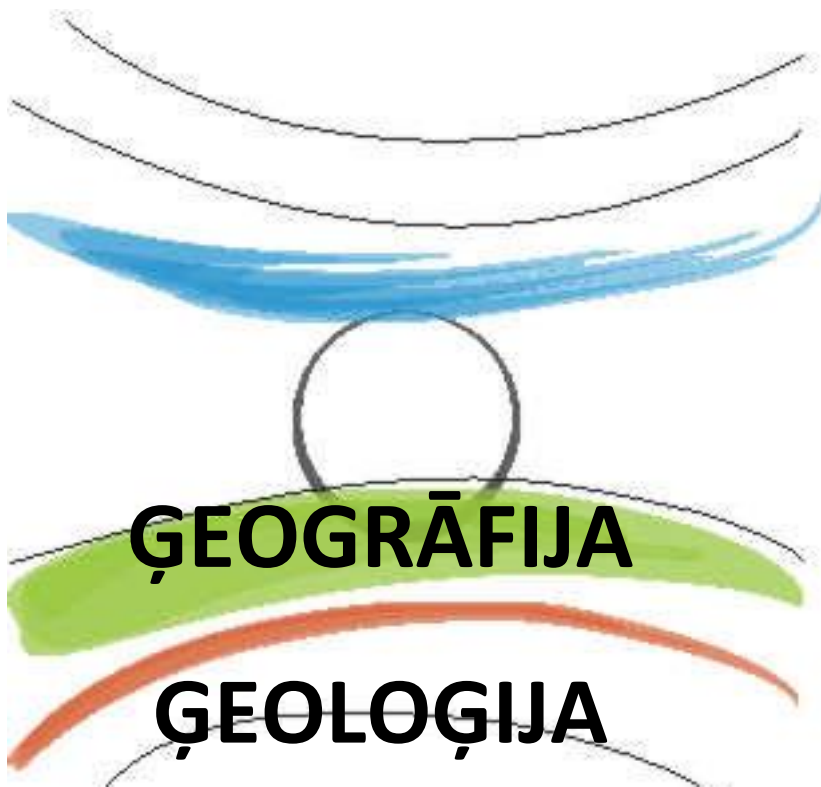


LATVIJAS UNIVERSITĀTES
74. ZINĀTNISKĀ KONFERENCE



ĢEOGRĀFIJA
ĢEOLOĢIJA
VIDES ZINĀTNE

LATVIJAS UNIVERSITĀTES
74. ZINĀTNISKĀ KONFERENCE

ĢEOGRĀFIJA
ĢEOLOĢIJA
VIDES ZINĀTNE

Referātu tēzes

Ģeogrāfija. Ģeoloģija. Vides zinātne. Referātu tēzes. Rīga: Latvijas Universitāte, 2016, 527 lpp.

Maketu veidojusi Ineta Grīne

© Latvijas Universitāte, 2016
ISBN 978-9934-18-124-5

Ģeogrāfijas sekcija

Latvijas biotas ģeogrāfija <i>Koordinatore Solvita Rūsiņa</i>	1. februāris
Ainava un kultūrģeogrāfija <i>Koordinatoros Anita Zariņa, Kristīne Krumberga</i>	2. februāris
Klimats un ūdeņi <i>Koordinatoros Agrita Briede, Elga Apsīte</i>	2. februāris
Cilvēka ģeogrāfija <i>Koordinatore Zaiga Krišjāne</i>	3. februāris
Telpiskā plānošana un attīstība <i>Koordinators Pēteris Šķinķis</i>	4. februāris
Vietu plānošana un attīstība <i>Koordinators Pēteris Šķinķis</i>	5. februāris
Geomātika <i>Koordinators Aivars Markots</i>	5. februāris

Ģeoloģijas sekcija

Pamatiežu ģeoloģija <i>Koordinators Ģirts Stinkulis</i>	3. februāris
Kvartārģeoloģija, ģeomorfoloģija un dabas pieminekļi <i>Koordinatori Māris Nartišs, Māris Krievāns</i>	4. februāris
Lietišķā ģeoloģija <i>Koordinatore Aija Dēliņa</i>	5. februāris

Vides zinātnes sekcija

Dabas daudzveidība purvos <i>Koordinatore Gunta Sprinģe</i>	2. februāris
Kūdras un sapropeļa īpašības, izpētes metodes un izmantošanas iespējas <i>Koordinatori Laimdota Kalniņa, Māris Kļaviņš</i>	2. februāris
Piekastes vides integrētā pārvaldība <i>Koordinatori Raimonds Ernšteins, Ilga Zilniece</i>	2. februāris
Klimata izglītība <i>Koordinators Māris Kļaviņš</i>	3. februāris
Vides un ilgtspējīgas attīstības pārvaldība <i>Koordinatori Ivars Kudrenčickis, Jānis Brizga</i>	5. februāris
Ilgttermiņa vides un ekoloģiskie pētījumi Latvijā <i>Koordinators Viesturs Melecis</i>	5. februāris

Zemes un vides zinātnes sekcija

Zemes un augsnes ilgtspējīga izmantošana <i>Koordinatori Oļģerts Nikodemus, Raimonds Kasparinskis</i>	3. februāris
--	--------------

SATURS

ĢEOGRĀFIJA

Latvijas biotas ģeogrāfija

<i>Laura Auliciema, Anita Namatēva, Solvita Rūsiņa.</i> Augstie purvi kā medus bites <i>Apis mellifera</i> ganības	17
<i>Dace Broka, Inga Straupe, Līga Liepa.</i> Lapu koku dabisko meža biotopu veģetācijas salīdzinājums saimnieciskajos mežos un īpaši aizsargājamās dabas teritorijās Zemgalē	19
<i>Lauma Gustiņa, Angelika Voronova, Dainis Ruņģis.</i> <i>Galium L.</i> ģints sugas autoceļu nomalēs intensīvas lauksaimniecības ainavā	21
<i>Pēteris Lakovskis, Kristis Kruskops.</i> Zemes seguma veidu izmaiņas Latvijas ainavzemēs	24
<i>Mārtiņš Lūkins.</i> Meža daudzveidības raksturlielumi atšķirīga vecuma meža zemēs <i>Anna Mežaka, Baiba Bambe, Uvis Suško.</i> Zaļās divzobes <i>Dicranum viride</i> izplatība, ekoloģija un aizsardzība lapu koku mežos Latvijā	26
<i>Agnese Priede, Ilze Rēriha, Anna Mežaka.</i> Invazīva suga parastā liklape <i>Campylopus</i> <i>introflexus</i> Latvijā: izplatība, potenciālās ietekmes un perspektīvas nākotnes pētījumiem	27
<i>Solvita Rūsiņa, Evita Skukauska.</i> Pamestu dabisko zālāju veģetācijas atjaunošanās Dvietes palienē pļaušanas un ganišanas ietekmē	28
<i>Solvita Rūsiņa, Pēteris Lakovskis, Lauma Kupča.</i> Lauksaimniecības marginalizācijas ietekme uz dabisko zālāju biotopu daudzveidību un saglabāšanās perspektīvām Latvijā	30
<i>Viesturs Šulcs.</i> Augu nosaukumu maiņa: cēloņi un sekas nacionālajā botāniskajā nomenklatūrā	33
<i>Juris Zariņš, Mārtiņš Lūkins.</i> Potenciāli vērtīgo audžu izmaiņu dinamika ūdensteču aizsargjoslās	36
<i>Juris Zariņš, Mārtiņš Lūkins, Jurgis Jansons.</i> Mežaudzes struktūras izmaiņas ūdensteču aizsargjoslās. Meža valsts reģistrs un meža resursu monitorings	38

Ainava un kultūrģeogrāfija

<i>Klinta Alpa.</i> Mitrzemju apsaimniekošanas prakses Vecumnieku apvidū: produktīvisma konteksts	39
<i>Maija Bumbiere.</i> Vēja enerģijas ainavas	40
<i>Dāvis Valters Immurs, Kristīne Krumberga.</i> Siltuma ģeogrāfija: iekštelpas-ārtelpas savienotība un krāsns apkures mikropolitikas Rīgā	42
<i>Kristīne Krumberga.</i> Dzintarzemes kultūrģeogrāfija: dzintara simboliskā teritorializēšana un prakses 20. gadsimtā	43
<i>Anita Seļicka.</i> Nekroģeogrāfija: atvērto kapsētu veidošanas prakses	45
<i>Rasa Stopniece.</i> Kultūras mantojuma telpas transformācija Papē	46
<i>Ivo Vinogradovs, Anita Zariņa.</i> Produktīvisms un post-produktīvisms: agro-mitrzemju konteksts	47

<i>Artis Zvirgzdiņš.</i> Vietvārdu migrācija pilsētas vidē: Imantas un Zolitūdes piemērs	50
--	----

Klimats un ūdeņi

<i>Svetlana Aņiskeviča.</i> CM SAF saules radiācijas klimatiskās datu kopas kvalitātes pārbaude un pielietojuma iespējas Latvijā	51
<i>Elga Apsīte, Oļģerts Nikodemus, Didzis Elferts, Līga Klints, Zigmārs Rendenieks.</i> Vienziemītes straute noteces ilgtermiņa izmaiņas un tās ietekmējošie faktori	52
<i>Zanita Avotniece, Svetlana Aņiskeviča, Justīnas Kūlpys, Jakub Walawender, Kairi Vint, Riina Pārg, Kai Rosin.</i> Augstas izšķirtspējas saules radiācijas atlants Baltijas valstīm	55
<i>Arta Bārdule, Dagnija Lazdiņa, Inga Grīnfelde, Toms Sarkanābols, Andis Bārdulis.</i> Pamatmēslojuma ietekme uz augsnes ūdens kvalitāti <i>Populus tremuloides x Populus tremula</i> kokaugu stādījumā minerālaugsnē	56
<i>Ansis Blaus, Olga Ritenberga.</i> Putekšņu koncentrācijas sezonālie trendi un sliekšņa koncentrācijas sasniegšanas analīze	57
<i>Toms Bricis.</i> Rīgas mikroklimata pētniecības aktualizācija klimata pārmaiņu draudu kontekstā	59
<i>Mārtiņš Dimants.</i> Stiprs pērkona negaiss Rīgā 2015. gada 17. jūlijā	60
<i>Jānis Dumpis.</i> Latvijas ezeru batimetriskās kartes un to izmantošanas iespējas ūdenstūrismā	61
<i>Dāvis Gruberts.</i> Daugavpils Universitātes meteoroloģisko novērojumu stacijas “Putnusala” pirmie desmit darbības gadi	64
<i>Māra Harju, Agnija Skuja, Elga Parele, Dāvis, Ozoliņš.</i> Ventas ekoloģiskās kvalitātes novērtējums 2013. gadā	67
<i>Ilze Klints, Tija Sīle, Juris Senņikovs.</i> Temperatūras starpdienu mainība – reģionālie klimatiskie modeļi un novērojumi	69
<i>Lita Koreļska, Agrita Briede.</i> Augsnes temperatūras mainība un to ietekmējošie faktori Latvijā	71
<i>Aiga Krauze.</i> Pasākumu programmu nozīme iekšzemes ūdeņu kvalitātes uzlabošanai upju baseinu apgabalā apsaimniekošanas plānu īstenošanā 2016. – 2021. gadam	74
<i>Didzis Lauva, Artūrs Veinbergs, Ainis Lagzdiņš.</i> Slāpekļa savienojumu koncentrācijas aprēķinu koncepcija gruntsūdens modelī METUL	76
<i>Didzis Lauva, Artūrs Veinbergs, Ainis Lagzdiņš.</i> Infiltrācijas aprēķinu koncepcijas un to problēmas gruntsūdens modelī METUL	77
<i>Agris Lietaunieks.</i> Lielupes baseina upju hīdroloģiskā režīma ilgtermiņa un sezonālās izmaiņas	79
<i>Ieva Naudiņa, Annija Kleinberga, Daimvīte Anna Roginska, Gunta Kalvāne.</i> Digitālo attēlu izmantošana fenoloģijas pētījumos Latvijā	80
<i>Jovita Pilecka; Inga Grīnfelde.</i> Gravas un vecdzirnavu HES darbības ietekme uz Usmas ezera ūdens līmeņu svārstībām	82
<i>Oskars Pūrmalis.</i> Adaptācijas klimata pārmaiņām un piemērošanās politikas pretrunas zemes izmantošanā	84

<i>Inga Retiķe, Dmitrijs Poršņovs, Ilga Kokorīte.</i> Pazemes - virszemes ūdeņu sasaistes pētījumi pielietojot daudzfaktoru statistiskās analīzes metodes ilgtermiņa kvalitātes datiem	85
<i>Olga Ritenberga.</i> Alternaria sporas Rīgas gaisā: nozīme un tendences	87
<i>Una Salnāja.</i> Stiprs pērķona negaiss 2015. gada 12. augustā	88
<i>Tija Sīle, Uldis Bethers.</i> Dažas Latvijas piekrastes vēja īpatnības	89
<i>Agnija Skuja, Ilga Kokorīte, Agrita Briede.</i> Organisko vielu noārdīšanās pētījumi mazajās upēs	91
<i>Gunta Sprinģe, Linda Dobkeviča, Oskars Pūrmālis.</i> Kīleveina grāvja ūdens ķīmiskā sastāva priekšizpēte	92
<i>Linda Uzule, Laura Grīnberga, Lauma Miķelsone, Lauma Vizule-Kahovska, Pēteris Evarts-Bunders, Valts Vilnītis, Jānis Rubinis.</i> Pilotprojekta "Saldūdens biotopu inventarizācija 4 kartēšanas vienībās" izpilde un rezultāti par upju biotopiem	93
<i>Artūrs Veinbergs, Didzis Lauva, Viesturs Jansons.</i> Nitrāti gruntsūdenī pēc 2015. gada vasaras mazūdens perioda	96
<i>Andrejs Zubaničs.</i> Latvijas upju hidroloģisko apstākļu prognozes 2015. gada mazūdens periodā	97
Cilvēka ģeogrāfija	
<i>E. Apsīte-Beriņa, J. Kleperis, B. Švāne.</i> Jauniešu migrācijas iezīmes Eiropas Savienībā	99
<i>Mārīte Balode.</i> Stāmerienas pagasta dzīves kvalitātes un apkārtējās vides novērtējums iedzīvotāju skatījumā	101
<i>Janis Balodis.</i> Cross - border cooperation as the tool for Europe's integration: example of Latvia - Belarus cross - border cooperation	103
<i>Andris Bauls, Zaiga Krišjāne.</i> Ārvalstīs dzīvojošo Latvijas iedzīvotāju mobilitāte .	105
<i>Antons Berjoza.</i> Latvijas tirdzniecības dinamikas izmaiņas 21.gs. sākumā ģeogrāfiskajā griezumā	106
<i>Māris Bērziņš, Zaiga Krišjāne, Ivars Bergmanis.</i> Iedzīvotāju sociāli-ekonomiskā diferenciācija Rīgā	108
<i>Viktorija Borisova, Juris Paiders.</i> Dzelzceļa pasažieru pārvadājumu integrācija Austrumeiropas lielāko pilsētu sabiedriskā transporta sistēmās	110
<i>Ģirts Burgmanis, Iveta Sproģe.</i> Ģeogrāfiskā mobilitāte un izglītības pieejamība Latvijā: Jelgavas novada piemērs	112
<i>Zane Cekula.</i> Dabas objektu nosaukumi Vitebskas guberņas Dinaburgas apriņķa ģenerālmērīšanas plānā	112
<i>Iveta Druva–Druvaskalne, Andris Klepers, Jolanta Bāra.</i> Sociālā apziņa un ekosistēmu pakalpojumi: piecu īpaši aizsargājamo dabas teritoriju māsaimniecību aptaujas rezultāti	114
<i>Līga Feldmane.</i> Iedzīvotāju pārceļšanās tendences uz Jelgavu	120
<i>Marta Garā, Ieva Ābeltiņa, Gunta Kalvāne.</i> Sociālo tīklu izmantošana ģeogrāfijā: Siguldas un Līgatnes piemērs	122

<i>Ineta Grīne, Santa Beneža.</i> Zvārdes pagasts šodien – iedzīvotāji, apdzīvojums, saimnieciskā darbība	124
<i>Arta Haskieviča.</i> Aizkraukles purva ekonomiskā vērtība	126
<i>Mihails Kozlovs, Jelena Kostromina.</i> Cilvēka kapitāla un migrācijas ietekme uz reģionālo attīstību un sociālo inovāciju izveidi. Krievijas federācijas Mari El Republikas un Latvijas piemēri	128
<i>Jānis Krūmiņš, Toms Skadiņš.</i> Iekšzemes migrācijas iezīmes postsociālistiskā metropolē: Rīgas aglomerācijas piemērs	129
<i>Ženija Krūzmētra, Dina Bite.</i> Kultūrvide kā resurss sabiedrības atjaunošanai	131
<i>Kaspars Mallons.</i> Iedzīvotāju un apdzīvojuma struktūra Īslices pagastā pēc 2015. gada	132
<i>Ivars Matisovs.</i> Dubnas upe – lingvoteritoriāls un kultūrģeogrāfisks skatījums	134
<i>Mārtiņš Menniks.</i> Pilsētvides un sabiedrības veselības vērtību sakarības un sociālekonomiskie aspekti Rīgas daudzdzīvokļu kvartālos	136
<i>Jānis Paiders.</i> Reģionālo saeimas deputātu kandidātu vēlēšanu panākumu analīze	139
<i>Santa Smirnova.</i> Komerciālās infrastruktūras izvietojums pie Latvijas nozīmīgākajiem autoceļiem	141

Telpiskā plānošana un attīstība

<i>Kristīne Āboliņa.</i> Latvijas pilsētu pieejas ģimenes dārziņu potenciālās nākotnes atspoguļojumam teritoriju attīstības plānos	143
<i>Linda Danefelde.</i> Pagaidu izmantošana un tās potenciāls pilsētvides veidošanā	143
<i>Aleksandrs Feļtins.</i> Konteksta faktoru novērtējuma problemātika pilsētvides adaptācijas klimata pārmaiņām stratēģijas izstrādes gaitā	145
<i>Zintis Hermansons.</i> Latvijas administratīvi teritoriālo vienību reģionālās attīstības vērtēšana	148
<i>Yahya Jani, Juris Burlakovs, William Hogland.</i> Stiklrūpniecības degradētās teritorijas Zviedrijā – iespējamie “zaļie” risinājumi Zviedrijā: “PHYTECO” projekts. Green solutions for glass industry degraded sites in Sweden – PHYTECO project	150
<i>Irbe Karule.</i> Sabiedrības līdzdalības process jaunā Rīgas teritorijas plānojuma izstrādes ietvaros	151
<i>Alisa Koroļova.</i> Urbānās dārzkopības nozīme pilsētvides reģenerācijā	153
<i>Linda Leitāne-Šmīdberga.</i> Arhitektūras konkursi Rīgā 1991-2013	154
<i>Agita Līviņa.</i> Tūrisma un atpūtas nozares uzņēmējdarbības izaicinājumi <i>EnterGauja</i> galamērķī	157
<i>Armands Pužulis, Andris Miglavs, Pēteris Šķiņķis.</i> Apdzīvojuma un lauku attīstības atslēgas jautājumi Latvijā	159
<i>Ilze Rukšāne, Evita Alle, Inga Hoņavko.</i> Prototipa – Dabas dizaina parka izveides metodoloģija Saulkrastos projekta ‘Ekosistēmu pakalpojumi’ ietvaros	160
<i>Linda Skreitule.</i> Dienas vides troksnis septiņos Rīgas mikrorajonos	162
<i>Ivo Vinogradovs, Oļģerts Nikodemus, Rūta Abaja, Juris Taškova.</i> Cēsu novada ainavu tematiskais plāns: izstrādes specifika un metodoloģiskie risinājumi, tā integrācija teritorijas plānojumā	164

Vietu plānošana un attīstība

<i>Āris Ādlers.</i> Iedzīvotāju uz vietējo resursu balstītas plānošanas rezultātu atspoguļojums vietējā attīstības stratēģijā	166
<i>Rūdolfs Cimdiņš, Maija Ušča.</i> Darbīgums un tā novērtēšana teritorijās	168
<i>Nika Kotoviča.</i> Talsi: pilsētvides dzīvināšanas pieeja, plānošanas risinājumi un rīcības	170
<i>Evija Taurene, Liene Stikāne, Atis Tenbergs.</i> Mazpilsētu attīstības izaicinājumi, kamenes pilsētas piemērs, iespējas to pielietot plānošanā Latvijā	172
<i>Visvaldis Valtenbergs.</i> Mazās un vidējās pilsētas Eiropā: tendences un attīstības potenciāls	175

Ģeomātika

<i>Dace Bērziņa, Māris Nartišs.</i> Eirāzijas lūša Lynx lynx radiotelemetrijas datu integrēšana ĢIS vidē	176
<i>Jurijs Hoļms.</i> Skanēto fotoplānu ģeoreferencēšana un izplatīšanas iespējas	179
<i>Valdis Karulis, Andris Dekants.</i> Dabas novērojumu portāla "dabasdati.lv" mobilo lietotņu izstrāde un izmantošana pūļa (crowd-sourced) ziņojumu ieguvē un iegūto ģeotelpisko datu uzkrāšanas, apstrādes un statistikas atspoguļošanas risinājums	180
<i>Otīlija Kovaļevska.</i> Lētīžas upes iztekas un "pareizā" nosaukuma meklējumos	182
<i>Aivars Markots.</i> Latvijas I Republikas laika kartes M 1:25 000	185
<i>Māris Nartišs.</i> Konveja dzīve kā šūnu automāta piemērs rastra bāzētai modelēšanai ..	187
<i>Māris Nartišs, Marija Bogdanova.</i> LĢIA LiDAR datu (digitālā reljefa modeļa) kvalitātes novērtēšana, izmantojot ar mērmiecības klases GPS uztvērēju mērītus augstumpunktus	189
<i>Juris Paiders.</i> Korelācijas koeficienta aizvietošana ar svērto korelācijas koeficientu ģeogrāfisko pētījumu datu analizē	191
<i>Pēteris Pētersons.</i> 3D punktu mākoņu ieguve, izmantojot aerofotografēšanas datus	192
<i>Artūrs Pudurs, Agnis Rečs.</i> LatPOS RTK augstumu analīze Rīgā, salīdzinot ar valsts nivelēšanas tīklu	194
<i>Aivars Ratkevičs, Armands Celms, Vivita Baumane.</i> Ģeodēziskās pamatnes sagatavošana valsts robežas damarkācijai	196
<i>Zigmārs Rendenieks.</i> Attēlu segmentācijas iespējas programmā eCognition Developer	199
<i>Marina Tarasenko, Jānis Zvirgzds.</i> Rīgas ūdensnesošo inženiertīklu avāriju attēlojums ĢIS vidē	199
<i>Reinis Vāvers.</i> No 1918. līdz 1945. gadam izdoto Latvijas teritorijas topogrāfisko karšu pieejamība Latvijas karšu krātuvēs	201
<i>Juris Zariņš.</i> Zemes lietojumu maiņas dinamika ūdensteču aizsargjoslās no 1990. līdz 2012. gadam	204
<i>Juris Zariņš.</i> Vēsturisko aerofoto attēlu analīze. Aizsargjoslu teritorijas	205

ĢEOLOĢIJA

Pamatiežu ģeoloģija

<i>Aigars Antiņš.</i> Latvijas kristāliskā pamatklintāja veidošanās norises un to secība ...	207
--	-----

<i>Vija Hodireva.</i> Pēterbaznīcas arhitektonisko detaļu atšķirīgo akmens materiālu pirmsrestaurācijas izpēte	208
<i>Vija Hodireva.</i> Iežu tipi Dārziema dolomīta atradnes ģeoloģiskajā griezumā un to atbilstība ietērpakmeņu veidošanai	210
<i>Vija Hodireva.</i> Kristālu tipomorfo iezīmju saistība ar veidošanās apstākļiem	213
<i>Edgars Kliēvāns, Ģirts Stinkulis.</i> Devona Pļaviņu svītas dolomītu slāņkopas uzbūve un veidošanās apstākļi Igaunijas dienvidaustrumu un Latvijas ziemeļaustrumu daļā ...	215
<i>Ervīns Lukševičs, Oleg Lebedev.</i> Faunistic analysis of two late Devonian vertebrate assemblages from the East European platform	217
<i>Marianna Meire-Kārkle.</i> Subaerālās atsegšanās pazīmes devona Katlešu svītas dolokrētos Kupravas māla atradnē	220
<i>Sandijis Mešķis.</i> Vēlā silūra ihnofosiliju komplekss Ohesāres atsegumā, Sāmsalā ...	222
<i>Agnese Marianna Miķelsone, Ģirts Stinkulis.</i> Dolomīts augšējā Devona karbonātiežos Latvijas ziemeļaustrumu un Igaunijas dienvidaustrumu daļā	223
<i>Atis Mūrnieks, Andrejs Bite, Jānis Kaminskis.</i> Daži Kurzemes bāzisko iežu batolīta izpētes aspekti	226
<i>Reinis Pāvils, Vija Hodireva.</i> Minerālu un to sintezēto analoģu mineraloģisks un kristalogrāfisks raksturojums	228
<i>Ingus Purgalis.</i> Dzelzs rūdas proterozoja pamatklintājā Latvijas teritorijā	232
<i>Pēteris Rozenbaks.</i> Kurzemes batolīta ieži frosta ģeoķīmiskajā klasifikācijā	234
<i>Ģirts Stinkulis.</i> Vidējā devona eifela stāva nogulumiežu uzbūve, sastāvs un izplatība atsegumos Latvijā	236
<i>Jānis Uptiis.</i> Devona Daugavas svītas mehāniski izturīgo dolomītu slāņkopas uzbūve un izplatība	239

Kvartārģeoloģija un ģeomorfoloģija

<i>Aija Dēliņa.</i> Gravu un ūdensrijēju komplekss Vizlas apkārtnē	240
<i>Mārtiņš Grigorjevs, Juris Soms.</i> Kalupes iegultnes morfoloģija un ģeoloģiskās uzbūves iezīmes	242
<i>Ieva Grudzinska, Jūri Vassiljev, Stim Veski.</i> Jūras līmeņa izmaiņas Rīgas līča dienvidos holocēnā	244
<i>Jānis Ivanovs, Māris Krievāns.</i> Ogres ielejas morfoloģija un virspalu terašu līmeņi Viduslatvijas zemienes posmā	246
<i>Māris Krievāns.</i> Latvijas ģeoloģisko dabas pieminekļu izvērtēšana un priekšlikumu sagatavošana robežu kļūdu labošanai	248
<i>Kārlis Kukemilks.</i> Turaidas pilskalna brīvo pazemes ūdeņu modelēšana	249
<i>Kristaps Lamsters, Jānis Karušs, Dāvids Bērziņš, Agnis Rečs.</i> Drumlini zem Mulajegidla izvadledāja, Centrālā Islande	250
<i>Jānis Lapinskis, Dagnija Šulca.</i> Pludmales „piebarošanas” izmantošana jūras krasta erozijas ierobežošanai Kaugurciemā	253
<i>Aivars Markots, Dainis Ozols.</i> Latvijas dižakmeņu ģeogrāfija, ģeoloģija un datu bāze	255
<i>Māris Nartišs, Edyta Kalińska-Nartiša, Helena Alexanderson.</i> Kāpu veidošanās laiks Krišānstades līdzenumā, Zviedrijā	257

<i>Dainis Ozols.</i> Latvijas gada ģeovietas nominēšana – mērķi un kritēriji	259
<i>Alexander Savvaitov, Georgij Konshin.</i> Are the OSL dating results a sufficient evidence of a new approach to the age of the Pleistocene sequence along the Baltic sea coast in Western Kurzeme?	261
<i>Juris Soms, Edgars Greiškals, Vitālijs Zelčs.</i> Virspalu terašu uzbūves pētījumi Augšdaugavas pazeminājumā	263
<i>Juris Soms, Dainis Ozols.</i> Ģeodaudzveidība, ģeoloģiski-ģeomorfoloģiskais mantojums un tā aizsardzība: koncepti un mūsdienu paradigmas	268
<i>Juris Soms, Maija Sprinģe.</i> Daugavas vidussēru ģeogrāfiskās lokalizācijas izmaiņu īstermiņa dinamikas izvērtējums Augšdaugavas pazeminājumā	271
<i>Normunds Stivrīņš, Piotrs Kolačeks, Trīna Reitalū, Heiki Seppa, Sīms Veski.</i> Vides un klimata izmaiņu ietekme uz fitoplanktonu Austrumlatvijā pēdējo 14 500 gadu laikā	276
<i>Normunds Stivrīņš, Juris Soms, Evita Muižniece-Treija.</i> Glaciokarsta iepakņu morfoloģija un paleoģeogrāfiskā attīstība Augšdaugavas senielejā leduslaikmeta beigu posmā-holocēna sākumā	278
<i>Normunds Stivrīņš, Sabīne Vulfa, Stēfans Vastegards, Eva Linde, Tū Alikšāra, Mariušs Galka, Thorbjorns Andersens, Atko Heinsalu, Heiki Seppa, Sīms Veski.</i> 1875. gada Islandes vulkāna Askja izvirduma pelni Latvijā	283
<i>Niks Supe, Māris Krievāns.</i> Mežoles pauguraines Līgatnes – Mores apvidus glaciālie un paliku ezeri	285
<i>Kristīne Valtere, Māris Krievāns.</i> Atklātās karsta reljefa formas Ropažu līdzenuma dienvidrietumu daļā	287
<i>Vents Zuševics, Māris Nartišs.</i> Tērvetes upes ielejas morfoloģija un veidošanās	289

Lietišķā ģeoloģija

<i>Alise Babre, Andis Kalvāns, Aija Dēliņa, Konrāds Popovs, Jānis Bikše.</i> Investigation of surface water – groundwater interactions in the Salaca headwaters using water stable isotopes	291
<i>Dāvids Bērziņš, Jānis Karušs.</i> Lokālu objektu identificēšana dabiska saguluma gruntīs ar ģeoradaru	293
<i>Jānis Bikše, Konrāds Popovs, Aija Dēliņa, Andis Kalvāns.</i> Lauka infiltrācijas testu automatizēšana	295
<i>Juris Burlakovs, Yahya Jani, William Hogland.</i> Anthropogenic soils and phytoremediation as an environmental friendly technique to remediate the glassworks contamination in Sweden	296
<i>Anda Cine, Kristīne Eglīte.</i> Akmens materiāla novērtējums Limbažu pils DR fasādē	298
<i>Aija Dēliņa, Konrāds Popovs.</i> Liepājas apkārtnes pazemes ūdeņu plūsmu matemātiskais modelis	300
<i>Kristīne Dūdiņa, Aija Dēliņa.</i> Pazemes ūdens aprite ielejveida iegrauzumu apkārtnē	302
<i>Jānis Indrāns, Jānis Karušs.</i> Ģeoradara izmantošana Baltijas ledus ezera nogulumu fāciju pētījumos	305

<i>Andis Kalvāns, Alise Babre, Konrāds Popovs, Tomas Saks, Andrejs Timuhins.</i> Stabilo izotopu satura modelēšana pazemes ūdeņos Latvijā, izmantojot nokrišņu ūdens izotopu satura modeli	306
<i>Jānis Karušs, Kristaps Lamsters, Agnis Rečs, Dāvids Bērziņš.</i> Iekšlādēja kušanas ūdeņu kanālu pētījumi ar ģeoradaru	308
<i>Aigars Kokins.</i> Okera zīmējumi senkultūrās Austrālijā	310
<i>Georgis Konšins, Valdis Segliņš.</i> International project Geo-Seas. Main directions and results of LU activities	313
<i>Agnese Kukela, Agnese Marianna Miķelsone.</i> Granātu atpazīšana senatnē un mūsdienās	315
<i>Agnese Kukela, Valdis Segliņš.</i> Characteristic weathering types on the facades of basilica of San Gavino at Sardinia	317
<i>Zane Lanka, Elīna Dekšne, Lilija Gorodko, Vents Zuševics.</i> Ģeoradara izmantošana pazemes komunikāciju identificēšanai smilšainos nogulumos	319
<i>Sandra Muižniece.</i> Filtrācijas koeficienta noteikšana, izmantojot empīriskos vienādojumus	320
<i>Valērijs Ņikuļins.</i> Par lietderību izveidot latvijas normatīvo dokumentu tehnogēnās vibrācijas ietekmes kontrolei uz ēkam un būvēm	322
<i>Valērijs Ņikuļins.</i> Pilsētu praktiskās seismoloģijas nozīme rajonos ar zemu seismisko aktivitāti, piemērs Rīgas pilsēta	324
<i>Valērijs Ņikuļins.</i> Seismiskie notikumi un to identifikācija Rietumlatvijā	326
<i>Valērijs Ņikuļins, Valdis Segliņš, Georgijs Konšins.</i> Persistent scatterer interferometry tālīzpētes metodes pielietošana Rīgas un Liepājas ģeoloģiskās bīstamības novērtēšanā un rezultātu praktiskā nozīme	328
<i>Inga Retike, Enn Karro, Mariina Hiiob.</i> Hydrochemical pattern of devonian aquifers in Latvia and Estonian	330
<i>Tomas Saks, Juris Senņikovs, Andrejs Timuhins, Konrāds Popovs, Valentīna Salitbekova, Timurs Rahimovs.</i> Pazemes ūdens resursu izmaiņas Talgaras izneses konusā klimatisko izmaiņu iespaidā	332
<i>Valdis Segliņš.</i> Ģeoloģiskie pētījumi valsts pētījumu programmā PodRes un to virzība	333
<i>Aivars Spalviņš, Kaspars Krauklis.</i> Latvijas hidroģeoloģiskais modelis LAMO4 kā rīks dabas procesu pētīšanai. Iecavas upes pazemes pieteces avoti	335
<i>Pēteris Šķēls, Māris Krievāns, Jānis Karušs, Kristaps Lamsters.</i> Pārkonsolidācijas koeficienta (OCR) noteikšana deformētiem glacigēnajiem nogulumiem	337
<i>Aldis Zaļaiskalns.</i> Asfaltbetona segas, biezuma noteikšana ar ģeoradaru – piemēri no Latvijas republikas autoceļiem	339
<i>Līvija Zariņa.</i> Sapropēja mēslojuma lietošanas ietekme uz augsnes agroķīmiskajām īpašībām triju gadu periodā	341
<i>Līga Zariņa, Valdis Segliņš.</i> Morfometrijas metožu piemērošana akmens rīku analīzē	342

VIDES ZINĀTNE

Dabas daudzveidība purvos

<i>Laura Kļaviņa, Lauris Arbidāns, Jorens Kviesis.</i> Sūnaugu izmantošana vides piesārņojuma ar poliaromātiskajiem ogļūdeņražiem monitoringam	345
<i>Jorens Kviesis, Laura Kļaviņa, Lauris Arbidāns.</i> Diterpenoīdi Latvijā augošajās sūnās	346
<i>Agnese Priede, Anna Mežaka.</i> Retu augu un ķērpju atradnes izstrādātos kūdras purvos Latvijā	348

Kūdras un sapropela īpašības, izpētes metodes un izmantošanas iespējas

<i>Uldis Ameriks, Inigrīda Krīgere, Sabīna Alta.</i> Kūdras izmantošana Eiropā un Latvijā. Nozari interesējošie jautājumi	350
<i>Aija Ceriņa, Valdis Bērziņš.</i> Arheobotāniskie pētījumi vidējā neolīta Priedaines apmetnē	351
<i>Kristaps Kiziks, Aija Ceriņa.</i> Paleogeogrāfisko apstākļu izmaiņu liecības Mazajā Selēku ezerā	353
<i>Māris Kļaviņš.</i> Kūdras īpašību izpētes tendences un izmantošanas iespēju attīstība	355
<i>Alise Ķepīte, Inga Doniņa, Aija Ceriņa, Laimdota Kalniņa.</i> Vilkmuižas ezera nogulumu pētījumu rezultāti	356
<i>Elvīra Naktiņa, Inese Silamiķele, Laimdota Kalniņa.</i> Kūdras nogulumu veidošanās īpatnības Baltajā purvā (dabas liegums „Mežole”)	358
<i>Vaira Obuka, Zane Vincēviča–Gaile, Karina Stankeviča.</i> Sapropelis kā limviela: būtiskāko īpašību novērtējums	360
<i>Elīna Priedniece, Aija Ceriņa, Laimdota Kalniņa, Oļģerts Nikodemus, Kristaps Kiziks, Kristaps Lamsters.</i> Holocēna nogulumi Usmas ezera piekrastē pie Košķēniem un Moricsalā	362
<i>Laura Pundure, Karina Stankeviča, Aija Ceriņa, Laimdota Kalniņa.</i> Paleobotāniskie pētījumi Pilcenes ezerā	365
<i>Dzintis Ruzaiķis, Kristaps Kiziks, Laimdota Kalniņa.</i> Jaunzušu purva veidošanās apstākļi un attīstība	366
<i>Pēteris Savickis, Kristaps Kiziks, Laimdota Kalniņa.</i> Ropažu līdzenuma purvu raksturojums	368
<i>Liene Stankeviča, Jānis Donis.</i> Kūlas dedzināšanas izraisīto mežu ugunsgrēku izplatība Latvijā 2010.-2015. gadā	370
<i>Ivars Strautnieks, Elīza Kušķe, Pēteris Daņiļevičs, Aija Ceriņa, Laimdota Kalniņa.</i> Ezeru aizaugšana un purvu attīstība Lielaucē un Zebus-Svētes glaciodepresijās	372

Piekrastes vides integrētā pārvaldība

<i>Juris Benders.</i> Aprites ekonomikas orientēta izglītība: aktualitātes un problemātika	374
<i>Jānis Kauliņš, Raimonds Ernšteins.</i> Piekrastes tematiskās plānošanas nacionālais ietvars Latvijā: novērtējums un iespējas pašvaldību attīstībai	377

<i>Jānis Kauliņš, Raimonds Ernšteins.</i> Indikatoru sistēmu attīstības nosacījumi piekrastes pārvaldībai	382
<i>Jānis Kauliņš, Raimonds Ernšteins, Ivars Kudreņickis, Krista Ošniece, Anita Lontone.</i> Piekrastes pārvaldības prakse Latvijas novados: problemātika-izpratne-sadarbība Salacgrīvas novadā	387
<i>Jānis Kauliņš, Jānis Lapinskis, Jānis Ulme, Sintija Graudiņa-Bombiza, Krista Ošniece, Jānis Brizga, Raimonds Ernšteins, Uģis Rusmanis.</i> Piekrastes teritoriju multi-tematiskās studijas: ievads Salacgrīvas novada piekrastes pārvaldības problemātikā	393
<i>Ivars Kudreņickis, Jānis Kauliņš, Raimonds Ernšteins, Ērika Lagzdiņa.</i> Piekrastes teritoriju municipālās pārvaldības sistēmdinamiskais koncepts	400
<i>Ērika Lagzdiņa, Ivars Kudreņickis, Jānis Kauliņš, Raimonds Ernšteins.</i> Coastal integrated governance development: system analysis framework application. Piekrastes integrētās pārvaldības attīstība: sistēmanalīzes ietvara modeļa aprobācijas piemērs	406

Klimata izglītība

<i>Dagnija Blumberga, Krista Kļaviņa, Jeļena Ziemele.</i> Kurša darbu metodika klimata tehnoloģijās	413
<i>Andra Blumberga, Anna Kubule, Lelde Timma, Francesco Romagnoli.</i> Bioesursu izmantošanas tehnoloģiju klimata adaptācijas aspekti	415
<i>Ireta Čekse.</i> Kā pilosniskā izglītība var palīdzēt klimata izglītībā?	417
<i>Daiga Kalniņa, Krišjānis Liepiņš, Inese Liepiņa.</i> Ar klimata jautājumiem saistītu tematu izmantošana, skolēnu ar zemiem mācību sasniegumiem motivēšanai dabaszinātņu apguvei	419
<i>Aivars Kalniņš.</i> Šaubu un neziņas vairošana klimata politikas veidošanā	420
<i>Gunta Kalvāne, Andris Ģermanis.</i> Klimata izglītība skolās: praktiskie darbi un eksperimenti	421
<i>Gunta Kalvāne, Nora Rustanoviča.</i> Fenoloģiskie (dabas) novērojumi – klimata mainības bioindikatoru	422
<i>Māris Kļaviņš.</i> Klimata izglītības aktualitāte un īstenošanas risinājumi	425
<i>Laura Līdaka.</i> Tropu mēnesis – ilggadējs un tradicionāls pasākums apmeklētājiem kā viens no galvenajiem instrumentiem vides izglītības darbā zooloģiskajā dārzā	426
<i>Viesturs Melecis.</i> Klimata izmaiņas un biodaudzveidība	428
<i>Olga Pole.</i> Klimata izglītības pilnveides vadība skolas demokratizācijas kontekstā	429
<i>Marika Rošā, Aiga Barisa.</i> Jaunu metožu lietojums apmācībās par pielāgošanos klimata pārmaiņām un to mazināšanu	431
<i>Marika Rošā, Aiga Barisa, Anna Kubule, Ance Ansonē, Jeļena Pubule.</i> Klimata tehnoloģiju teorētiskie aspekti	433
<i>Jānis Zaļoksnis.</i> Klimata pārmaiņu izglītība	435

Vides un ilgtspējīgas attīstības pārvaldība

<i>Jānis Brizga.</i> Ilgtspējīga patēriņa pārvaldības attīstība: vērtību - rīcību - ietekmju procesu neatbilstības un atšķirības	437
--	-----

<i>Raimonds Ernšteins</i> . Vides komunikācijas instrumentu komplementāras attīstības imperatīvs: vides komunikācijas sektora nodrošināšana vides pārvaldībā	441
<i>Raimonds Ernšteins</i> . Vides pārvaldības rīcīppolitikas prakses attīstības ietvars: vides sistēmiski integratīvās pārvaldības struktūrshēmas	448
<i>Raimonds Ernšteins, Margarita Krišlauka, Elīna Līce, Sintija Graudiņa, Anita Lontone, Valdis Antons</i> . Mājsaimniecību vides pārvaldības pieejas attīstība: mājokļa, pārtikas un mobilitātes klāsteru integrācija	454
<i>Raimonds Ernšteins, Māra Lubūze, Aigars Štāls, Olga Kočmarjova, Anita Lontone, Krista Ošniece</i> . Videi draudzīgu pašvaldību rīcīppolitiku attīstība Latvijā: organizācijas, mērķgrupu un pašpiederzes komunikācija	460
<i>Yahya Jani, Mait Kriipsalu, Juris Burlakovs, William Hogland</i> . Environmental management of glassworks contamination in Baltic Sea Region	466
<i>Zanda Krūkle, Rūta Bendere</i> . Ieteikumi praksē bāzētam vides trokšņa pārvaldība modelim nacionālajā un municipālajā kontekstā	468
<i>Anita Lontone – Ieviņa, Raimonds Ernšteins, Ilga Zilniece</i> . Vides pārvaldības attīstība pašvaldībās: vides sektora, attīstības pārvaldības sektoru un dimensiju pieejas un to integrācija	470
<i>Inguna Paredne, Māris Kļaviņš</i> . Klimata pārmaiņu adaptācija Latvijas lauksaimniecībā: ietekmes un perspektīvas	474
<i>Baiba Prūse, Patrik Rönnbäck, Matīss Žagars, Didzis Elferts</i> . Savvaļas lašu ekonomiskā vērtība Ogres upē	477
<i>Anastasija Smoļakova, Santa Rutkovska</i> . Degradēto teritoriju pārvaldības aspekti Daugavpils pilsētā	479
<i>I. Teibe, R. Bendere</i> . Atkritumu saimniecības sistēmas optimizācija mazajās pašvaldībās	482

Ilgtermiņa vides un ekoloģiskie pētījumi Latvijā

<i>Kaspars Abersons</i> . Nēģu kāpuru uzskaites un to rezultāti Latvijas upēs 1998.-2015. gadā	484
<i>Elmīra Boikova, Irīna Kuļikova, Uldis Botva, Vita Līcīte, Nauris Petrovics</i> . Ilgtermiņa pētījumi Rīgas līča Kurzemes piekrastē	485
<i>Ieva Grudzinska</i> . Litorīnas jūras iesāļūdens ietekme uz Lilastes ezera diatomeju (kramaļģu) sastāvu	486
<i>Māra Harju, Elga Parele, Agnija Skuja, Dāvis Ozoliņš</i> . Ventas makrozoobentosa faunas un tās funkcionālo grupu raksturojums	487
<i>Viesturs Melecis, Aina Karpa, Kristaps Vilks</i> . Divspārņu (Diptera, Brachycera) skaita un sugu bagātības izmaiņas Engures ezera dabas parkā: vai klimata pasiltināšanās efekts?	489
<i>Līga Pakalna</i> . Ekosistēmu pakalpojumu novērtēšana Engures ekoreģionā	490
<i>Dmitrijs Poršņovs, Māris Kļaviņš</i> . Saules starojuma mainības ietekmes uz dzelzs un silīcija plūsmām Latvijas lielajās upēs	493
<i>Liene Šustere</i> . PM ₁₀ atmosfēras piesārņojuma līmeņa raksturs un mainība ielu segumu apstrādes tehnoloģisko risinājumu pielietošanas kontekstā Latvijā un pasaulē	494

<i>Guntis Tabors, Oļģerts Nikodemus, Anna Ajanoviča, Liene Vīksna, Linda Dobkeviča, Laura Kļaviņa, Imants Krūze, Konstantīns Vilgurs.</i> Atmosfēras piesārņojuma bioindikācija ar sīnu palīdzību: telpiskie un temporālie aspekti	496
<i>Sandra Vesere, Iveta Šteinberga.</i> Smēķēšanas aerosolu mainība un noturība iekšējā vidē	497

ZEMES UN VIDES ZINĀTNES

Zemes un augsnes ilgtspējīga izmantošana

<i>Vita Amatniece, Ilze Jankovska, Guntis Brūmelis, Oļģerts Nikodemus, Raimonds Kasparinskis, Gustavs Straupmanis.</i> Koku sugu attīstība pilsētas mežos saistībā ar veģetācijas sastāvu, koku lapotnes nemeža plankumiem un augsnes faktoriem	500
<i>Daniels Elksnītis, Raimonds Kasparinskis, Ieva Rotkovska.</i> Augšņu informācijas verificācija Vidzemes augstienē, Rāmuļu apkārtnē	503
<i>Aldis Kārklīšs, Oļģerts Nikodemus, Raimonds Kasparinskis.</i> Latvijas augšņu kartēšanas pārskati – informācijas homogenitāte un atbilstība	506
<i>Aldis Kārklīšs, Oļģerts Nikodemus, Raimonds Kasparinskis.</i> Latvijas augšņu klasifikācijas salīdzinājums ar WRB: datu precizitāte un pielietojamība	509
<i>Dagnija Lazdiņa, Ieva Bebre, Arta Bārdule.</i> Kokaugu stādījumā izmantotās sugas un mēslojuma ietekme uz makroelementu nodrošinājumu izstrādātā kūdras atradnē	511
<i>Oļģerts Nikodemus, Raimonds Kasparinskis, Guntis Brūmelis, Laimdota Kalniņa, Valdis Bērziņš, Ilze Kokarevica, Arta Rolava, Elīna Priedniece.</i> Jauna informācija par augšņu un ekosistēmu veidošanās apstākļiem Moricsalā	513
<i>Ģirts Pavlovs, Nauris Rolavs, Raimonds Kasparinskis, Agnese Rudusāne.</i> Augšņu morfoloģiskās izmaiņas dažāda vecuma meža zemju augsnēs Limbažu apkārtnē	515
<i>Zanda Penže, Pēteris Lakovskis, Imants Krūze, Kārlis Strods.</i> ES platību maksājumu nozīme lauksaimniecības zemju izmantošanā Vidzemes augstienes paugurainēs ...	517
<i>Zigmārs Rendenieks, Oļģerts Nikodemus.</i> Biotopu modelēšana Zemgales plānošanas reģiona zaļās infrastruktūras kontekstā	519
<i>Anna Marta Rozenberga, Raimonds Kasparinskis, Oļģerts Nikodemus.</i> Augšņu informācijas verificācija Vidzemes augstienē, z/s „Šovītes”	521
<i>Kristīne Valujeva; Lilian O'sullivan, Carsten Gutzler, Reamonn Fealy, Rogier P.O. Schulte.</i> Ilgtspējīgs zemju izmantošanas koncepts: augsnes funkciju optimizācija Īrijā	523
<i>Ivo Vinogradovs, Oļģerts Nikodemus.</i> Zemes seguma un izmantošanas veidu maiņa un to ietekmējošie faktori Vaives pagastā	525



ĢEOGRĀFIJA

Latvijas biotas ģeogrāfija

AUGSTIE PURVI KĀ MEDUS BITES *APIS MELLIFERA* GANĪBAS

Laura Auliciema¹, Anīta Namatēva², Solvita Rūsiņa¹

¹ Latvijas Universitāte, Ģeogrāfijas un Zemes zinātņu fakultāte,
e-pasts: laura.auliciema@gmail.com

² Dabas aizsardzības pārvalde, e-pasts: anita.namateva@daba.gov.lv

Ziedputekšņi ļauj analizēt dažādu bišu produktu bioloģisko izcelsmi un medus bites saimes ganības, kas biškopības nozarē garantē bišu produktu kvalitāti. Tā kā ziedputekšņi kalpo medus bitēm par būtisku barību un olbaltumvielu avotu jaunākajā attīstības posmā, tad vēlama to augsta kvalitāte un floras daudzveidība, lai nodrošinātu optimālu bišu dzīves ilgumu un darba efektivitāti (Bērziņa, 2014; Wu *et al.*, 2011).

Augstie purvi nodrošina piemērotus apstākļus vairākām augu sugām, kurus apputeksnētāji labprāt izmanto par barību, tajā skaitā biškopības nozarē pieprasīto sila virsi *Calluna vulgaris* (Namatēva, 2012). Plaši augstie purvi var būt nozīmīgs nektāra un putekšņu resurss bioloģiski ražotam medum un citiem biškopības produktiem, ko nevar garantēt mozaikveida ainavas ar lauksaimniecības zemēm. Medus bites putekšņu resursi ziedošās lauksaimniecības kultūrās, piemēram, rapšu, kur iespējama nesaskaņota lauku miglošana ar pesticīdiem, var apdraudēt bišu saimes veselību un produktu kvalitāti (Wu *et al.*, 2011).

Etalonterritorija izvēlēta Mētrienas pagastā, Madonas novadā Teiču purva apkārtnē saimniecībā, kur starptautiska projekta *C.S.I. Pollen* ietvaros 2015. gada veģetācijas sezonā ievākti ziedputekšņi no medus bišu 3 saimēm, kas tiks izmantoti turpmākiem pētījumiem. Šajā pētījumā apzināti potenciālie

ziedputekšņu resursi Teiču purva teritorijā 2 līdz 4 km rādiusā ap saimēm. Ziedputekšņu resursu novērtēšanai par pamatu izmantota Anitas Namatēvas izstrādātā Teiču purva mikroainavu karte, kur katrai mikroainavai norādītas dominējošās augu sugas (Namatēva, 2012). Putekšņu resursi mikroainavās novērtēti gradācijā daudz, vidēji daudz un maz, novērtējot mikroainavas dominējošo sugu sastāvā bitēm interesējošo putekšņu sugu attiecību pret citām sugām, kā lielākas nozīmes putekšņu resursus vērtējot krūmāju sugas – sila virsi *Calluna vulgaris*, purva vaivariņu *Ledum palustre*, kārklus *Salix sp.*, zileni *Vaccinium uliginosum*.

Mikroainavu izplatības analīze liecināja, ka potenciālie augstā purva augu ziedputekšņu resursi aizņem 37% jeb 1 350 ha no visas etalonteritorijas 4 km rādiusā ap saimēm. Tajā skaitā 15% jeb 570 ha šo ziedputekšņu resursu Teiču purva teritorijā novērtēti kā īpaši bagātīgi, kur dominē tādas sugas kā sila virsis *Calluna vulgaris*, purva vaivariņš *Ledum palustre*, zilene *Vaccinium uliginosum*, polijlapu andromeda *Andromeda polifolia*, ārkausa kasandra *Chamaedaphne calyculata*, kārkli *Salix sp.*, lācene *Rubus chamaemorus*, vistene *Empetrum nigrum* un trejlapu puplaksis *Menyanthes trifoliata*. 11% (397 ha) platībā ziedputekšņu resursu bija vidēji daudz, un tikpat lielā platībā – 11% (386 ha) šo resursu bija maz, jo purvā dominē arī tādas sugas, kas nav piemērotas apputeksnētājiem un to putekšņus izplata vējš, – makstainā spilve *Eriophorum vaginatum*, parastais baltmeldrs *Rhynchospora alba*, purva šeihcērija *Scheuchzeria palustris*, parastā niedre *Phragmites australis*, dūkstu grīslis *Carex limosa*, uzpūstais grīslis *Carex rostrata*, pūkaugļu grīslis *Carex lasiocarpa* – kā arī tādas sūnas kā kadiķu dzegužlins *Polytrichum juniperinum* un sfagni *Sphagnum sp.*

Pētījuma turpinājumā tiks veiktas bišu ievākto putekšņu analīzes laboratorijas apstākļos un noskaidrots precīzs augu sugu sastāvs, no kurām bites ievākušas ziedputekšņus dažādās sezonās, lai secinātu par augsto purvu nozīmi kā medus bišu ganībām.

Literatūra

- Bērziņa, D., 2014. Dabiskie zālāji kā medus bites *Apis Mellifera* ganības: Bakalaura darbs. Rīga, LU Ģeogrāfijas un Zemes zinātņu fakultāte, Latvijas Universitāte.
- Namatēva, A., 2012. Mikroainavu telpiskā struktūra un to ietekmējošie faktori Austrumlatvijas zemienes augstajos purvos: Promocijas darbs. Rīga, LU Ģeogrāfijas un Zemes zinātņu fakultāte, Latvijas Universitāte.
- Wu, J., Anelli, C., Sheppard, W., 2011. Sub-Lethal Effects of Pesticide Residues in Brood Comb on Worker Honey Bee (*Apis mellifera*) Development and Longevity. PLoS ONE 6(2): e14720

LAPU KOKU DABISKO MEŽA BIOTOPU VEĢETĀCIJAS SALĪDZINĀJUMS SAIMNIECISKAJOS MEŽOS UN ĪPAŠI AIZSARGĀJAMĀS DABAS TERITORIJĀS ZEMGALĒ

Dace Broka, Inga Straupe, Līga Liepa

Latvijas Lauksaimniecības universitāte, Meža fakultāte, e-pasts: inga.straupe@llu.lv

Zemgalē agrāk dominējuši platlapju meži, taču laika gaitā mežsaimnieciskā un lauksaimnieciskā darbība to platības ir ietekmējusi, samazinājusi vai pat iznīcinājusi (Priedītis, 1999). Šobrīd sastopamas fragmentētas platlapju mežu paliekas, kas dažādu traucējumu dēļ atjaunojušās ar pioniersugām – ar bērziem *Betula spp. L.*, parasto apsi *Populus tremula L.*, baltalksni *Alnus incana (L.) Moench* un melnalksni *Alnus glutinosa (L.) Gaertn.* (Ek u.c., 2002). Daļa platlapju mežu un citu lapu koku audžu kā dabiskie meža biotopi (DMB) atbilst Eiropas Savienības aizsargājamiem vai Latvijas īpaši aizsargājamiem meža biotopiem, turklāt tie atrodas gan saimnieciskajos mežos, gan īpaši aizsargājamās dabas teritorijās.

Pētījuma mērķis ir salīdzināt mežaudzes struktūrelementus un veģetāciju - lapu koku dabiskajos meža biotopos saimnieciskajos mežos un īpaši aizsargājamās dabas teritorijās Zemgalē – dabas parkā „Tērvete” un dabas liegumā „Ukru gārša”. Kopumā gāršas tipa (*Aegopodiosa*) mežaudzēs Tērvetes, Jelgavas un Auces novadā ierīkoti 12 parauglaukumi (katra parauglaukuma platība ir 0,1 ha). Parauglaukumos veikta DMB struktūrelementu – augošu koku un atmirušo koku uzskaitē, kā arī veģetācijas novērtējums (pēc Brauna-Blankē metodes) (Liepa, Straupe, 2012). Atmirušajai koksnei noteiktas sadalīšanās pakāpes (Neville u.c., 2006; citēts pēc Hunter, 1990).

Pētījumā noskaidrots, ka lapu koku DMB saimnieciskajos mežos augošo koku krāja sasniedz vidēji $310,2 \text{ m}^3\text{ha}^{-1}$, bet īpaši aizsargājamās dabas teritorijās – dabas parkā „Tērvete” un dabas liegumā „Ukru gārša” - attiecīgi $321,4 \text{ m}^3\text{ha}^{-1}$ un $195,4 \text{ m}^3\text{ha}^{-1}$. Savukārt, atmirušās koksnes apjoms būtiski atšķiras: saimnieciskajos mežos tas ir vidēji $78,7 \text{ m}^3\text{ha}^{-1}$ un īpaši aizsargājamo dabas teritoriju mežos – $133 \text{ m}^3\text{ha}^{-1}$. Saimnieciskajos mežos nav konstatēta stipri sadalījusies atmirusī koksne (V sadalīšanās pakāpe), te vairāk sastopama vidēji sadalījusies koksne (III sadalīšanās pakāpe). Īpaši aizsargājamās dabas teritorijās konstatētas visas piecas koksnes sadalīšanās pakāpes, kas nodrošina atmirušās koksnes kontinuitāti jeb nepārtrauktību, kā arī ar to saistītu dažādu sugu eksistenci.

Saimnieciskajos lapu koku DMB kopumā konstatētas 50 vaskulāro augu un sūnu sugas (septiņas koku, deviņas krūmu, 24 lakstaugu un deviņas sūnu sugas), bet dabas parkā „Tērvete” – 42 sugas (septiņas koku, sešas krūmu,

24 lakstaugu un piecas sūnu sugas) un dabas liegumā „Ukru gārša” – 56 sugas (septiņas koku, septiņas krūmu, 33 lakstaugu un deviņas sūnu sugas). Saimniecisko mežu DMB sastopamas piecas Eiropas platlapju mežu noteicējsugas, bet īpaši aizsargājamo dabas teritoriju DMB – astoņas noteicējsugas. Pētījuma objektos visvairāk pārstāvētas nemorālās sugas (50-58% no kopējā sugu skaita), visbiežāk sastopams parastais osis *Fraxinus excelsior* L., parastā ieva *Padus avium* Mill. un zilganā kazene *Rubus caesius* L.

Lapu koku DMB dominē hemikriptofīti, bet lielākā nozīme augu sēkļu izplatībā ir putniem (39%), mazāk – skudrām (20%) un vējam (16%). Saimnieciskajos mežos vislielāko projektīvo segumu veido krūmu stāvs (vidēji - 45%), bet īpaši aizsargājamās teritorijās – lakstaugu stāvs (vidēji – 42,5%).

Kaut arī bioloģisko daudzveidību lapu koku dabiskajos meža biotopos ietekmē fragmentācija, kas veido izolētību un malas efekta ietekmi – īpaši nelielās mežaudzēs (Aune et al., 2005), tomēr pētītajos objektos novērotas nebūtiskas malas ietekmes iezīmes uz DMB struktūrelementiem un veģetāciju (konstatētās adventīvās sugas veido nelielu projektīvo segumu).

Lapu koku DMB saimnieciskajos un īpaši aizsargājamo dabas teritoriju mežos atšķiras, tomēr arī saimnieciskie meži nodrošina un saglabā bioloģiskajai daudzveidībai nozīmīgus struktūrelementus un veģetāciju.

Literatūra

- Aune, K., Jonsson, B.G., Moen, J., 2005. Isolation and edge effects among woodland key habitats in Sweden: Is forest policy promoting fragmentation? *Biological Conservation*, 124: 89–95.
- Ek, T., Suško, U., Auziņš, R., 2002. Mežaudžu atslēgas biotopu inventarizācija. Metodika. Rīga, 76 lpp.
- Liepa, L., Straupe, I., 2012. The assesment of vegetation diversity in black alder woodland key habitats in Zemgale. Proceedings of the 18th international scientific conference *Research for Rural Development*, vol.2: 37-42.
- Neville, P., Bastrup-Birk, A., 2006. Biosoil Meža bioloģiskās daudzveidības novērtēšana. Lauku darbu metode, 59 lpp.
- Priedītis, N., 1999. Latvijas mežs: daba un daudzveidība. Rīga, Pasaules dabas fonds, 209 lpp.

GALIAM L. ĢINTS SUGAS AUTOCEĻU NOMALĒS INTENSĪVAS LAUKSAIMNIECĪBAS AINAVĀ

Lauma Gustiņa¹, Angelika Voronova², Dainis Ruņģis²

¹LU ĢZZF, e-pasts: gustina@lu.lv

²Ģenētisko Resursu Centrs, LVMI *Silava*

e-pasts: angelika.voronova@silava.lv; dainis.rungis@silava.lv

Autoceļu nomalēm, kā bioloģiskās daudzveidības uzturētājiem, ir īpaša nozīme teritorijās, kurās dominē lauksaimniecības zemes. Autoceļu nomales daudzviet Eiropā un arī Latvijā atzītas kā alternatīvas vietas dabisko zālāju biotopu attīstībai un tiem raksturīgo sugu saglabāšanai (Tanghe, Godefroid, 2000; Tikka et al., 2000; Priede, 2012). Tā kā, neskatoties uz dažādiem realizētiem dabisko zālāju saglabāšanu veicinošiem pasākumiem, to platības tomēr samazinās (Strazdiņa u.c., 2013), biotopiem raksturīgo augu sugām piemērotu alternatīvo biotopu apzināšanai un izpētei ir liela nozīme.

Galium L. ģintī pasaulē ir vairāk kā 600 sugu, kas lielākoties sastopamas ziemeļu puslodes mērenajā joslā (Chen, Ehrendorfer, 2011). Latvijas teritorijā konstatētas 20 sugas. 10 no tām sastopamas reti vai ļoti reti, bet no biežāk sastopamajām 2 ir bioloģiski vērtīgo zālāju indikatorsugas – *G.boreale* un *G.verum*. Iepriekšējie pētījumi rāda, ka no visām bioloģiski vērtīgo zālāju indikatorsugām, kas konstatētas pētījuma teritorijas autoceļu nomalēs, šīs divas novērotas visbiežāk (Gustiņa, Rūsiņa, 2013). Šī pētījuma mērķis ir raksturot *G.boreale* un *G.verum* atradņu izplatību un vides parametrus, kā arī izvērtēt autoceļu nomalēs konstatēto sugu īpatņu ģenētisko daudzveidību un radniecību.

Pētījums veikts Zemgales līdzenuma austrumu daļā teritorijā starp Lielupes un Svitenes upju ielejām, apsekojot autoceļu nomales 110 km garumā. *Galium* sugu atradnes fiksētas un aprakstītas līdz 20 m attālumā no autoceļa brauktuves, pie nosacījuma, ka vieta definējama kā autoceļa nomale. Sugu īpatņu ģenētiskā daudzveidība un radniecība izvērtēta, izmantojot nespecifisku genotipēšanas metodi iPBS (Kalendar et al. 2010), kas ir piemērota sugām ar maz izpētītu genoma sekvenci. *G.boreale* un *G.verum* sugu īpatņu ģenētiskā radniecība vērtēta salīdzinājumā ar *G.album*, kas ir raksturīga suga gan dabiskos, gan ruderalos biotopos. Lai izvērtētu ģenētisko daudzveidību autoceļu nomalēs, ievākti audu paraugi arī no *Galium* sugām no reģionā esošajiem dabiskajiem zālājiem (2 atradnes Lielupes ielejā un 1 atradne Īslīces ielejā). Pavisam materiāls ģenētiskajām analīzēm ievākts 51 vietā, kopā 384 paraugi. No tiem 161 *G.album*, 143 *G.boreale* un 80 *G.verum*. Audu ievākšanas vietas apvienotas grupās – 5 no tām reprezentē autoceļu nomales, bet 3 – dabiskos zālājus (1.attēls).

Apsēkoto autoceļu nomalēs kopā konstatētas 97 *G.boreale* un 84 *G.verum* atradnes. Salīdzinājumam apkopota arī informācija par *G.album* sastopamību apsektajā reģionā – tā konstatēta 128 vietās.



1. attēls. Atradņu grupas, no kurām ievākti audi ģenētiskajām analizēm

Lielākā daļa (63%) *G.boreale* atradņu aprakstītas uz asfalta seguma ceļu nomalēm, šī suga gandrīz vienlīdz bieži novērota gan aramzemes tuvumā, gan vietās, kas nerobežojas ar aramzemi. Tomēr, neskatoties uz biežo sastopamību, lielākajā daļā atradņu (73%) novēroti tikai 1-2 sugas īpatņi. *G.boreale* atradnēs novērota dabiskajam zālājam neraksturīga veģetācijas struktūra, kā arī ļoti neliels

kopējais sugu skaits – 6 sugas atradnē. 44% *G.boreale* atradņu nav saistītas ar ceļa nomalē augošu koku vai koku grupu.

Atšķirībā no *G.boreale*, *G.verum*, kas aprakstīta 84 atradnēs, biežāk sastopama uz grants seguma ceļu nomalēm (65% atradņu), vietās, kur autoceļu ieskauj aramzeme (70% atradņu). *G.verum* atradnēs vērojama ļoti atšķirīga veģetācijas struktūra. 11 atradnes raksturo veģetācijas struktūra, kas varētu būt tipiska ruderālai veģetācijai (tās visas atrodas tiešā aramzemes tuvumā), bet 22 atradnēs veģetācijas struktūra atbilst zālājam; tikai 7 no tām atrodas aramzemes tuvumā, pie tam šajās vietās zālāju veģetācijai piemērotās joslas platums ir lielāks par 10 m. Liela daļa *G.verum* atradņu (42%) aprakstītas ne tālāk kā 2 m no autoceļa brauktuves, un nedaudz vairāk kā puse no visām atradnēm (56%) nav saistīta ar ceļmalā augošu koku vai koku grupu.

Ģenētisko analīžu rezultāti rāda, ka autoceļu nomalēs un dabiskajos zālajos augošie *Galium* sugu īpatņi/grupas ir ģenētiski atšķirīgi. Visās analizētās sugās, dabiskajos zālajos augošās grupas bija savstarpēji ģenētiski radniecīgākas, salīdzinot ar grupām, kuras auga autoceļu nomalēs. Analizējot autoceļu nomalēs augošās grupas, tika secināts, ka 2. un 3. grupa grupējas atsevišķi no 1., 4, un 5. grupas. Tas vedina domāt par augu pārvietošanās procesiem, kas notiek gar autoceļiem, un ka autoceļu nomalēs augošām grupām varētu būt divas dažādas izcelsmes. Autoceļu nomalēs augošās grupas atšķirība no dabiskajos zālajos augošām grupām liecina ka visticamāk, šīs autoceļu nomalēs augošās grupas nav izcēlušās no vietējām grupām/populācijām, kas ir atrodamas zālajos. Līdzīga ģenētiskās daudzveidības sadalījums un struktūra tika atrasta visās analizētās *Galium* sugās.

Literatūra

- Chen T., Ehrendorfer, F. 2011. Rubiaceae (Galium). – In: Flora of China, Vol. 19, Pp. 104-141, Beijing.
- Gustiņa L., Rūsiņa S. 2013. Autoceļu loma dabisko zālāju indikatorsugu izplatībā: pirmie rezultāti. *Ģeogrāfija. Ģeoloģija. Vides zinātne. Referātu tēzes, LU 71. konference*, 78.-81.lpp.
- Kalendar R, Antonius K, Smykal P, Schulman, A.H. 2010. iPBS: a universal method for DNA fingerprinting and Retrotransposon isolation. *Theoretical and Applied Genetics*, 121, 1419–1430
- Priede, A., 2012. Kserofītās un mezofītās zālāju un mežmalu augu sabiedrības ceļmalās Engures ezera sateces baseinā. *Latvijas Veģetācija* 23, 119-135.
- Strazdiņa, B., Rūsiņa, S., Gustiņa, L. 2013. ES nozīmes sauso un mēreni mitro zālāju biotopu stāvoklis Natura 2000 teritorijās. *Ģeogrāfija. Ģeoloģija. Vides zinātne. Referātu tēzes, LU 71. konference*, 219.-222.lpp.
- Tanghe, M., Godefroid, S. 2000. Road verge grasslands in southern Belgium and their conservation value. *Fragmenta Floristica et Geobotanica*, 45(1-2), 147-163.

ZEMES SEGUMA VEIDU IZMAIŅAS LATVIJAS AINAVZEMĒS

Pēteris Lakovskis¹, Kristis Kruskops²

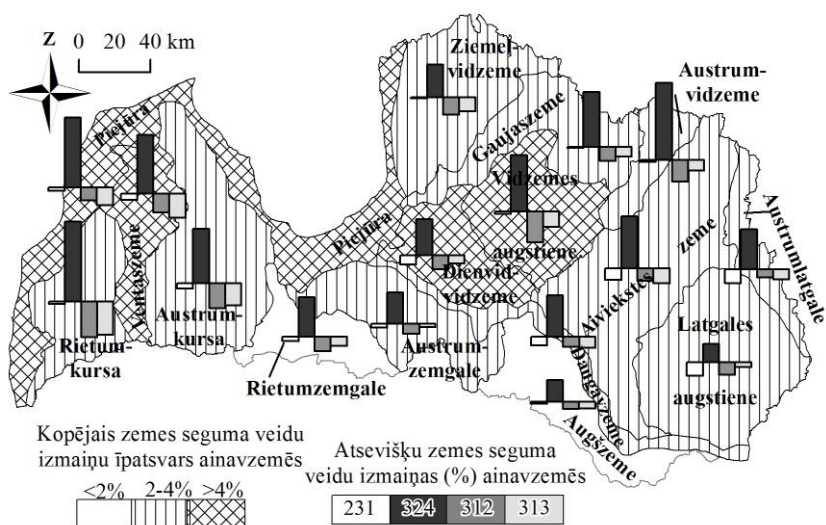
¹ Latvijas Valsts agrārās ekonomikas institūts, e-pasts:peteris.lakovskis@lvaei.lv

² Valsts augu aizsardzības dienests, e-pasts:kristis.kruskops@vaad.gov.lv

Pētījuma mērķis ir noskaidrot zemes seguma veidu izmaiņas ainavzēmēs Latvijā. Pētījumā izmantoti 2006. un 2012. gada datu bāzes *CORINE (Coordination of Information on the Environment) Land Cover (CLC)* zemes virsmas seguma (apauguma) klašu pieejamie telpiskie slāņi (LĢIA, 2014). Datu publiska pieejamība, zemes seguma klašu atjaunošana pēc vienotas metodikas ik pēc sešiem gadiem un telpiskais pārklājums visai valsts teritorijai ir nozīmīga šo datu priekšrocība, lai novērtētu ainavas struktūru un tās izmaiņu tendences Latvijā kopumā. Zemes seguma klašu telpisko izmaiņu analīzei un salīdzināšanai izmantotas pēc abiotiskajiem faktoriem un dominējošiem zemes lietojuma veidiem Latvijā noteiktās 16 ainavzemes (Ramans, 1994), jo tās atšķirībā no dažādām administratīvām (reģionu, mežsaimniecību u.tml.) robežām precīzāk raksturo ainavu struktūras izmaiņas un ietekmējošos faktoros. Datu analīzē, izmantojot ģeogrāfisko informāciju sistēmas (ĢIS), ainavzēmēs noteiktas zemes apauguma klašu platību faktiskās un īpatsvara izmaiņas ainavzēmēs, salīdzinot 2006. un 2012. gada datus.

Pēc CLC 2012. gada datiem Latvijā pēc platības izteikti dominē divas zemes seguma klases – lauksaimniecības (42%), meža un dabiskās (52%) platības. Latvijas ainavzēmēs šo lielāko zemes seguma klašu sadalījums ir atšķirīgs, kas liecina par daudzveidīgu un telpiski mainīgu zemes seguma struktūru valsts teritorijā. Piemēram, ainavzēmē Piejūra meža un dabisko platību zemes seguma veidi aizņem 66%, lauksaimniecības platības – 18%, Ventaszemē attiecīgi – 70 un 23%, savukārt Rietumzemgales ainavzēmē attiecīgi – 14 un 84%. Citas CLC zemes segumu klases ainavzēmēs nepārsniedz 8% no kopējās platības. Mitrzemes Latvijā visvairāk sastopamas ainavzēmēs Piejūra, Ziemeļvidzeme un Aiviekstes zeme, bet ūdenstilpņu un ūdensteču zemes segumu veidi izplatītākie ir ainavzēmēs Latgales augstiene, Piejūra un Daugavzeme. Mākslīgās platības visvairāk sastopamas Piejūrā, Daugavzēmē un Austrumzemgalē. Ar lauksaimniecības, meža un dabiskajām platībām saistās arī lielākās zemes seguma veidu izmaiņas pēdējos sešos gados, salīdzinot 2012. un 2006. gada datus. Nozīmīgākās atsevišķu zemes seguma veidu izmaiņas, to pieauguma un samazināšanās tendences parādītas 1. attēlā. Visās ainavzēmēs Latvijā visvairāk ir pieaudzis pārejošu meža apgabalu-krūmu (zemes seguma veida kods CLC datos – 324) īpatsvars, savukārt samazinājušās ir visu trīs veidu

mežu platības – platlapju meži (311), skujkoku meži (312) un jauktie meži (313). Minētā tendence ir saistāma ar mežizstrādes intensifikāciju, kas rezultējas pieaugušu un pāraugušu mežu nomaiņā uz izcirtumiem un jaunaudzēm. No lauksaimniecības zemju platībām nozīmīgākās izmaiņas ir zemes seguma veida ganības (231) samazinājums, kurš galvenokārt saistīts ar aramzemju (211) pieaugumu. Latgales augstienē agrākajās ganību (231) platībās aramzemju (211) īpatsvars 2012. gadā salīdzinot pret to platību 2006. gadā pieaudzis par 18%. Otrs lielākais aramzemju (211) pieaugums ir Austrumlatgales ainavzemē. Tas liecina par nozīmīgām ainavu struktūras elementu izmaiņām lauksaimniecības platībās šajās ainavzemēs.



1. attēls. Zemes seguma veidu izmaiņas ainavzemēs un atsevišķu zemes seguma veidu platību izmaiņas ainavzemēs, salīdzinot 2006. un 2012. gada sadalījumu

Kopumā ievērojamākās zemes seguma veidu izmaiņas konstatētas ainavzemēs ar lielāko meža un dabīgo platību īpatsvaru – Piejūra un Ventaszeme, bet vismazākās izmaiņas raksturīgas Rietumzemei, kurā izteikti dominē lauksaimniecības platības, un Augšzemei. Nozīmīgas izmaiņas raksturīgas arī Deinvidvidzemes un Vidzemes augstienes ainavzemēm. No 2006. līdz 2012. gadam izmaiņas zemes segumu veidu struktūrā visās ainavzemēs galvenokārt ir notikušas saimnieciskās darbības rezultātā, bet dabisko procesu ietekme nav bijusi izteikta. Salīdzinot zemes seguma veidu datus ainavzemēs nav vērojamas nozīmīgas izmaiņas tajās dominējošajos ainavu tipos, taču novērojama

ainavu struktūras elementu kvalitātes pasliktināšanās, pieaugušu un pāraugušu mežu nomaiņā uz izcirtumiem un jaunaudzēm jo īpaši mežainās ainavzemēs, kā arī zālājiem transformējoties uz aramzemēm.

Literatūra

- Ramans, K., 1994. Ainavrajonēšana. Latvijas ainavzemes un ainavapvidi. Latvijas daba. Enciklopēdija „Latvija un latvieši”, 1. Rīga, Latvijas enciklopēdija, 22.-24.
- CORINE LandCover (zemes seguma veidu) datu bāze. Pieejama interneta vietnē: http://www.lgia.gov.lv/lv/ES_Projekti/CLC. Latvijas ģeotelpiskās informācijas aģentūra, 2014.

MEŽA DAUDZVEIDĪBAS RAKSTURLIELUMI ATŠĶIRĪGA VECUMA MEŽA ZEMĒS

Mārtiņš Lūkins

LVMI “Silava”, e-pasts: martins.lukins@silava.lv

Meža zemju ilglaicība tiek uzskatīta par vienu no faktoriem, kas ietekmē šībrīža daudzveidību meža ekosistēmās (Palo et al 2013). Vislielākā mērā tas tiek skaidrots ar kontinuitātes jeb mežaudzes struktūras elementu un dzīvo organismu eksistencei nepieciešamo apstākļu, kā arī ekoloģisko procesu nepārtrauktību tādā telpas mērogā, kas nodrošina apstākļu kopumu, lai augu sabiedrības un dzīvo organismu kompleksi pēc traucējumiem pastāvētu un atjaunotos.

Latvijā, meža zemju ilglaicības ietekme ir vērtēta aplūkojot augsnes īpašību izmaiņas (Kasparinskis et al, 2011), augu sabiedrību dinamiku (Fesčenko, nepubl), briofitu (Mežaka et al 2008,2012) kā arī bezmugurkaulnieku – saproksilofāgo vaboļu un bezmugurkaulnieku ekoloģiju (Suško et al 1997). Mazāka uzmanība tiek pievērsta vēsturisko kartogrāfisko materiālu izmantošanas iespējam un ierobežojumiem dabas daudzveidības pētījumu kontekstā.

Pētījumam uzdevums ir noskaidrot vai šībrīža meža daudzveidības raksturlielumu sastopamību modeļteritorijā ir ietekmējusi vēsturiskā zemes lietojumu veidu struktūra pirms 120 gadiem.

Meža daudzveidība aprakstīta 110ha lielā teritorijā, vienmērīgi izvietotā parauglaukum tīklā. Parauglaukumā, meža ekosistēma novērtēta pēc vairāk nekā 150 kvalitatīvām un kvantitatīvām pazīmēm, kas raksturo daudzveidības struktūras, sastāva un funkcijas (procesu) aspektus. Vēsturisko zemes lietojumu teritoriju robežas kartētas izmantojot ARCGIS 10.1 programmatūru. Papildus veikta zemes lietojumu un mežaudžu plānu kontūru analīze laika posmam no 1920. līdz 2010. gadam, kā arī zemes virsmas rakstura novērtējums.

Lielāks daudzveidību raksturojošo pazīmju skaits saistīts ar sekundārajām meža zemēm. Atšķirības starp parauglaukumiem izskaidro arī lokālā mēroga saimnieciskās darbības ietekmes, novietojums, kā arī kokaudzes vecums.

Literatūra

- Mežaka A., Brūmelis G., Piterāns A. 2008. The distribution of epiphytic bryophyte and lichen species in relation to phorophyte substrate in Latvian natural old-growth broad leaved forests: *Folia Cryptogamica Estonica*, 44:89-99.
- Kasparinskis R., Nikodemus O., Kukuls I., Tabors G., Freimane A. 2011. Changes on soil properties and processes due to afforestation of agricultural lands. In: Book of proceedings „100 years Bulgarian Soil science, International Conference” Part I. pp. 241-245.
- Suško Uvis, 1997. Latvijas dabiskie meži. Pētījums par meža vēsturi, bioloģiskās daudzveidībasstruktūrām un atkarīgajām sugām. WWF Latvijas Programmas birojs.- Rīga.- 180 lpp.
- Palo A., Ivask M., Liiraa J. 2013. Biodiversity composition reflects the history of ancient semi-natural woodland and forest habitats—Compilation of an indicator complex for restoration practice: *Ecological Indicators*, Volume 34, November 2013, 336-344.

ZAĻĀS DIVZOBES *DICRANUM VIRIDE* IZPLATĪBA, EKOĻĢIJA UN AIZSARDZĪBA LAPU KOKU MEŽOS LATVIJĀ

Anna Mežaka¹, Baiba Bambe², Uvis Suško³

¹ Rēzeknes Tehnoloģiju Akadēmija, e-pasts: anna.mezaka@ru.lv

² Latvijas Valsts Mežzinātnes institūts “Silava”

³ Latvijas Botāniķu biedrība³

Epifītiskā lapu sūna zaļā divzobe *Dicranum viride* ir divmāju augs, kas izplatās pārsvarā ar lapu fragmentiem, retāk sastopama arī uz trupošas koksnes (Ignatov, Ignatova 2003). Latvijā suga ir ierakstīta Sarkanajā grāmatā (Āboliņa 1994) un tā ir arī īpaši aizsargājama (LRMK 2000) un Sugu un biotopu direktīvas suga (CD 1992).

Latvijā zaļā divzobe ir izplatīta nevienmērīgi, pārsvarā valsts vidusdaļā un austrumdaļā, bet tikai viena atradne konstatēta arī Rietumlatvijā. Veicot sugu monitoringu, zaļā divzobe 2015. gadā atrasta 16 teritorijās, no kurām lielākā daļa bija Natura 2000 teritorijas.

Zaļās divzobes monitoring laikā 2015. gadā, apsekots katrs potenciālais substrātkoks maršrutā, balstoties uz iepriekšējo atradņu koordinātēm. Sugai novērtēts tās projektīvais segums (cm²), augstums uz koka, koka suga un sūnas vitalitāte. Dati analizē tika transformēti, jo sugas segums atradnēs svārstījās no 1 cm² līdz 6000 cm².

Kopumā zaļā divzobe visvairāk tika konstatēta platlapju, kā arī nogāžu un gravu mežos. Suga atrasta uz 80 kokiem, no kuriem dominēja parastā liepa un parastais ozols. Koka sugai, kā arī konkrētās mežaudzes vecumam un apsaimniekošanas vēsturei ir ievērojama loma zaļās divzobes izplatībā (Baisheva et al. 2013).

Precīzi populācijas lieluma salīdzinājumi ar iepriekšējiem gadiem nav iespējami, jo agrākos apsekojumos izmantotas atšķirīgas metodes un nav novērtēts konkrēts populācijas lielums. Konstatēts, ka nav samazinājies teritoriju skaits, kur suga sastopama. Nākotnē nepieciešams veikt sugas izplatīšanās spēju pētījumus, lai precīzāk noskaidrotu sugas izplatības dinamiku.

Literatūra

- Āboliņa, A. 1994. *Latvijas retās un aizsargājamās sūnas*. Rīga, 24 pp.
- Baisheva E. Z., Mežaka A., Shirokikh P. S., Martynenko V. N. 2013. Ecology and distribution of *Dicranum viride* (Sull.& Lesq.) Linb. (Bryophyta) in the Southern Ural Mts. *Arctoa* 22: 41-50.
- Council directive 92/43/EEC of 21 May 1992 on the conservation of natural habitats and of wild fauna and flora. 1992. (CD 1992). *Official Journal of the European Communities* L 206. 22/07/1992: 0007-0050.
- Ignatov, M.S., Ignatova E.A. 2003. Флора мхов средней части Европейской России. 1.Sphagnaceae-Hedwigiaceae. Москва, КМК. 608.
- Latvijas Republikas Ministru Kabinets 2000 (LRMK 2000). Noteikumi par īpaši aizsargājamo sugu un ierobežti izmantojamo īpaši aizsargājamo sugu sarakstu 1.pielikums. Noteikumi par īpaši aizsargājamo sugu un ierobežoti izmantojamo īpaši aizsargājamo sugu sarakstu 413/417 2000 (Grozījumi Latvijas Vēstnesis nr. 120., 2004).

INVAZĪVA SUGA PARASTĀ LĪKLAPE *CAMPYLOPUS INTROFLEXUS* LATVIJĀ: IZPLATĪBA, POTENCIĀLĀS IETEKMES UN PERSPEKTĪVAS NĀKOTNES PĒTĪJUMIEM

Agnese Priede¹, Ilze Rēriha², Anna Mežaka³

¹ Dabas aizsardzības pārvalde, agnese.priede@hotmail.com

² AS „Latvijas valsts meži”, i.rieriha@lvm.lv

³ Rēzeknes Tehnoloģiju akadēmija, anna.mezaka@ru.lv

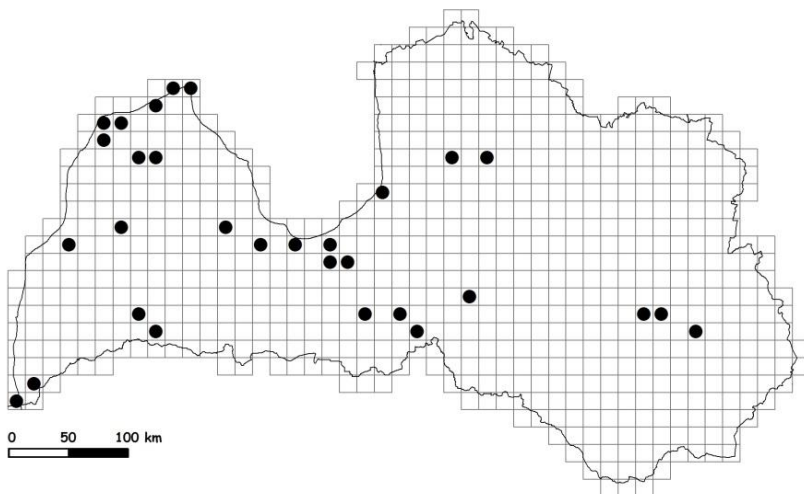
Parastās līklapes *Campylopus introflexus* (Hedw.) Brid. dabiskais izplatības areāls ir Dienvidu puslode (Dienvidāfrika, Austrālija, Jaunzēlande, Atlantijas un Klusā okeāna salas), taču 20. gs. vidū tā kā nejauši introducēta suga sākusi izplatīties arī Eiropā. Mūsdienās suga sastopama lielākajā daļā Eiropas

valstu un agresīvās izplatīšanās dēļ tiek uzskatīta par invazīvu. Latvijā suga pirmoreiz konstatēta 2000. gadā.

Šī pētījuma ietvaros apkopotas visas zināmās kopš 2000. gada Latvijā konstatētās parastās līklapes atradnes, izveidota izplatības karte. 2014. gadā pētīta izstrādātu kūdras purvu veģetācija un abiotiskie apstākļi, pētījuma ietvaros daudzviet konstatēta arī parastā līklape. Šī ziņojuma ietvaros apkopoti dati, kas raksturo parastās līklapes augšanas apstākļus izstrādātos purvos (kūdras tips, sadalīšanās pakāpe, pH, mitrums u. c. faktori), kā arī apkopota informācija par augu sabiedrībām, kādās šī sūnu suga konstatēta.

Kopš 2000. gada Latvijā parastā līklape konstatēta gandrīz visā valstī vairāk kā 30 atradnēs (1. att). Sākotnēji tika uzskatīts, ka Latvijā tās izplatība saistīta ar jūras piekrasti, taču pēdējo gadu atradumi liecina, ka parastā līklape sastopama visā valstī un, visticamāk, tās izplatību mūsu valsts mērogā neierobežo klimatiskie apstākļi. Iespējams, tās izplatība ir plašāka, nekā pašlaik zināms – ir ticams, ka tā atrodama visos izstrādātos kūdras frēzlaukos. Latvijā parastā līklape konstatēta galvenokārt uz kūdras, retāk uz smilts substrāta. Suga atrasta lielākoties nosusinātos, izstrādātos kūdras purvos uz atklātas kūdras – uz zemā, pārejas un augstā tipa kūdras, visbiežāk pamestos kūdras frēzlaukos, retāk – nosusinātos, neizstrādātos augstajos purvos nelielos atklātos kūdras laukumos, arī grāvju vai karjerdiķu malās. Suga konstatēta arī degušās vietās. Pētījumi izstrādātos kūdras purvos liecina, ka sugai piemērots plašs apstākļu spektrs, ko raksturo dažāda vides reakcija – no pH 3,9-7,8. Suga konstatēta tikai uz sausas vai īslaicīgi mitras kūdras stipri nosusinātās vietās, kas liecina, ka tai nav piemēroti dabiska purva apstākļi. Arī augu sabiedrību daudzveidība izstrādātos kūdras purvos, kur šī suga konstatēta, liecina, ka parastā līklape nav šauri specializējusies noteiktiem apstākļiem. Parastā līklape ir suga ar vāju konkurences spēju, tāpēc sastopama vietās ar nesaslēgtu augāju, kas, iespējams, ir nozīmīgākais faktors tās sastopamībā. Domājams, būtisks izplatību limitējošs faktors ir substrāta mitrums (sugai piemēroti tikai sausi augšanas apstākļi, lai gan īslaicīgi tā, iespējams, var paciest arī pārmitrus apstākļus).

Rietumeiropā parastā līklape invadējusi kāpu biotopus, taču Latvijā pagaidām piekrastes kāpās suga nav konstatēta. Latvijā suga, visticamāk, vēl aizvien ir sākotnējā izplatīšanās fāzē un sastopama gandrīz tikai būtiski pārveidotos biotopos, pašlaik arī nekas neliecina, ka tā apdraud vietējās sugas vai sabiedrības. Taču tuvākajos gados ir iespējama sugas ieviešanās arī dabiskos un daļēji dabiskos biotopos – pelēkajās kāpās, kāpu mežos, sausos zālajos, virsajos un citur.



1. attēls. Parastās līklapes *Campylopus introflexus* izplatība Latvijā 10 × 10 km kvadrātu tīklā – 2016. gada sākumā zināmās atradnes

Nepieciešams turpināt sugas izplatības, izplatīšanās spējas un ekoloģijas pētījumus, kā arī veikt monitoringu potenciāli invadētajos dabiskajos un pusdabiskajos biotopos.

PAMESTU DABISKO ZĀLĀJU VEĢETĀCIJAS ATJAUNOŠANĀS DVIETES PALIENĒ PĻAUŠANAS UN GANĪŠANAS IETEKMĒ

Solvīta Rūsiņa, Evita Skukauska

Latvijas Universitāte, Ģeogrāfijas un Zemes zinātņu fakultāte, e-pasts: rusina@lu.lv

Mūsdienās dabisko zālāju platības sarukumā līdzās iekultivēšanai un uzaršanai joprojām nozīmīgs iemesls ir zālāju pamešana. Par to liecina izteikta meža platību palielināšanās kopš 20.gs. sākuma tieši tajos reģionos, kuros pļāvām un ganībām bija liels īpatsvars kopējā lauksaimniecības zemē (Penēze 2009).

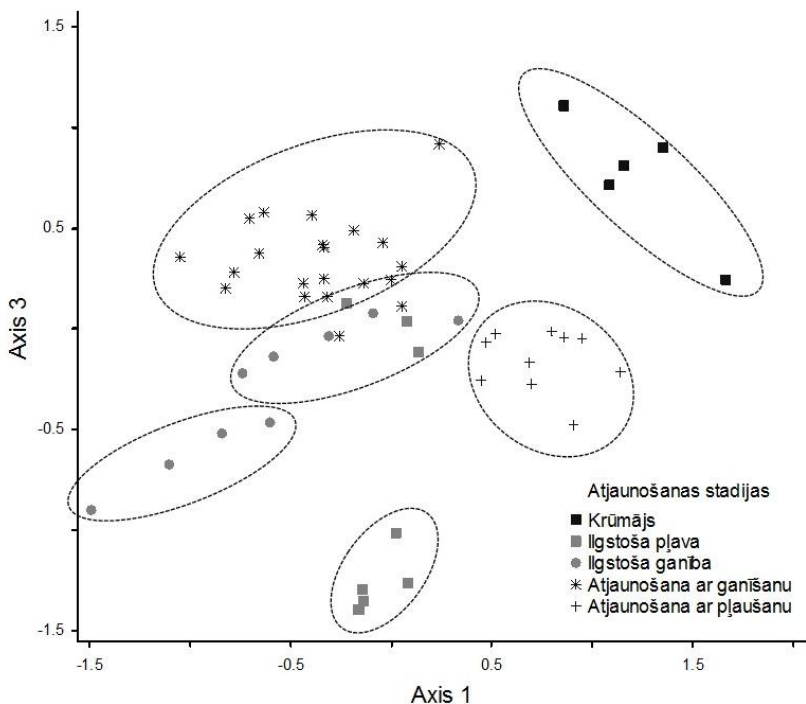
Eiropas Savienības biodaudzveidības stratēģija līdz 2020. gadam paredz atjaunot vismaz 15% no degradētiem biotopiem (EC 2016). Latvijā kopš 2004. gada ir atjaunoti vairāk nekā 7000 ha dabisko zālāju biotopu, tomēr tā joprojām ir pārāk maza platība, lai nodrošinātu šo biotopu labvēlīgu aizsardzības stāvokli (Rūsiņa, 2013). Iegūtā pieredze gandrīz nav apkopota un publicēta.

Nereti atjaunošanas pasākumi ir veikti bez atjaunošanas seku monitoringa. Tādēļ joprojām atjaunošanas metožu izvēli ir grūti zinātniski pamatot.

Šī pētījuma mērķis bija noskaidrot divu atjaunošanas metožu – pļaušanas un ganīšanas, efektivitāti palienu zālāju atjaunošanā pēc to ilglaicīgas pamešanas. Pētījums veikts dabas parkā “Dvietes paliene”, kur LIFE-Daba projektā “Griezes biotopu atjaunošana Natura 2000 teritorijā Dvietes paliene” (2010–2015) veikta atjaunošana ar savvaļas zālējāņu ganīšanu, bet LIFE-Daba projektā „Natura 2000 teritoriju nacionālā aizsardzības un apsaimniekošanas programma” (2012–2017) veikta atjaunošana ar pļaušanu. Veģetācija pastāvīgos 25 m² parauglaukumos aprakstīta katru gadu no 2013. līdz 2015. gadam piecās pēc vides apstākļiem un iepriekšējās apsaimniekošanas vēstures viendabīgās teritorijās: 1) krūmājā, kurš izveidojies pēdējo 20 gadu laikā pēc zālāju pamešanas (kontrolē); 2) ar pļaušanu (zāle atstāta nenovākta pārmitro apstākļu dēļ) atjaunotā platībā; 3) ar ganīšanu atjaunotā platībā (gan ar pļaušanu, gan ar ganīšanu atjaunotajās teritorijās 2013. gadā izcirsti krūmi un 2014. gada ziemā frēzētas krūmu saknes; 4) ilgstoši pļautā zālājā; 5) ilgstoši ganītā zālājā.

Veģetācijas daudzdimensiju analīze ar Klāsteranalīzi (Sjerenzena distances koeficients, flexible beta -0.25) un Daudzdimensiju nemetrisko mērogošanu (trīsdimensiju risinājums, stress 12.36, nestabilitāte 0.00, 110 atkārtojumi) liecināja, ka atjaunoto zālāju sugu sastāvs jau trīs gadu laikā atšķīrās no krūmāja veģetācijas (tā bija visu atjaunoto zālāju sākotnējā veģetācija), tomēr vēl nebija pilnībā līdzīgs Dvietes palienes palienu zālāju ilgstošām pļāvām un ganībām (1. att.).

Krūmāja veģetācija bija sugām nabadzīgākā (vid. 17.8 sugas 25 m²), raksturīgās sugas bija *Salix cinerea*, *Frangula alnus*, *Alnus glutinosa*, *Salix pentandra* krūmu un koku stāvā, bet lakstaugu stāvā – *Solanum dulcamara* un *Phegopteris connectilis*. Atjaunošanas metode ietekmēja gan sugu skaitu, gan to sastāvu. Pļautā zālājā sugu skaits bija vidēji 18-25 sugas parauglaukumā), raksturīgas sugas bija *Glyceria maxima*, *Naumburgia thyrsiflora*, *Ptarmica cartilaginea* un *Stachys palustris*. Ganīts zālājs bija sugām piesātinātāks (vidēji 37,8 sugas parauglaukumā), tajā unikālo sugu bija daudz vairāk, tai skaitā *Carex flava*, *Juncus articulatus*, *Carex pseudocyperus*, *Bidens tripartita*, *Ranunculus flammula*, *Trifolium repens* u.c. Vairums šo sugu bija zema auguma, kas labi pacieš noganīšanu.



1. attēls. **Daudzdimensiju nemetriskās mērogošanas ordinācijas diagramma.** Ordinācijas asu izskaidrotā variācija (aprēķināta kā r^2 , pretstatot variāciju oriģinālajā un ordinācijas telpā): 1.ass – 0.45, 2.ass – 0.08, 3.ass – 0.34. Diagrammā apvilkti tie parauglaukumi, kuri apvienoti vienā un tajā pašā klāsterī, analizējot parauglaukumus ar klāsteranalīzi

Jāatzīmē, ka atjaunotie zālāji ne pļautajā, ne ganītajā daļā vēl nesaturēja retas un dabisko zālāju indikatorsugas. Tikai ilgstoši apsaimniekotos zālajos bija sastopamas sugas *Cnidium dubium*, *Stellaria palustris*, *Cardamine pratensis*, *Viola persicifolia*. Kopumā pētījums apstiprināja citos atjaunošanas eksperimentos secināto, ka ar ganišanu zālāja atjaunošanās notiek ātrāk nekā ar pļaušanu (Lencova, Prah 2011; Moog et al. 2002). Taču ir sagaidāms, ka ar laiku atšķirības sugu piesātinājumā izlīdzināsies, jo Dvietes palienē ilglaicīgi pļautās pļāvās sugu daudzveidība nebija mazāka nekā ilgstošās ganībās (attiecīgi 27-29 sugas un 26-36 sugas).

Literatūra

- EC, 2015. The EU Biodiversity Strategy to 2020. <http://ec.europa.eu/environment/nature/info/pubs/docs/brochures/2020%20Biod%20brochure%20final%20lowres.pdf>
- Lencova, K., Prach, K. 2011. Restriction of hay meadows on ex-arable land: commercial seed mixtures vs. Spontaneous succession. *Grass and Forage Science*. 66, 265–271.
- Moog, D., Kahmen, S., Poschod, P., Schreiber, K.-F. 2002. Comparison of species composition between different grassland managements – 25 years fallow experiment of Baden-Württemberg. *Applied Vegetation Science* 5, 99-106.
- Penēze, Z. 2009. Latvijas lauku ainavas izmaiņas 20. un 21. gadsimtā: cēloņi, procesi un tendences. Latvijas Universitāte. Ģeogrāfijas un Zemes zinātņu fakultāte. Promocijas darbs. Rīga, 255 lpp.
- Rūsiņa, S. 2013. Zālāju biotopi. Grām.: Auniņš, A. (red.) Eiropas Savienības aizsargājami biotopi Latvijā. Noteikšanas rokasgrāmata. 2.papildinātais izdevums. Rīga, Latvijas Dabas fonds, Vides aizsardzības un reģionālās attīstības ministrija, 151-161.lpp.

LAUKSAIMNIECĪBAS MARGINALIZĀCIJAS IETEKME UZ DABISKO ZĀLĀJU BIOTOPU DAUDZVEIDĪBU UN SAGLABĀŠANĀS PERSPEKTĪVĀM LATVIJĀ

Solvita Rūsiņa¹, Pēteris Lakovskis², Lauma Kupča¹

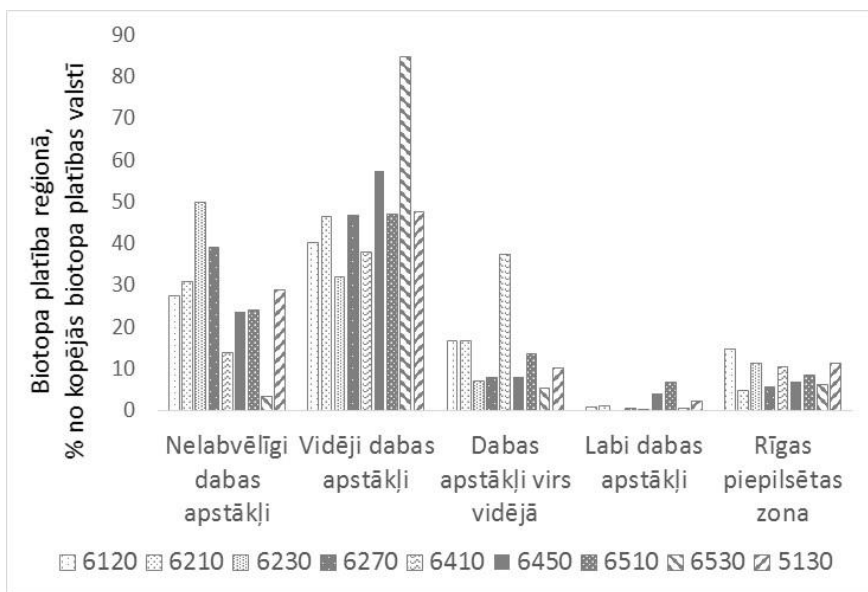
¹ Latvijas universitāte, Ģeogrāfijas un Zemes zinātņu fakultāte, e-pasts: rusina@lu.lv

² Latvijas Valsts Agrārās ekonomikas institūts, e-pasts: peteris.lakovskis@lvaei.lv

Dabiskie zālāji Eiropas Savienībā ir atzīti par nozīmīgāko agroainavas biodaudzveidības komponenti (Wilson et al. 2012) un ir iekļauti ES aizsargājamo biotopu sarakstā (Biotopu direktīva 92/43/EEC). Ainavas ar lielu dabisko zālāju īpatsvaru ir nozīmīgākā augstas dabas vērtības lauksaimniecības zemju sastāvdaļa, kuru līdzās lauku putnu indeksam izmanto ES valstu Lauku attīstības programmu ieviešanas sekmju novērtēšanai (Paracchini, Capitani, 2012). Latvijā dabiskie zālāji aizņem ap 47 500 ha jeb 0.7% no kopējās valsts platības (tas ir 2% no sākotnējās dabisko zālāju platības 20.gs. sākumā).

Lauksaimniecības marginalizācijas sekas ir lauksaimniecības zemes pamešana un līdz ar to arī agrobiodaudzveidības sarukšana. Pētījumos izskan pretrunīgi ieteikumi marginālo zemju izmantošanai biodaudzveidības saglabāšanas mērķiem: veicināt dabisko sukcesiju (Merckx, Pereira, 2015); palielināt agrovides atbalstu marginālās teritorijās ((Kleijn, Sutherland, 2003; Whittingham, 2011; Kampmann et al., 2012); palielināt agrovides atbalstu nevis marginālās, bet tieši intensīvās agroainavās (Hiron et al., 2013). Pētījuma mērķis bija noskaidrot dabisko zālāju daudzveidības saglabāšanas perspektīvas Latvijā reģionos ar dažādu marginalizācijas pakāpi.

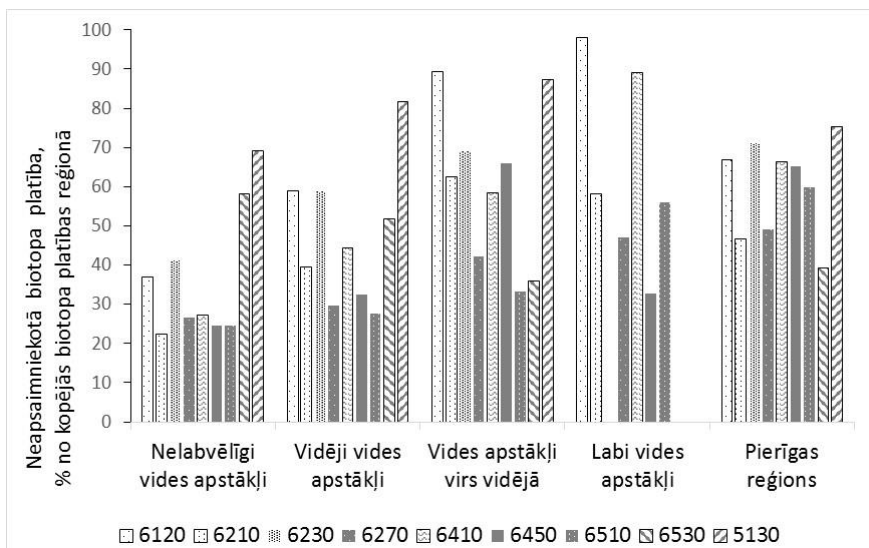
Šajā pētījumā dalījums reģionos pēc marginalizācijas pakāpes balstīts valsts iedalījumā pēc vides apstākļiem lauksaimniecības attīstībai (Boruks, 2004). ES nozīmes aizsargājamo zālāju biotopu izplatības dati iegūti no Dabas aizsardzības pārvaldes datu informācijas sistēmas OZOLS. Dati par zālāju apsaimniekošanu Lauku attīstības programmas (LAP) 2007-2013 Agrovīdības pasākumā Bioloģiskās daudzveidības uzturēšana zālajos (BDUZ) iegūti no Lauku atbalsta dienesta Marginālajās teritorijās ar nelabvēlīgiem un vidējiem dabas apstākļiem visiem ES nozīmes aizsargājamo zālāju biotopiem bija lielākais platības īpatsvars. Izņēmums bija biotops 6410 *Mitri zālāji periodiski izžūstošās augsnēs*, kuram vairāk nekā trešdaļa no platības atradās nemarginālos (intensīvos) reģionos ar dabas apstākļiem virs vidējā (1. att.). Kopumā Pierīgas un intensīvas lauksaimniecības reģionos bija lielākais neapsaimniekoto zālāju īpatsvars (2. att.).



1. attēls. ES nozīmes aizsargājamo zālāju biotopu īpatsvars no kopējās to platības dažādās marginalizācijas pakāpes reģionos Latvijā (reģioni pēc Boruks, 2004)

Kopumā secināms, ka lielākā daļa no ES aizsargājamo zālāju biotopu kopējās platības un arī lielākais apsaimniekoto zālāju īpatsvars koncentrējās marginālās lauksaimniecībasreģionos, tādēļ būtu mērķtiecīgi palielināt agrovīdības pasākumu atbalstu tieši šajos reģionos. Tomēra vairāku ES aizsargājamo zālāju biotopu saglabāšana Latvijā nav iespējama, ja to aizsardzību nenodrošina Pierīgas

un intensīvas lauksaimniecības reģionos. Tādēļ būtu jāievieš arī jauni mērķorientēti agrovīdes pasākumi nemarginālos reģionos to ES aizsargājamo zālāju biotopu saglabāšanai, kuriem vismaz 20% no to kopējās platības koncentrējas šajos reģionos, kā arī jāizstrādā inovatīvas pieejas ES aizsargājamo zālāju apsaimniekošanai Pierīgas reģionā, jo tur rekreācija un apbūve ir galvenais drauds šo biotopu saglabāšanai, un Kopējās lauksaimniecības politikas atbalsts nesasniedz šo zālāju īpašniekus.



2. attēls. LAP 2007-2013 Agrovīdes apakšpasākuma BDUZ atbalstam nepieteiktā ES nozīmes aizsargājamo zālāju biotopu platība (reģioni pēc Boruks, 2004)

Literatūra

- Boruks, A. 2004. Dabas apstākļi un to ietekme uz agrovīdi Latvijā. Latvijas Republikas Valsts Zemes dienests. Rīga, 200 lpp.
- Hiron, M., Berg, A., Eggers, S., Josefsson, J., Part, T. 2013. Bird diversity relates to agri-environment schemes at local and landscape level in intensive farmland. *Agriculture, Ecosystems and Environment*, 176: 9–16.
- Kampmann, D., Lüscher, A., Konold, W., Herzoga, F. 2012. Agri-environment scheme protects diversity of mountain grassland species. *Land Use Policy* 29: 569–576.
- Kleijn, D., Sutherland, W.J., 2003. How effective are European agri-environment schemes in conserving and promoting biodiversity? *J. Appl. Ecol.* 40, 947–969.
- Merckx, T., Pereira, H.M., 2015. Reshaping agri-environmental subsidies: From marginal farming to large-scale rewilding. *Basic and Applied Ecology* 16: 95–103.

- Paracchini, M.L., Capitani, C. 2012. The place of HNV farmland in EU-leven indicators for the rural-agrarian landscape. In: Oppermann, R., Beaufoy, G., Jones, G. (eds.) High Nature Value Farming in Europe. Verlag Regionalkultur, Ubstadt, Weiher, Heidelberg, Basel, pp. 517-523.
- Whittingham, M.J. 2011. The future of agri-environment schemes: biodiversity gains and ecosystem service delivery? *Journal of Applied Ecology*, 48, 3: 509-513.
- Wilson, J.B., Peet, R.K., Dengler, J., Pärtel, M. 2012. Plant species richness: the world records. *Journal of Vegetation Science* 23: 796–802.

AUGU NOSAUKUMU MAIŅA: CĒLOŅI UN SEKAS NACIONĀLAJĀ BOTĀNISKAJĀ NOMENKLATŪRĀ

Viesturs Šulcs

LLU Meža fakultāte, e-pasts: viesturs.sulcs@llu.lv

Augu nosaukumi – gan latīniskie, gan latviskie – ir īpašs leksikas slānis attiecīgajās valodās.

Taksona latīniskais nosaukums un tā ekvivalents latviešu valodā apzīmē pazīmju kopumu, kas definēts taksona pirmaprakstā (protologā). Latviskie nosaukumi, kas veidoti pēc minētā principa, nodrošina nepārprotamu saziņu latviešu valodas telpā.

Botāniskajai nomenklatūrai ir divi līmeņi: pirmais – starptautiskā botāniskā nomenklatūra (SBN) un otrais – nacionālās botāniskās nomenklatūras, kurām pieder arī latviešu valodas botāniskā nomenklatūra (NBN). SBN ir zinātniska nomenklatūra, tās pamatā ir 6 principi. Ikvien latīniskais nosaukums, kas veidots pēc *Starptautiskā botāniskās nomenklatūras kodeksa* prasībām, ir likumīgs nosaukums (*nom. legit. = nomen legitimum*), un tas ir saistošs arī NBN.

NBN veidošanās ir vairāk bijusi pakļauta citu nacionālo botānisko nomenklatūru nekā SBN ietekmei, nekritiski ieviešot nosaukumu veidošanas aspektus. Ne visas no NBN ieviestajām tradīcijām kā terminoloģiskajā darbā, tā arī nosaukumu savrupveidošanā ir pieņemamas – latviskie nosaukumi reizēm nav ekvivalenti latīniskajiem nosaukumiem. Līdz ar to NBN nav zinātniska. Augu nosaukumi (pareizāk, taksonu nosaukumi) mainās gan SBN, gan NBN. Mijiedarbība starp abiem botāniskās nomenklatūras līmeņiem ir vienpusēja – SBN izsauc latīniskā nosaukuma maiņu NBN. Termins *nosaukumu maiņa* jāsaprot kā botāniskās nomenklatūras procedūra, kurā taksona jaunajam latīniskajam nosaukumam izvēlas/izveido tā ekvivalentu latviešu valodā.

SBN nosaukumu maiņu galvenokārt izraisa divi cēloņi: **latīniskā nosaukuma nomenklatūras statusa maiņa** – valīds nosaukums kļūst par nevalīdu (*nom. illeg. =*

nomen illegitimum, *nom. cons.* = *nomen conservandum*, *nom. rejic.* = *nomen rejiciendum*) un **jauna latīniskā nosaukuma ieviešana SBN** – piem., *sp. nov.* – *species nova*; šī parādība ļoti bieži saistīta ar jebkura ranga taksona apjoma izpratni.

NBN nosaukumu maiņu nosaka ne tik daudz nosaukumu maiņa SBN (objektīvie cēloņi), cik nosaukumterminoloģijas specifika Latvijā (subjektīvie cēloņi). Pēdējie ir vissvarīgākie, jo tie nenodrošina pilnvērtīgu saziņu. Subjektīvie cēloņi vērojami kā oficiālajā terminoloģijā, tā arī nosaukumu savrupveidošanā, pie tam, tie bieži pārklājas. Zemāk minēti svarīgākie nosaukuma maiņas iemesli un to izpausme NBN, ko nosaka nepietiekamā botāniskās nomenklatūras izpratne, kas vērojama gan publiskajos medijos, gan zinātniskajos tekstos.

- **Nelikumīgs taksona latīniskais nosaukums:** piem., nelikumīgais nosaukums/ nosaukumi – *Pseudotsuga douglasii* Carrère, *nom. illeg.*, *Pseudotsuga taxifolia* Britton, *nom. illeg.* – *īvjlapu duglāzija* aizstāts ar likumīgu nosaukumu *Pseudotsuga menziesii* – *Menzīsa duglāzija* (*īvjlapu duglāzija*).

- **Ģints latīniskajam nosaukumam divi latviskie nosaukumi, t.s. dubleti:** piem., *Erigeron* ģintij – jānīši 2011.g. publicēts jauns nosaukums – *erigeroni**.

- **Ģints latīniskajam nosaukumam divi latviskie nosaukumi, un ģints ir attiecīgās dzimtas tips:** piem., *Drosera* – raseņu ģints, *Drosera* – drozēru ģints attiecīgi pieder *Droseraceae* – raseņu dzimtai un *Droseraceae* – drozēru dzimtai, ko nosaka dzimtas ranga taksonu nosaukumu tipifikācija.

- **Mainot sugas taksonomisko stāvokli, sugas latviskajā nosaukumā saglabā tās ģints latvisko nosaukumu, kurā suga atradās pirms nomenklatūras kombinācijas:** piem., *Cornus* – grimoņu ģints sugas iekļaujot *Swida* vai *Telycrania* ģintī, to latviskajos nosaukumos tiek saglabāts viens un tas pats ģints nosaukums *grimonis*.

- **Nepareizi noteikts (determinēts) taksons** (par to liecina *auct., non.* aiz latīniskā nosaukuma): piem., *Silene pendula* L. 1753, *Sp. Pl.*: 418. *S. gallica* auct., non L.: Starcs, 1936, *Acta Horti Bot. Univ. Latv.* **9/10** (1934/35): 128. Pieraksts rāda, ka Kārlis Starcs *S. pendula* eksemplārus ir noteicis par *S. gallica*. Mainās ne tikai sugas latīniskais nosaukums, bet arī latviskais nosaukums: *S. pendula* – *karenziedu plaukšķene*, *S. gallica* – *Gallijas plaukšķene*.

- **“Morfoloģiski tuvo” sugu problēma, t. i., nav iespējams noteikt, kurai sugai pieder interesējošie augi:** piem., *Betula lutea* – dzeltenais bērzs un *B. alleghaniensis* – Alegeinu bērzs; divi likumīgi latīniskie nosaukumi, tāpēc katram ir savs latviskais nosaukums, bet nosaukumterminu saturs ir atšķirīgs, tāpēc nav pareizi nosaukumus saistīt ar paskaidrojuma saikli *jeb*.

• Vienas un tās pašas ģints sugu latviskajos nosaukumos lietoti dažādi ģints latviskie nosaukumi: piem., vairāku priežu ģints – *Pinus* sugu latviskajos nosaukumos ģints latīniskā nosaukuma ekvivalents *priedes* aizstāts ar nosaukumu *kalnupriedes* (*Pinus mugo* – *krūmveida kalnupriede*, *Pinus uncinata* – *Pireneju kalnupriede*, *Pinus* × *rotundata* – *ieapaļā kalnupriede*).

Šajā tekstā nav ieskicēta latvisko nosaukumu maiņa, kas saistās ar botāniskās terminoloģijas valodiskajiem, starpvalodiskajiem un ārpusvalodiskajiem principiem.

* – atsaucies uz literatūras avotiem nav norādītas apzināti – nav svarīgi norādīt kļūdu autorus, bet gan pievērst uzmanību nosaukumterminoloģijas problēmām Latvijā.

POTENCIĀLI VĒRTĪGO AUDŽU IZMAIŅU DINAMIKA ŪDENSTEČU AIZSARGJOSLĀS

Juris Zariņš, Mārtiņš Lūkins

LVMi Silava, e-pasts: juris.zarins@silava.lv

Latvijā uzsākts darbs pie augstvērtīgo mežaudžu vienlaidus kartēšanas, gatavojoties kurai noteikti kritēriji mežaudžēm, kas obligāti apsekojamas (MK, 2015). Līdzīga metodiskā pieeja bija atlasot apsekojamās mežaudzes potenciālo mežaudžu biotopu atlasīšanai 2005. gada projektā Latvijas valsts mežos (Angelstam et al, 2005). Iepriekš šādu audžu atlase un apsekošana netika veikta privātajos mežos, kā arī mazāk izmantoti papildus kritēriji potenciāli vērtīgo audžu atlasei, kas varētu precizēt apsekojamās audzes.

Ūdensteču aizsargjoslās, kā maz traucētās teritorijās, šādu potenciāli vērtīgo mežaudžu īpatsvaram būtu jābūt lielākam un ar attīstošu tendenci, ja salīdzina ar pārējo mežu teritorijām. Lai atlasītu atbilstošu kritēriju mežaudzes un noteiktu to izmaiņu dinamiku pēdējo 15 gadu laikā, izmantota Meža valsts reģistra datu bāze pēc stāvokļa uz 2000., 2005., 2008., 2013. un 2015. gadiem. Tā kā agrākajos periodos nav pieejam kopējā meža digitālā karte, lai novērtētu teritoriālās atšķirības platību izmaiņās, atlase veidota pa pagastu teritorijām. Lai attiecinātu pagastu kopsavilkumu pret ūdensteču baseiniem, pagastu telpiskajiem datiem pievienota pazīme par piederību vienai vai otrai baseina teritorijai.

Potenciāli vērtīgo mežaudžu teritoriju izmaiņas 16 gadu laikā, novērtējot, tās pa sateces baseinu teritorijās ietilpstošajiem pagastiem, Gaujas lielbaseina pagastos visā teritorijā 66% pieaugums, attiecīgi Daugavas 102%, Lielupes 169%, Ventas 72%. Salīdzinoši ūdensteču aizsargjoslās šādu audžu pieaugums ievērojami lielāks, Gaujas 568%, Daugavas, Lielupes, Ventas – virs 1000%.

Literatūra

- Angelstam P., Bērmanis R., Ek T., Šica L. 2005. Bioloģiskās daudzveidības saglabāšana Latvijas mežos, Noslēguma ziņojums. Latvijas Valsts meža dienests, Akciju sabiedrība "Latvijas valsts meži", Zviedrijas Östra Götaland Meža pārvalde.
- LR Ministru kabinets. 2015. Informatīvais ziņojums "Par pasākumiem aizsargājamo biotopu izplatības un kvalitātes apzināšanai". <http://tap.mk.gov.lv/lv/mk/tap/?pid=40372506>

MEŽAUDZES STRUKTŪRAS IZMAIŅAS ŪDENSTEČU AIZSARGJOSLĀS. MEŽA VALSTS REĢISTRS UN MEŽA RESURSU MONITORINGS

Juris Zariņš, Mārtiņš Lūkins, Jurģis Jansons
LVMI Silava, e-pasts: juris.zarins@silava.lv

Meža resursu novērtēšanai Latvijā galvenokārt tiek izmantoti divi datu avoti – Meža valsts reģistrs (MVR) un Meža resursu monitorings (MRM). MVR ir veidots ar mērķi uz tā pamata plānot veikt mežsaimniecisko darbību. MRM, kas tiek veidots pēc regulāra parauglaukumu tīkla principa, paredzēts kopējam meža resursu novērtējumam valsts līmenī. Mērījumu ievākšanas metodes ir attiecīgi acumēra MVR un instrumentālā MRM gadījumā. Tomēr nepieciešamie mērījumi, sekundāro mērījumu aprēķināšanas metodes abos gadījumos ir salīdzināmas. Arī rezultātā katram reģistram datu apstrādei izveidotā datu struktūra pieļauj izveidot vienotu datu atlasī un sekojošu analīzi, kas attiecas uz mežaudzes sastāva, sugu struktūras novērtēšanu.

Kā viens no meža daudzveidības indikatoriem tiek minēts koku sugu struktūra, sastāva daudzveidība (Chirici et al, 2011). Šis rādītājs, blakus citiem, tiek izmantots apkopojot, harmonizējo MRM informāciju no šādu monitoringu veikušām Eiropas valstīm (Winter et al, 2006), kā arī FAO pētījumos (FAO, 2001).

Pētījumā izmantotas MVR datu bāzes no 2000. un 2013. gadiem, kā arī MRM pirmā un otrā cikla parauglaukumu mērījumu pilnās datu bāzes, kurās noteikts mežaudzes koku sugu kombināciju variāciju skaits, kā arī šo variāciju izmaiņas 14 gadu laikā MVR un 5 gadu laikā MRM datos. Papildus veikts vērtību un izmaiņu apkopojums no MVR pa Latvijas pagastu teritorijām, Šenona sugu daudzveidības indekss un tā izmaiņas.

Sākotnējie rezultāti norāda uz sugu kombināciju palielināšanos vairāk kā 80% pagastu teritorijās 14 gadu periodā, kā arī Šenona daudzveidības indeksa vērtībām virs 2.9 vairāk kā 90% pagastu teritorijās.

Literatūra

- Gherardo Chirici, Susanne Winter, Ronald E. McRoberts, 2011. National Forest Inventories: Contributions to Forest Biodiversity Assessments.
- Possibilities for harmonizing national forest inventory data for use in forest biodiversity assessments, 2008, Susanne Winter, Gherardo Chirici, Ronald E. McRoberts, Elmar Hauk, Erkki Tomppo, Oxford Journals, Forestry, Volume 81, Issue 1 Pp. 33-44.
- Criteria and indicators for sustainable forest management: a compendium. European Environment Agency (EEA). Europe's environment – the 2nd assessment Luxembourg, Office for Publications of the European Communities. FAO 2001a, Forest Management Working Papers No. 5. Rome.
-

Ainava un kultūrģeogrāfija

MITRZEMJU APSAIMNIEKOŠANAS PRAKSES VECUMNIEKU APVIDŪ: PRODUKTĪVISMA KONTEKSTS

Klinta Alpa

LU Ģeogrāfijas un Zemes zinātņu fakultāte, e-pasts: klinta.alpa@gmail.com

Mitrzemes ir būtisks ainavu un kopējās ekosistēmas elements, kurš pilda ļoti dažādas funkcijas, ietekmējot sev piegulošo teritoriju attīstību. Tipoloģiski Latvijā valda liela mitrzemju dažādība – sākot no augstajiem purviem un beidzot ar pārmitriem zālājiem. Mitrzemju dažādību Latvijā ietekmē gan klimatiskie apstākļi (nokrišņu daudzums pārsniedz summāro iztvaikošanu), gan cilvēku saimnieciskā darbība 20.gs. meliorējot pārmitrās teritorijas lauksaimniecības un ieguves rūpniecības vajadzībām. Īpaši radikāli šīs teritorijas ir izmainītas tā dēvētajā produktīvisma laikmetā, kura sākums Latvijā iezīmējas ar agrāro reformu un beigas ar Padomju Savienības sabrukumu.

Produktīvisms var tikt conceptualizēts kā intensīva, rūpnieciski virzīta un ekspansionistiska lauku apsaimniekošana, kuru atbalsta valsts un kā galvenie mērķi tiek izvirzīti produkcija un produktivitātes pieaugums. Ar 'produktīvistu režīmu' tiek definēts institūciju tīkls, kurš orientēts uz pārtikas ražošanas palielināšanu no iekšzemes avotiem, kas kļuva par galveno lauku politikas mērķi pēc Otrā pasaules kara (Lowe et. al., 1993). Latvijas gadījumā produktīvismu varētu sadalīt vēl divos posmos – periods pirms Otrā pasaules kara un pēc, jo kaut arī mērķis bija viens, metodes tā sasniegšanai Ulmaņa režīmā un Padomju Savienībā bija atšķirīgas.

Vecumnieku apvidus ir viens no mitrākajiem reģioniem Zemgalē, kas produktīvisma laikmetā ir piedzīvojis plašas ainavas pārmaiņas. Pamatojoties uz dažādu laiku kartogrāfisko, arhīva un literatūras materiālu analīzi, ir noskaidrots, ka 20.gs. pirmajā pusē pastāvošo ainavas struktūru Vecumnieku apvidū būtiski ietekmējuši mitruma apstākļi - lauku ainavā būtiska nozīme bijusi mitrzemēm, turpretī 20.gs. otrajā pusē plašas mitrzemju teritorijas ir meliorētas un kļuvušas par lauksaimniecībā izmantojamām zemēm. Šajā darbā tiek pētīts, kā produktīvisma laikmets ir ietekmējis Vecumnieku apvidus mitrzemju ainavu – kā tas ir sācies un laika gaitā progresējis, kādas ir bijušas apsaimniekošanas prakses un iedzīvotāju attieksme.

Britu ainavu vēsturnieks Ričards Muirs (Muir, 2002) raksta, ka ainavas lasīšanas ideja balstās uzskatā, ka ainava ir autobiogrāfiska – tās pārmaiņu stāsts ir iemiesots tās formā. Vietas pētījumam tiek izmantota ainavas biogrāfijas pieeja, kurā ainavas pārmaiņas tiek skatītas ne tikai fiziski, bet arī no vietējo iedzīvotāju skatupunkta. Iepazīstoties ar Latvijas valsts vēstures arhīva materiāliem un tajā pieejamiem dokumentiem par zemes ierīcību un sadali 20.gs. pirmajā pusē ir noskaidrots, ka iedzīvotājiem jau izsenis ir nācies sadzīvot ar pārmitriem apstākļiem. Tam kā piemēru var minēt Jāņa Gulbja, dzīvojoša Bauskas apriņķī, Vecumnieku pagastā, “Salzemnieku” mājās izvirzīto sūdzību, kurā viņš izsaka savu neapmierinātību ar Bauskas apriņķa zemes ierīcības komisijas 1929. gadā apstiprināto Vecmuižas mācītāja māju sadalīšanas plānu, jo viņam iedalīta purvainā un sarežģīti apsaimniekojama zeme (Latvijas Valsts Vēstures arhīvs, 1939, 245. lpp.). Iedzīvotāji Vecumnieku apvidū savas dzīves laikā ir pieredzējuši krasas mitrzemju lauku ainavas pārmaiņas, kuras ir dažādo lauksaimniecības režīmu atspulgs.

Literatūra

- Lowe, P., Murdoch, J., Marsden, T., Munton, R., Flynn, A. 1993. Regulating the new rural spaces: the uneven development of land. *Journal of Rural Studies* 9 (3), 221.
- Muir, R. 2002. Reading the Landscape. *Journal of the Scottish Association of Geography Teachers*, 31, 6.
- Vecmuižas muižas, Vecmuižas mācītāja muižas un Sprinču pusmuižas sadalīšanas lieta 1921 – 1939.* Latvijas Valsts Vēstures arhīvs, 1679.f., 172.apr., 199.l., 245. lpp. Atsauce tekstā (Latvijas Valsts Vēstures arhīvs, 1939)

VĒJA ENERĢIJAS AINAVAS

Maija Bumbiere

LU Ģeogrāfijas un Zemes zinātņu fakultāte, e-pasts: bumbieremaija@inbox.lv

Viens no perspektīvākajiem atjaunojamās enerģijas resursiem ir vēja enerģija, kā izmantošanas saknes meklējamas jau vairāku gadsimtu garumā. Jau no 20. gadsimta otrās puses vēja enerģijas izmantošana aktualizējusies saistībā ar elektroenerģijas ieguvu. Mūsdienās vēja enerģijas ainavu raksturīgā iezīme ir ne tikai vēja ģeneratori, kur vēja kinētiskā enerģija tiek pārvērsta elektroenerģijā, bet arī citi ar tiem saistītie infrastruktūras elementi, piemēram, piedvedceļi, elektrolīnijas, transformatori utt. Vēsturisko vēja enerģijas ainavu raksturīgā iezīme ir vējdzirnavas, kuru pēctecības vēl aizvien vērojamas ainavā, piemēram, Nīderlandē Holandiešu tipa vējdzirnavas iezīmējas kā to raksturīgais simbols. Lai gan Latvijā vējdzirnavas nav bijušas mērāmas tūkstošos, tomēr to esība lauku ainavā par sevi liecina līdz pat mūsdienām, vietumis mijoties ar vēja ģeneratoriem.

Par Latvijas vēja enerģijas ainavu veidošanās sākumposmu būtu uzskatāms 14.gs., kad dokumentētas pirmās vējdzirnavas. Savukārt jau 19.gs. beigās vējdzirnavu skaits bija ievērojami pieaudzis – teju 400 (Teivens, 1985). To galvenā funkcija, izmantojot vēja spēku, bija graudu malšana. Latviešu, zemkopju tautas, dzīvē vējdzirnavas spēlēja būtisku lomu ražas novākšanas laikā, kā nozīmība atainojas ne vienā vien apcerējumā un mākslas darbos. Varētu minēt veselu virkni ar māksliniekiem, kas dokumentējuši vējdzirnavas dažādos laikmeta griežos zīmējuma, skices, gleznas formā: Kārlis Baltgailis, Niklāvs Strunke, Aleksandrs Junkers u.c. Viens no spilgtākajiem apcerējumiem par vējdzirnavām ir Antona Austriņa „Vecās dzirnavas”, kas gluži kā vējdzirnavu pēctecības mūsdienu lauku ainavā vēl aizvien liecina par savu esību.

Latvijā vējdzirnavu atainošana mākslas darbos aktualizējās no 17.gs., toties mūsdienu vēja enerģijas ainavas vērojamas tikai teju 20 gadus. Lūkojoties uz vēja enerģijas ainavu lielvalstīm – Lielbritāniju, Dāniju, Vāciju u.c. –, kur to veidošanās tendence ir norisinājusies straujāk nekā Latvijā un arī citviet Austrumeiropā, tās ir guvušas plašu rezonansi ne vienā vien veidolā, iedaloties gan šo ainavu atbalstītājos, gan pretiniekos. Angļu rakstnieks un žurnālists Džeims Delingpols (James Delingpole) vēja enerģijas ainavas salīdzina ar brutālisma arhitektūras ienākšanu Anglijas ainavā, kā rezultātā līdz šim esošās vērtības tiek sagrautas, runājot par tradicionālo ainavu, kur pauguri mijās ar aitu ganāmpulkiem u.tml. Minot vēja ģeneratorus, ne reti pirmā asociācija Latvijā ir Grobiņas vēja parks, kur jau no 2002. gada slejas 33 vēja ģeneratori, vietējie iedzīvotāji to saukdami par „Karlsonu parku”. Acīm redzot reprezentācijas darina

iepriekš apzināti tēli, būves un citi elementi, ar kuriem asociējas gan vizuālais risinājums, gan būtiski vēsturiski notikumi u.tml., kurus ainava uzkrāj kā arhīvs.

Vēl pagājušā gadsimta 90.gados par vēja enerģijas ainavu klātbūtni mūsdienu skatījumā liecināja vien 2 vēja ģeneratori, kas tika uzstādīti Ainažu lauku teritorijā, tomēr 20 gadu laikā to skaits ir audzis teju 50 reizes. Galvenokārt vēja enerģijas ainavas izplatītas Kurzemes R daļā, kur vēja ātrums ražīgākais. Šāda tendence iezīmēsies arī nākotnē, izvietojot vēja ģeneratorus ne tikai uz sauszemes, bet arī jūrā. Kurzemes piekrastē gan liela bioloģiskā daudzveidība, gan tai raksturīgā kultūrvide, kultūrvēsturiskās ainavas u.c., kur vietumis vēja enerģijas ainavas ir iezīmējušas/iezīmēs līdz šim nebijušas struktūras gan lauku, gan jūras ainavā. Vēja enerģijas ainavu plānošanā izstrādātas vadlīnijas, lai vēja enerģijas ainavas veidotos ilgtspējīgas, tomēr to diskursīvā prakse ir nemainīga.

Turpmākā pētījuma laikā tiks skaidroti vēja enerģijas ainavu diskursi gan mūsdienu, gan vēstures griezumā. Aplūkotas vēsturisko vēja enerģijas ainavu pēctecības un to nozīme šodien, kā arī tiks mēģināts apzināt visas Latvijā sastopamās mūsdienu vēja enerģijas ainavas un to veidošanās prakses.

Literatūra

Teivens, A. 1985. *Latvijas dzimavas*. Stokholma, Daugava. 122 – 158, 237 – 244.

SILTUMA ĢEOGRĀFIJA: IEKŠTĒLPAS-ĀRTELPAS SAVIENOTĪBA UN KRĀSNS APKURES MIKROPOLITIKAS RĪGĀ

Dāvis Valters Immurs, Kristīne Krumberga

LU Ģeogrāfijas un Zemes zinātņu fakultāte, e-pasts: davis.immurs@gmail.com

Krāsns apkure ir viena no senāk izgudrotajām sildīšanās tehnoloģijām, kas īpaši sezonāli auksta klimata apvidos, ieņem nozīmīgu lomu cilvēku izdzīvošanas stratēģijā. Latvijā tā šķiet ikdienišķa parādība, tomēr kā apkures veids tas vismazāk tiek asociēts ar mūsdienu pilsētniecisko dzīvesveidu. Lai gan vidēji Rīgā tikai 10% iedzīvotāju dzīvo ar krāsni kurināmos mitekļos, atsevišķās blīvi apdzīvotās apkaimēs pilsētas centrālajā daļā – Avotos, Maskavas forstatē, Grīziņkalnā un Āgenskalnā – to īpatsvars sasniedz un pārsniedz pat 30% (CSP, 2013). Ja Rīgas gadījumā krāsns apkure ir saglabājusies kā vēsturiska pēctecība, tad citu ziemeļu valstu pilsētās un piepilsētās, piemēram, Norvēģijā (Nyrud et al, 2008), Dānijā (Petersen, 2008) un ASV (Loughlin & Dodder, 2014), pēdējos gados novērojama atgriešanās pie individuālas malkas apkures kā alternatīva energoresursa un enerģētiskās pašnoteikšanās garanta.

Pētījums galvenokārt balstīts vietas studijās divos Rīgas vēsturiskajos strādnieku rajonos Āgenskalnā un Grīziņkalnā, izmantojot iešanas metodes, kuras ietvaros, orientējoties pēc kūpošiem skursteņiem, dūmu smaržas un malkas šķūnīšiem, intervijām tika uzrunāti apkārtnē sastaptie cilvēki.

Viens no pētījuma galvenajiem idejiskajiem fokusi ir iekštelpas-ārtelpas savienotības izpēte, ņemot vērā Dejas-Bīleres un Saimona (D.Biehler & Simon, 2011) pausto kritiku, ka dabas un cilvēku attiecību analīzē ģeogrāfi pārāk maz uzmanības pievēršusi iekšējām, kā arī Saira (Sayre, 2005) izvirzīto tēzi, ka neapņemas iekštelpas un to mijiedarbību ar plašākiem sociāliem un vides procesiem, ģeogrāfi veido vien nepilnīgu jēdziena *telpa* priekšstatu.

Skatīt siltumu un tostarp krāsns apkuri ģeogrāfiskā perspektīvā nozīmē vienoti aplūkot to, kā cilvēki sadzīvo ar enerģiju mūsdienu pilsētā, aptverot gan siltuma-aukstuma attiecības, gan materiālās un tiesiskās iespējas un variācijas siltuma pieejamībai, kā arī dažādas praktiskās taktikas un ideoloģiskos motīvus, kuri tiek izmantoti par racionālo pamatu un ierosmi krāsns apkures praksēm. Pētījuma ietvaros krāsns apkure skatīta kā necentralizēta siltumrades prakse pretstatā centralizētai siltumapgādei un patēriņam. Šāda pieeja daudz skaidrāk ļauj ieraudzīt cilvēka lomu un līdzdarbību ne vien siltuma radīšanā iekšējās, bet arī noteiktu ārtelpas raksturiezīmju veidošanā un pārveidošanā. Pētījuma rezultāti liecina, ka krāsns kurināšanas prakse ir nozīmīga Āgenskalna un Grīziņkalna iedzīvotāju ikdienas sastāvdaļa vai pat kļūst par savdabīgu dzīvesveidu, kas tālāk sasaistās ar tādiem jautājumiem kā gaisa tīrība, pilsētas-lauku mijiedarbība vai darba-dzīvesvietas tuvums.

Literatūra

- Centrālā statistikas pārvalde 2013 [CSP]. *2011.gada tautas skaitīšanas galīgie rezultāti – Rīga*. Latvijas statistika. Centrālās statistikas pārvaldes datu bāzes. Sk. 25.02.2015. Pieejams http://ej.uz/tautskaite_apkaimes
- D. Biehler, D. & Simon, G. L. 2010. The Great Indoors: Research frontiers on indoor environments as active political-ecological spaces. *Progress in Human Geography*, 35(2), 172–192.
- Loughlin, D.H., Dodder, R.S. 2014. Engineering economic assessment of whole-house residential wood heating in New York. *Biomass and Bioenergy*, 60, 79–87.
- Nyrud, A.Q., Roos, A., Sande, J.B. 2008. Residential bioenergy heating: a study of consumer perceptions of improved woodstoves. *Energy Policy*, 36(8), 3169–3176.
- Petersen, L.K., 2008. Autonomy and proximity in household heating practices: the case of wood-burning stoves. *Journal of Environmental Policy & Planning*, 10(4), 423–438.
- Sayre, N. 2005. Ecological and geographical scale: Parallels and potential for integration. *Progress in Human Geography*, 29, 276–290.

DZINTARZEMES KULTŪRĢEOGRĀFIJA: DZINTARA SIMBOLISKĀ TERITORIALIZĒŠANA UN PRAKSES 20. GADSIMTĀ

Kristīne Krumberga

LU Ģeogrāfijas un Zemes zinātņu fakultāte, e-pasts: kristine.krumberga@gmail.com

Mūsdienās tāds apgalvojums, kā *Dzintars – Latvijas kultūras simbols* šķietami neprasa nekādus paskaidrojumus un tiek pieņemts par pašsaprotamu nacionālās identitātes sastāvdaļu. Ikdienā dzintars sastopams pavīdam kā vārds kādā nosaukumā vai rota suvenīrveikaliņā, taču kopumā sabiedrībā nav skaidra priekšstata par to, kur Latvijā dzintars faktiski ir atrodams un kur meklējama dzintara īpašā saikne ar Latviju un latviešu nāciju, kā tā veidojusies un, par spīti dažādiem vēstures notikumu pavērsieniem un paaudžu nomaiņām, saglabāta nesarauta.

Pētījumā Dzintarzemes Latvijas veidošanās apskatīta *teritorializācijas* koncepta perspektīvā. Ar teritorializāciju ģeogrāfijā tiek apzīmēts teritoriju veidošanas process, ar to saprotot ne tikai robežu nosprašanu, bet arī dažādos ierosinošos motīvus un paņēmienus, kā arī materiālos un simboliskos resursus cilvēku piesaistes radīšanai un nostiprināšanai noteiktam ģeogrāfiskam apgabalam.

Līdz pat 20. gadsimta sākumam dzintara nozīmība veidojās un tika uzturēta ar dažādu valdošo varu likumu palīdzību tā ekonomiskās vērtības dēļ (Krumberga, Zariņa, 2015), taču nacionālā gaismā dzintars iemirdzējās, vien sākot ar Latvijas valsts dibināšanas laiku un strīdīgo Palangas jautājumu Latvijas-Lietuvas robežas nosprašanas situācijā.

Par pamatu ņemot dažādu 20. gadsimta politisko laikmetu medijos, literatūrā un arhīva materiālos atrodamo informāciju un izmantojot diskursa analīzes metodes, pētījums atklāj zīmīgākās un laika gaitā noturīgākās Dzintarzemes teritorializēšanas prakses – dzintarapstrādes, dzintara lingvistisko lietojumu un Dzintarzemes ainavas ikonizēšanas prakses. Pētījums izgaismo dažādus pretrunīgus viedokļus un situācijas, autoritatīvas ierosmes un kolektīvas atbildes reakcijas, tieši kuru savstarpējā savīšanās un viļņveidīga aktualizēšanās konstruējušas *Dzintarzemi Latviju*. Pētījuma rezultāti parāda, ka latvieši dzintaru ir ne vien *pieņēmuši*, bet vienlaikus arī *padarījuši* par savas kultūras simbolu, līdz ar ko pētījuma būtiskais piensums rodams atspoguļotajos paņēmienos, apstākļos, kontekstos, kādos šī pieņemšana ir veidojusies un padarīšana – notikusi.

Literatūra

Krumberga, K., Zariņa, A. 2015. Dzintara prakšu veidošanās un teritorialitāte Latvijā 19. un 20. gadsimtā. *Latvijas Zinātņu Akadēmijas Vēstis*, 69 (1./2), 34-51.

NEKROĢEOGRĀFIJA: ATVĒRTO KAPSĒTU VEIDOŠANAS PRAKSES

Anita Selicka

e-pasts: anita.selicka@gmail.com

Nekroģeogrāfijas (*necrogeography*) jēdziens ir zinātnes nozare par telpiskajām un kultūras dimensijām apbedījumu ainavās (Kniffen, 1965), kas lielākoties ietver arhitektūru, socioloģiju, ģenealoģiju, psiholoģiju un ekonomiku, kā arī dažādas ģeogrāfijas nozares atklājot sakarības starp mirušo ainavām (*deathscapes*) un teorētiskajiem argumentiem par sociālo sastāvu, rasēm, dzimumiem, tautībām, kultūras normām un sociālajām attiecībām. Galvenais nekroģeogrāfijas pētījumu objekts ir kapsētas, kur tās, galvenokārt, tiek skatītas kā fizisks, telpā esošs elements vai kā kultūrainava. Pēdējā desmitgadē aktualizējušies pētījumi par kapsētu kā kultūrmantojumu un sabiedrības identitātes spoguļi, kā zināšanu krātuvi un izglītības līdzekli (Eriksson, 2010).

Latvijas kapsētām ir ilga veidošanās un pārmaiņu vēsture, kas ir nozīmīgs faktors to nākotnes attīstībā un sabiedrības vēstures un identitātes apziņā. Kapsētas ir kultūrvēsturiskais mantojums, kas, ietverot gan fizisko, gan simbolisko ainavu, atspoguļo individuālo un visas sabiedrības kultūru, kas veidota gadsimtiem ilgi. Dati par apbedītajiem, kapsētu vēsturi, tās elementiem un dažāda līmeņa tiesiskais regulējums, ļauj analītiski izvērtēt kapsētas nozīmju maiņas un mūsdienu situācijas veidošanos (Posel & Gupta, 2009).

Latvijā līdz šim pētījumi par lauku kapsētu veidošanos veikti vēsturisku un statistisku datu apkopojuma formā, bet ģeogrāfijas nozarē kapsētu nekroģeogrāfiskie pētījumi nav veikti, tāpat nav pētīta spēkā esošā tiesiskā regulējuma, pastāvošās ekonomiskās situācijas un apdzīvojuma struktūras ietekme.

Piecās Burtņieku novada atvērtās kapsētas, kas tika izvēlētas pētījumam, veidošanas prakse ir mainījusies laika gaitā atkarībā no valdošās varas, laicīgās un reliģiskās varas attiecībām, apdzīvojuma struktūras un administratīvā iedalījuma, ekonomiskās situācijas, individuālu personu rīcības, tehniskajām iespējām un valdošajām modes tendencēm dzīves stilā un ainavas veidošanā. Katrā savā attīstības periodā kapsētas atspoguļo noteiktas mijattiecības starp kapavieta nomātājiem, kapsētas pārvaldniekiem, apsaimniekotājiem, īpašniekiem un teritorijas varas orgāniem un valstisko likumdošanu.

Tiesiskais regulējums attiecībā uz kapsētām kopš 20. gs. 20. gadiem ir kļuvis vispārīgāks un arvien mazāk ir attiecināms uz reālām situācijām un spēju tās risināt. Saistošo noteikumu „Par Burtņieku novada kapsētu uzturēšanu” (2010) aktuālākie un precīzāk pildītākie no tur iekļautajiem punktiem ir apsaimniekotāja un to pārziņu pienākumi, neuzraudzīto kapavieta nomas tiesību noteikšana,

apbedīšanas kārtība un kapliču izmantošana. Lai saistošajos noteikumos norādītais tiktu realizēts un darbības kapsētā atbilstu noteikumiem, nepieciešama kapsētās iesaistīto personu informēšana par veicamajiem pienākumiem un tiesībām un savstarpēja sadarbība.

Ilgspējīgai kapsētu darbībai būtu nepieciešama lauku kapsētu attīstības un rīcības plāna izstrāde, veicot nekroģeogrāfijas pētījumus par Latvijas lauku kapsētām un rodot risinājumus ilgspējīgai apsaimniekošanai, kultūras mantojuma saglabāšanai un sekmīgai tiesiskā regulējuma izpildei katras kapsētas pašreizējā stāvoklī.

Literatūra

- Kniffen, F. 1965. Folk housing: Key to Diffusion. *Annals of the Association of American Geographers*. 55(4), 550.
- Eriksson, P. 2010. Land for the Dead. Access to and Evolvement of Necral Land in Dar es Salaam, Tanzania. *Master thesis*. Stockholm, Department of Human Geograpgy, Stockholm University.
- Posel, D., Gutpa, P. 2009. The life of the corpse: framing reflections and questions. *African studies*. 68(3), 299-309.

KULTŪRAS MANTOJUMA TELPAS TRANSFORMĀCIJA PAPĒ

Rasa Stopniece

LU Ģeogrāfijas un Zemes zinātņu fakultāte, e-pasts: rasa.stopniece@inbox.lv

Rucavas novada Papes vēsturiskajā zvejnieku ciemā mūsdienās arvien vairāk iespējams saskatīt ainavas transformēšanās tendences – jaunās ainavas pakāpeniski aizstāj tradicionālās, tādējādi nozīmīgais kultūras mantojums ar laiku varētu tikt zaudēts. Pētījuma „Kultūras mantojuma telpas transformācija Papē” gaitā tiks izvērtēti dažādi aspekti, kas saistīti ar Papes ciema dzīvesvides un kultūras mantojuma telpas izmaiņām un pārveidi pierobežas novietojuma ietekmē, līdz ar to iegūtas zināšanas par procesiem un mehānismiem, kas šīs pārmaiņas izraisa.

Papes zvejnieku ciems atrodas Kurzemes galējos dienvidrietumos, Baltijas jūras piekrastē pie Papes ezera. Šeit, patiecoties tā novietojumam (Baltijas jūras piekraste un Latvijas – Lietuvas pierobeža) un dabas vērtībām, tas mūsdienās kļūst ļoti populārs atpūtnieku un vasarnieku, it sevišķi lietuviešu vidū, līdz ar to Papē pastiprinās jaunu ēku būvniecības intensitāte.

Vēsturiski gandrīz pusi gadsimta ilgā norobežotība, kas PSRS slēgtās militārās zonas dēļ Papē bija vērojama kopš Otrā pasaules kara beigām, veicināja Papes kultūras un dabas mantojuma saglabāšanos. Tomēr šo notikumu rezultātā pasliktinājās arī Papes ciema demogrāfiskais stāvoklis – vairums cilvēku, nespējot

vairs nodrošināt sev pietiekami labu iztiku, devās prom labākas dzīves meklējumos. Rezultātā Pape ar laiku kļuvusi par sezonāli (lielākoties vasarā) apdzīvotu vietu.

Pēdējo divdesmit gadu laikā situācija ir mainījusies, jo Papes ciemā vērojams arvien lielāks un lielāks cilvēku pieplūdums – pārsvarā tie ir lietuvieši, kuri ierodas vasarā atpūsties uz noteiktu laiku vai arī braukā regulāri, ja iegādājušies īpašumu. Viens no šo procesu cēloņiem ir tas, ka Lietuvai, salīdzinot ar Latviju, jūras piekraste ir daudz mazāka – lietuvieši atpūtas, tūrisma un rekreācijas iespējas sākuši izmantot arī Latvijas pierobežā. Otrs cēlonis ir dabas vērtības – cilvēki novērtē Papes teritorijas (Papes dabas parka) savdabīgo un salīdzinoši neskarto dabu, kur atpūsties, relaksēties un baudīt mieru.

Šādas cilvēku plūsmas un tai sekojošā apbūves pastiprināšanās, kas vairumā gadījumu arhitektoniski ir krasi atšķirīgas no vēsturiskās apbūves (mūsdienu arhitektūras stila ēkas), ir izraisījis sašutumu un trauksmi gan vietējos, gan arī apkārtnes latviešos. Lauka apsekojumos tika noskaidrots vietējo latviešu un lietuviešu viedoklis par pārmaiņām, kas skārušas šo kultūras mantojuma ainavu. Latvieši un daži intervētie lietuvieši, bija vienprātīgi par to, ka ciemā vietām ir uzceltas kultūras ainavai neatbilstošas ēkas, kas tādējādi degradē apkārtējo kultūras telpu. Daži vietējie latvieši savā ziņā ir pat priecīgi, ka „ir, kas nāk un kaut ko dara, dzīvo. Paši latvieši jau tās zemes pārdeva!”. Cilvēki šeit ir sadalījušies tādās kā domu grupās – vieni (gan lietuvieši, gan latvieši) atbalsta kultūras mantojuma ainavas aizsargāšanu un saglabāšanu, iekļaujoties un respektējot apkārtējo vidi un kultūru, citi savu telpu šajā vidē iekārto pēc saviem ieskatiem, iespējām un vēlmēm, kas vairumā gadījumu ainaviski neiekļaujas vēsturiskajā telpā.

Jaunas apbūves veidošanās ir novērojama arī šobrīd – 2015. gada novembrī apsekojumos tika fiksēta jaunu ēkas pamatu būvniecība un jau iesāktu ēku aktīva celtniecība. Tāpēc, lai sekotu līdzi izmaiņām, pētījuma gaitā tiks turpināti lauka novērojumi un līdzdalības novērojumi, kā arī veiktas papildus intervijas (gan padziļinātās, gan arī daļēji strukturētās), lai iegūtu pilnīgāku informāciju par cilvēku viedokļiem un šeit notiekošajiem procesiem. Papildus darbā paredzēts veikt arī dažādu tekstu un kartogrāfisko materiālu analīzi.

PRODUKTĪVISMS UN POST-PRODUKTĪVISMS: AGRO-MITRZEMJU KONTEKSTS

Ivo Vinogradovs, Anita Zariņa

LU Ģeogrāfijas un Zemes zinātņu fakultāte,
e-pasts: ivo.vinogradovs@lu.lv, anita.zariņa@lu.lv

Pētījuma objekts ir padomju lauku polderi, to izveidošanas aspekti – politiskie, sociāl-ekonomiskie, dabas. Pētījuma teorētiskais konteksts ir lauksaimniecības ražošanas režīmu (*agricultural regimes*) perspektīva, ko lauku ģeogrāfijas ietvaros ir attīstījuši Lielbritānijas un Austrālijas pētnieki. Vietas studijas – Papes, Toseles-Meķa, Ķūļciema, Burtnieku, Babītes polderi. Pētījumā izmantotās metodes – kontekstuālā analīze, kartogrāfiskās metodes, kontentanalīze, lauka novērojumi, daļēji strukturētās intervijas, statistikas datu analīze.

Rakstā ir aprakstīti lauksaimniecības režīmi sākot no pirms-produktīvisma līdz mūsdienu post-produktīvismam, atsevišķu uzmanību pievēršot tādiem jēdzieniem kā ne-produktīvisms, neo-produktīvisms un produktīvisms, kas ir galvenā pētījuma ass – polderu izveidošanas laikmeta ideoloģija praksē.

Otrs aspekts, kas pētījumā ir analizēts, ir agro-mitrzemes. Ir aprakstītas dažādas mitrzemju apsaimniekošanas prakses un to nozīme lauksaimniecības ainavā pirmsproduktīvisma laikposmā, kad notika cilvēka pielāgošanās dabas apstākļiem. Tika izpētīta, balstoties uz literatūru un kartogrāfiskiem materiāliem, šo mitrzemju pakāpeniska transformācija lauksaimnieciskai ražošanai – pārejā uz produktīvisma laikmetu, kura raksturu noteica specifiski politiskie, ideoloģiskie, ekonomiskie, sociālie u.c. apstākļi. Produktīvisma laikmets lauksaimniecībā Latvijā ir sācies jau 1930.gados, īpaši, K. Ulmaņa režīma laikā. Rakstā ir aplūkota lauksaimniecības zemju nosusināšanas politikas gan neatkarīgās Latvijas, gan padomju laikā (arī PSRS kontekstā). Tāpat uzmanība ir pievērsta tādiem jautājumiem kā ražības problemātika un vietu potenciāls.

Pētījuma aktualitāte ir saistīta ar mūsdienu procesiem un tendencēm agro-mitrzemju apsaimniekošanā un pārvaldībā. Ir kritiski aplūkotas problēmas, kas saistītas ar dabas aizsardzību, privātipašumu, pašvaldību un valsts interesēm polderu zemēs. Latvijas kontekstā ir analizēts post-produktīvisma jēdziens, kā arī kritiski aplūkoti tādi mūsdienu procesus raksturojoši jēdzieni kā neo-produktīvisms un ne-produktīvisms. Šie jēdzieni ir izmantoti raksturojot dažādas mūsdienu polderu apsaimniekošanas prakses. Neo-produktīvisms, kur saistībā ar ES atbalsta maksājumiem uc. aspektiem tiek veicināta biomasas ražošana (saistīts arī ar labākiem mitruma apstākļiem). Ne-produktīvisms – saistībā ar ES maksājumiem tiek uzturēta atvērta ainava; šajos polderos bieži saduras dabas

aizsardzības (mūsdienu mitrzemju vērtību paradigma) un privāto īpašnieku triviālās intereses. Post-produktīvisma jēdziens ir analizēts kontekstā ar agro-polderu transformāciju apdzīvojuma, dabas aizsardzības un rekreācijas ainavās.

VIETVĀRDU MIGRĀCIJA PILSĒTAS VIDĒ: IMANTAS UN ZOLITŪDES PIEMĒRS

Artis Zvirgzdiņš

e-pasts: artis.zvirgzdins@gmail.com

Priekšlasījumā aplūkota toponīmu evolūcija, kad pilsētai attīstoties un kļūstot blīvāk apdzīvoti, vēsturiski radušies vietvārdi “aizdod” nosaukumus jaunākām vietām un pilsētvides “objektiem” tuvumā, nereti arī “aizklīstot” krietni tālu no to izcelsmes vietas. Pateicīgas šo procesu apzināšanai ir Rīgas nomales, kas no kādreiz laucinieciskām piepilsētas zemēm gadsimta laikā ir kļuvušas par urbanizētām teritorijām, ar daudzkārt augstāku apdzīvotības un apbūves blīvumu. Līdz ar to daudz vairāk ir kļuvis arī vietu – ģeogrāfisku punktu un teritoriju (apvidu), kam noteiktas nozīmes piešķir lielāks skaits cilvēku. Jauno vietu – ielu, staciju, pieturu, veikalu, apkaimju utml. apzīmēšanai un nosaukšanai izmantotie vietvārdi nereti tiek pārmantoti no kādiem senākiem apkārtnes toponīmiem.

Minētie procesi analizēti, par piemēru ņemot divas apkaimes Rīgas rietumu daļā, – Imantu un Zolitūdi, un izsekojot četru vietvārdu (Imanta, Zolitūde, Anniņmuiža un Damme) transformācijām un migrācijai laika gaitā. Līdzīgi kā citviet Pārdaugavā, arī Imantas un Zolitūdes senākā vēsture ir saistīta ar piepilsētas muižīņu attīstību. Toponīmi Anniņmuiža un Zolitūde kā muižu vārdi ir bijuši pazīstami jau kopš 18. gadsimta otrās puses, bet Dammesmuižas vārds ir vēl senāks. Savukārt Imantas nosaukuma izcelsme ir saistīta ar Rīgas rūpniecisko vēsturi, – šai vārdā tika nosaukta 1913. gadā izveidotā lauksaimniecības mašīnu fabrika Mazās Kandavas ielas un toreizējās Anniņmuižas ielas (tagadējā Jūrmalas gatve) stūrī.

Piepilsētas ainavu mainīja muižu zemju parcelācija un pakāpeniska apbūve, kas 19.gs. beigās skāra Zolitūdes muižu, bet vēlāk, starpkaru periodā – arī Anniņmuižas un Mazās Kleistu muižas zemes, izveidojot mazstāvu apbūves rajonus. Kopš 1924. gada visu minēto muižu zemes tika iekļautas Rīgas administratīvajās robežās. Taču neapšaubāmi vispamanāmākās pārmaiņas šīm vietām nesuši 20. gadsimta 70.-80.gadi, kad tika izbūvētas padomju modernisma daudzstāvu priekšpilsētas jeb mikrorajoni. Šie lielmēroga dzīvojamie rajoni vietām tika celti tukšās plāvās, bet vietām – klājoties virsū esošajiem mazstāvu apbūves kvartāliem, izdzēšot kādreizējo pilsētbūvniecisko struktūru, vietām

atstājot vien fragmentus no kādreizējā – atsevišķas ēkas un nozīmi zaudējušu ielu fragmentus. Līdzīgi kā šajā – fiziski telpiskajā aspektā, pārmaiņas notika arī vietvārdu sfērā. Piemēram, – ielu nosaukumi – kādi senie ielu vārdi pazuda, atsevišķi nosaukumi saglabājās esošām ielām, citi – pārceļoja uz jaunveidotajām, vēl citi jaunie tapa atbilstoši laikmeta ideoloģiskajai konjunktūrai.

Pēc valstiskās neatkarības atgūšanas, vēsturisko ielu nosaukumu atjaunošanas vilnī, jaunus vārdus ieguva arī tās mikrorajonu ielas, tostarp arī Imantā un Zolitūdē, kuru nosaukumi saturēja kādu iepriekšējā laikmeta ideoloģijas pieskaņu. Jaunu vērienu vēsturisko vietvārdu izplatībai šodien piešķir komerciālā attīstība – atsauces uz vēsturiskajiem toponīmiem nereti tiek iekļautas veikalu, iepirkšanās centru, pakalpojumu iestāžu, banku filiāļu, kā arī jauno dzīvojamo namu projektu nosaukumos.

Atzīmējot secīgi kartē vietas un areālus, kas dažādos laikos bijuši saistīti ar katru no šiem vietvārdiem, ir iespējams izsekot kā laika gaitā mainījies to saturs (piemēram, kļūstot par nosaukumu krietni plašākai teritorijai) un – kā tie pārvietojošies telpā, reizēm “aizklīstot” pat vairākus kilometrus no to vēsturiskās izcelsmes vietas. Izsekojot vietvārdu migrācijai, iespējams atklāt Rīgas nomales ainavas izmaiņas pēdējā gadsimta laikā.

Klimats un ūdeņi

CM SAF SAULES RADIĀCIJAS KLIMATISKĀS DATU KOPAS KVALITĀTES PĀRBAUDE UN PIELIETOJUMA IESPĒJAS LATVIJĀ

Svetlana Aniskeviča

Latvijas Vides, ģeoloģijas un meteoroloģijas centrs,
e-pasts:svetlana.aniskevica@lvgmc.lv

Augstas kvalitātes ilggadīgie saules radiācijas novērojumu dati ir fundamentāli reprezentatīvam klimatisko apstākļu monitoringam un analīzei, kas palīdz novērtēt klimata pārmaiņas, kā arī tie ir nepieciešami efektīvai saules enerģijas sistēmu plānošanai un ekspluatācijai. Latvijā saules radiācijas novērojumu aizsākas 1991. gada un tagad dati par summāro radiāciju ir pieejami no piecām meteoroloģisko novērojumu stacijām, bet tiešās saules radiācijas novērojumu dati –no divām stacijām, līdz ar to pieejama informācija ir tikai par

atsevišķiem punktiem. Savukārt, ar meteoroloģisko satelītu palīdzību veikto saules radiācijas intensitātes novērojumu dati spēj nodrošināt augstu izšķirtspēju gan laikā, gan telpā, tādējādi sniedzot iespēju novērtēt arī izteikti lokālas iezīmes saules radiācijas vērtību izplatībā. Tomēr, ņemot vērā, ka satelītu un piezemes datu kopu ieguvei par saules radiācijas intensitātes vērtībām tiek izmantoti dažādi mērinstrumenti, kā arī novērojumu metodikas, ir svarīgi veikt šo datu kopu savstarpējo salīdzinājumu un pārbaudīt satelītu datu atbilstību piezemes novērojumu staciju datu rindām.

Darbā tika aplūkota projekta Satelītu novērojumu datu pielietošanai klimata monitoringā (CM SAF – *The Satellite Application Facility on Climate Monitoring*) novērojumu datu kopa, kas ietver no meteoroloģisko satelītu novērojumiem iegūtu informāciju par summāro saules radiāciju un tiešo saules radiāciju uz perpendikulāru virsmu. Darbā tika izmantotas stundu, diennakts un mēnešu vidējās vērtības laika periodā no 1983. līdz 2013. gadam ar horizontālo izšķirtspēju 5 km. Datiem tika veikta kvalitātes kontrole, pārbaudot datu homogenitāti, kā arī salīdzinot ar meteoroloģisko staciju novērojumu datiem, izmantojot kļūdu novērtējumus un korelāciju. Validācijas rezultātā tika secināts, ka, sākot ar 1991. gadu, satelītu novērojumu dati ir homogēni un novirzes no meteoroloģisko novērojumu staciju novērojumiem nepārsniedz CM SAF definēto datu kvalitātes kritisko robežvērtību. Darba ietvaros pārbaudītajiem datiem tika veikta statistiskā analīze un tika iegūts grafisks Latvijas teritorijas raksturojums pēc fotoelementu enerģijas sistēmu veiktspējas, balstoties uz fotoelementu potenciālās gada laikāsarāžotās elektrības daudzumu.

VIENZIEMĪTES STRAUTA NOTECES ILGTERMIŅA IZMAIŅAS UN TĀS IETEKMĒJOŠIE FAKTORI

**Elga Apsīte, Oļģerts Nikodemus, Didzis Elferts, Līga Klints,
Zigmārs Rendenieks**

Latvijas Universitāte, e-pasts: elga.apsite@lu.lv

Pētījuma mērķis ir noskaidrot kādi faktori (mežu platību izmaiņas, baseina nosusināšana vai globālā klimata pasiltināšanās) ir būtiski ietekmējuši Vienziemītes strauta noteces ilgtermiņa izmaiņas no 1946.-2002. gadam.

1951., 1973., 1998 un 2000. gadu topogrāfisko un zemes lietojuma veidu karšu analīze parādīja, ka lielākās mežu platību izmaiņa ir notikušas salīdzinot 1951. un 1973. gadus. 1951.g. mežu patības sastāda 13% un krūmāji 6%, bet 1973.gadā mežu platības aizņēma 30% un krūmāji tikai 1%. Vēlākajos divos

pētāmajos gados (1998. un 2000.g.) mežu un krūmāju platības būtiski neizmainījās. Analizējot hidro-klimatiskos datus par Vienziemītes baseinu no 1946.-2002. gadam parādīja, ka atmosfēras nokrišņi un straute notece statistiski ticami pieaugusi, bet iztvaikošanai nav būtiskas izmaiņas. Pēc citu pētījumu rezultātiem, tas liecina, ka mežu platību pieaugums pētījuma periodā nav būtiski ietekmējis Vienziemītes noteces izmaiņas un jāanalizē citi faktori kā baseina nosusināšanas un klimata pasiltināšanās ietekmes.

No 1974.-1975.g. Vienziemītes straute baseins nosusināts par 70% (4.16 km²) kā arī iztaisoja un padziļināja Vienziemītes gultne visā tās garumā. Lai izvērtētu Vienziemītes noteces izmaiņas saistībā ar baseina drenāžas ietekmi un balstoties uz pētījuma metodi, pirmkārt ir jāveic klimatisko datu salīdzinājums starp pētījuma periodiem. Tādēļ ir veikta hidro-klimatisko datu izvērtējums 10 gadus pirms (1964.-1973.g.) un pēc (1976.-1985.g.) baseina nosusināšanas. Klimatisko parametru (gaisa temperatūras, nokrišņu un iztvaikošanas) analīze parādīja, ka starp pētāmajiem periodiem nav statistiski ticamas izmaiņas ikgadējos un mēnešu novērojamos un pētījuma periodus var izmantot tālāk, lai noskaidrotu Vienziemītes straute noteces izmaiņas.

Noteces datu analīze parādīja, ka periodā no 1976.-1985.g. mēneša vidējais, minimālais un maksimālais caurplūdums pieaudzis ziemas mēnešos (decembris-janvāris) un rudenī (septembris-novembris). Izmaiņas notikušas arī pavasarī (marts-maijs), kad pieaudzis mēneša vidējais un minimālais caurplūdums, bet mēneša maksimālais caurplūdums samazinājies. Maksimālais caurplūdums ir izlīdzinājies marta un aprīļa mēnešos. Savukārt minimālā notece vasaras sezonā no jūnija līdz augustam un aprīlī statistiski ticami pieaugusi.

Mūsu pētījuma rezultāti parādīja, ka pēc Vienziemītes straute baseina nosusināšanas (1976-1985) lielākais noteces pieaugums bija novērojams mazūdens periodos. Vasaras-rudens (jūnijas-oktobris) mazūdens perioda vidējais caurplūdums pieaudzis par 132-186% (pirms baseina nosusināšanas Vienziemītes strauts izsīka katru gadu) un ziemas mazūdens periodā (decembris-februāris) tas pieaudzis par 53-286%. Kopumā Vienziemītes straute notece ir pieaugusi pēc baseina nosusināšanas (ilggadīgi vietējais caurplūdums par 46%, minimālais par 158% un maksimālais par 26%). Tas būtu skaidrojams ar pārmitro zemju nosusināšanu, kā arī drenu darbību gada aukstajā un siltajā periodos galvenokārt straute noteces izmaiņām gada mazūdens periodā.

Lai izvērtētu Vienziemītes noteces izmaiņas saistībā ar globālā klimata pasiltināšanās ietekmi, pirmkārt ir veikta klimatisko datu salīdzinājums starp pētījuma periodiem: 1976.-1987.g. nav būtiskas globālās klimata pasiltināšanās un 1988.-2002.g. būtiskas globālās klimata pasiltināšanās ietekmes. Datu analīze

parādīja, ka starp pētāmajiem periodiem atsevišķos mēnešos ir konstatētas statistiski ticamas izmaiņas klimatiskajos datos. Periodā no 1988.-2002.g. gaisa temperatūrai bija tendence paaugstināties no janvāra līdz aprīlim. Ilggadīgi vidējā, minimālā un maksimālā temperatūra pieaugusi par 1.4 °C, 1.9 °C un 0.7 °C, atbilstoši. Nokrišņu summām bija tendence pieaugt janvārī-februārī, jūnijā un oktobrī, bet samazināties no jūlija līdz septembrim, kā arī novembrī un decembrī. Maksimālajiem nokrišņiem bija tendence pieaugt jūnijā, jūlijā un oktobrī. Iztvaikošana pieaugusi martā un aprīlī un ilggadīgi vidējā summārā iztvaikošana pieaugusi par 5%.

Kā novērojams no 1988.-2002.g. Vienziemītes vidējā, minimālā un maksimālā notece no marta janvāra līdz martam pieaug un samazinās aprīlī un rudens sezonā (septembris-novembris). Vienziemītes noteces izmaiņu raksturs būtu galvenokārt saistāms ar novērotajām būtiskākām klimata pārmaiņām gadsimtu mijā, kur līdzīgus rezultātus hidro-klimatiskajos datos ir konstatētas daudzos pētījumos Baltijas jūras baseinā.

Analizējot Vienziemītes strauta gada maksimālos caurplūdumus var secināt, ka no 1988.-2002.g. tie novērojami aiz vien ātrāk jau ziemas mēnešos, kas sakrīt ar pētījuma rezultātiem Baltijas valstīs. Skaidrojams ar to, ka ziemām kļūst siltākas, ar vien ātrāk un biežāk novērojami gada maksimālais caurplūdums (iepriekš tie galvenokārt bija novērojami aprīlī mēnesī). Jāpiebilst, ka pretēji klimata pasiltināšanas efektam, gada maksimālajam caurplūdumam Vienziemītes strautam ir tendence pieaugt pētījuma periodā no 1976.-2002. gadam. Tas arī būtu skaidrojams ar drenāžas pastiprinātu darbību gada aukstajā sezonā.

Pēc Vienziemītes baseina nosusināšanas un klimata pasiltināšanās ietekmē ievērojami palielinājusies strauta noteces vienmērība gada griezumā. Svarīgākā atziņa iegūta, ka 27 gadu laikā (1946-1973) no noteces mērījuma sākuma līdz nosusināšanas darbu sākumam Vienziemītes strauts izsīcis 20 gadus vasaras-rudens sausajos periodos. Pēc baseina nosusināšanas strauta izsīkšana novērota tikai vienu reizi, tas ir 1999.g. (jūlijs-augusts).

Daudzfaktoru lineārā modeļa analīze parādīja, ka no 1946.-2002. gadam veģetācijas periodā no maija līdz oktobrim Vienziemītes strauta noteces izmaiņas ietekmes faktoru kopums izskaidro par 68%. Būtiska pozitīva ietekme ir nokrišņu daudzumam ($p < 0.001$), bet gaisa vidējai temperatūrai ir negatīva ietekme ($p = 0.011$). Baseina nosusināšanas ietekmes efekts nav būtisks. Mežu ietekme nav būtiska ($p = 0.091$), bet šeit var runāt par tendenci, ka parādās to ietekme uz strauta noteces samazināšanas. Modelis neuzrādīja būtiskas atšķirības pētāmo faktoru ietekmē uz strauta noteci, ja salīdzina divus laika periodus pirms un pēc baseina nosusināšanas. Savukārt neveģetācijas periodā no novembra līdz aprīlim strauta

noteces izmaiņas ietekmes faktoru kopums izskaidro par 71%. Šajā gadījumā būtiski ietekmē nokrišņu daudzums ($p=0.021$) un augsnes mitrums ($p=0.005$), kā arī baseina nosusināšana ($p=0.011$). Turklāt pēc meliorācijas darbiem parādās būtiska negatīva gaisa vidējās temperatūras ($p=0.029$) un pozitīva evapotranspirācijas ($p=0.018$) efekti, kuri neparādījās pirms Vienziemītes baseina nosusināšanas. Augsnes mitrums būtiski neietekmē strauta noteci ($p=0.069$), bet arī šeit varam runāt par tendenci, ka parādās tā ietekme.

Pētījums izstrādāts Latvijas Zinātņu padomes granta Nr. 514/2012 "Marginālo teritoriju veidošanās cēloņi un sekas Latvijā" ietvaros.

AUGSTAS IZŠKIRTSPĒJAS SAULES RADIĀCIJAS ATLANTS BALTIJAS VALSTĪM

**Zanīta Avotniece¹, Svetlana Aņiskeviča¹, Justīnas Kilpys²,
Jakub Walawender³, Kairi Vint⁴, Riina Pārg⁴, Kai Rosin⁴**

¹ Latvijas Vides, ģeoloģijas un meteoroloģijas centrs, e-pasts: zanita.avotniece@lvgmc.lv

² Lietuvas Hidrometeoroloģijas pārvalde

³ Polijas Meteoroloģijas un ūdens pārvaldes institūts

⁴ Igaunijas Vides aģentūra

Mūsdienās satelītu novērojumi nodrošina plašu meteoroloģiskās informācijas telpisko pārklājumu ar augstu izšķirtspēju gan laikā, gan telpā, ko attiecībā uz atsevišķiem meteoroloģiskajiem parametriem piezemes novērojumu tīkls spēj nodrošināt tikai daļēji. Tā, piemēram, ilggadīgā laika periodā Latvijā pieejamas divu meteoroloģisko novērojumu staciju saules radiācijas datu rindas, bet tajā pašā laikā satelītu novērojumi sniedz informāciju ar 5 km horizontālo izšķirtspēju. Līdzīga situācija ir arī citās Baltijas valstīs – nacionālā meteoroloģiskā novērojumu tīkla nodrošinātā informācija nesniedz iespējas pilnvērtīgi novērtēt saules radiācijas intensitātes teritoriālās izplatības iezīmes. Līdz ar to, spēkus apvienojot Baltijas valstu meteoroloģisko dienestu speciālistiem, tika novērtēta jaunākās pieejamās satelītu datu kopas pielietojamība saules radiācijas intensitātes raksturošanai šajā reģionā, kā arī izveidots funkcionāls un publiski pieejams saules radiācijas atlants.

Darbā analizēta un izmantota CM SAF (projekta Satelītu novērojumu datu pielietošanai klimata monitoringā) izstrādātā datu kopa, kas satur informāciju par dažādiem saules radiācijas parametriem. Balstoties uz datu izstrādātāja veiktās validācijas rezultātiem, kopumā datu pārklājuma areālā, kas ietver Āfriku, Eiropu, kā arī daļu Āzijas, šī datu kopa nodrošina ievērojami augstākas kvalitātes informāciju nekā iepriekš izstrādātās datu kopas. Novērtējot datu kopas kvalitāti

Baltijas valstu apstākļos, tika konstatēts, ka atšķirības starp satelītu un piezemes novērojumu datiem ir nelielas, un nepārsniedz 4-7 W/m², kas ir krietni zem datu izstrādātāja noteiktās datu kvalitātes robežas. Uz validācijas rezultātā pārbaudīto datu pamata tika izveidots funkcionāls un publiski pieejams saules radiācijas atlants, kas ikvienam paver iespējas efektīvi plānot procesus, kas tiešā vai pastarpinātā veidā ir atkarīgi no saules radiācijas intensitātes.

PAMATMĒSLOJUMA IETEKME UZ AUGSNES ŪDENS KVALITĀTI POPULUS TREMULOIDES X POPULUS TREMULA KOKAUGU STĀDĪJUMĀ MINERĀLAUGSNĒ

**Arta Bārdule^{1,2}, Dagnija Lazdiņa¹, Inga Grīnfelde³,
Toms Sarkanābols^{1,4}, Andis Bārdulis^{1,4}**

¹ Latvijas Valsts mežzinātnes institūts "Silava", e-pasts: arta.bardule@silava.lv

² Latvijas Universitāte, Ķīmijas fakultāte

³ Latvijas Lauksaimniecības Universitāte, Lauku inženieru fakultāte

⁴ Liepājas Universitāte, Dabas un inženierzinātņu fakultāte

Agromežsaimniecība ir zemes lietojuma sistēmas apzīmējums, kurās daudzgadīgi kokaugi tiek audzēti kopā ar lauksaimniecības kultūrām vai lopiem gan vienlaicīgi, telpiski sakārtoti, gan secīgā maiņā. Agromežsaimniecība Latvijā ir perspektīvs biomasas ražošanas veids, kas vienlaicīgi zināmā teritorijā apvieno kokaugu stādījumus un zālaugu sējumus. Visa veida pastāvīga biomasas iznešana no lauksaimniecības zemēm samazina barības elementu saturu augsnē, samazina augsnes buferkapacitāti, kā arī var veicināt gan virszemes ūdens, gan gruntsūdeņu kvalitātes samazināšanos. Sadzīves atkritumi (notekūdeņu attīrīšanas dūņas) un bioenerģijas ražošanas blakusprodukti (koksnes pelni, digestāts) var tikt izmantoti kā barības elementus un augsnes buferkapacitāti kompensējošs augsnes pamatmēslojums. Bet ekoloģiskie riski, kas saistīti ar augsnes un augsnes ūdens potenciālu piesārņošanu ar smagiem metāliem mēslošanas rezultātā, ir jāizvērtē un jāsalīdzina ar ieguvumiem, kas rodas no biomasas izmantošanas atjaunojamās enerģijas ražošanas procesos un augiem izmantojamo barības vielu atgriešanas aprītē.

Pētījuma mērķis ir novērtēt pamatmēslojuma ietekmi uz augsnes ūdens kvalitāti apšu hibrīdu (*Populus tremuloides x Populus tremula*) stādījumā, kas kultivēta agromežsaimniecības sistēmā Latvijas centrālā daļā, Skrīveros. 2011. gada pavasarī lauksaimniecības zemē (augsnis tips atbilstoši PAK 2006: *Luvic Stagnic Phaeozem (Hypoalbic)*/ *Mollic Stagnosol (Ruptic, Calcaric, Endosiltic)*) izveidota daudzfunkcionāla lapu koku un enerģētisko augu plantācija ar kopējo platību 16 ha. Augsnes ielabošanai izmantotas notekūdeņu attīrīšanas

dūņas (mehāniski izkliedētas, deva 10 t_{DM} ha⁻¹) un zaļās enerģijas ražošanas blakusprodukti – stabilizēti koksnes pelni no Siguldas katlu mājas (mehāniski izkliedēti, deva 6 t_{DM} ha⁻¹) un digestāts no metāna reaktora Vecaucē (punktveida mēslojums, deva 30 t ha⁻¹). Apšu hibrīdu kokaugu stādījumā izveidoti 14 parauglaukumi, kuros, izmantojot vakuuma lizimetrus, kas ievietoti vertikāli augsnē 30 cm un 60 cm dziļumā, kopš 2011. gada vasaras veikts augsnes ūdens kvalitātes monitorings. Lai novērtētu pamatmēslojuma ietekmi uz barības elementu un zīmju satura metālu koncentrāciju augsnes ūdenī, paralēli veikts arī nokrišņu ūdens kvalitātes monitorings.

Eksperimentālais parauglaukums ierīkots ar Eiropas Reģionālās attīstības fonda projekta “Daudzfunkcionālu lapu koku un enerģētisko augu plantāciju ierīkošanas un apsaimniekošanas modeļu izstrāde” Nr. 2010/0268/2DP/2.1.1.2.0/10/APIA/VIAA/118 atbalstu. Pētnieciskais darbs turpināts ar Eiropas Reģionālās attīstības fonda projekta “Ātraudzīgo koku sugu plantāciju ierīkošanas un apsaimniekošanas metožu izpēti un iegūstamās koksnes piemērotības novērtējums koksnes granulu ražošanai” Nr. 2013/0049/2DP/2.1.1.10/13/APIA/VIAA/031 atbalstu.

PUTEKŠŅU KONCENTRĀCIJAS SEZONĀLIE TRENDI UN SLIEKŠŅA KONCENTRĀCIJAS SASNIEGŠANAS ANALĪZE

Ansis Blaus, Olga Ritenberga

LU Ģeogrāfijas un Zemes zinātņu fakultātes Ģeogrāfijas nodaļa,
e-pasts: ansisblaus@inbox.lv, olga.ritenberga@lu.lv

Putekšņos esošās olbaltumvielas veicina alerģisku simptomu rašanos un sekmē polinozes un rinīta attīstīšanos. Šī ir bieži sastopama problēma urbānajās teritorijās, kas ir saistīts ar putekšņu un citu atmosfēru piesārņojošo vielu (piemēram, dažādām gaisā esošajām daļiņām un gāzēm) komplekso iedarbību uz cilvēku organismu, kas, savukārt, sekmē cilvēku jutīguma sliekšņa pazemināšanos (Toro, et al., 2015). Latvijā ir sastopami aptuveni 50 anemofilu augu putekšņu veidi, ko regulāri monitorē Latvijas Aerobioloģijas laboratorija. Jāuzsver, ka ne visi no tiem izraisa alerģiskās reakcijas cilvēka organismā. Augiem putekšņu sliekšņa vērtība pie kuras tiek izraisītas alerģiskās reakcijas atšķiras atkarībā no putekšņu veida (Perveen, et. al.). Dažādu augu putekšņu koncentrācija atmosfērā pārsniedzot sliekšņa līmeni, bieži vien ietekmē ne tikai cilvēkus ar alerģiskām saslimšanām, bet arī tādus kuriem iepriekš alerģiskas saslimšanas nav novērotas (Kiotseridis, H. Et al. 2015).

Pētījumā apskatīti un raksturoti dažādu putekšņu taksoni Rīgā, laika posmā no 2003. līdz 2014. gadam. Putekšņi tika ievākti, izmantojot *Burkard 7*-dienu putekšņu – sporu uztvērēju. Tika veikta putekšņu sezonālo trendu, putekšņu tipu, koncentrāciju lielumu un to sastopamības gaisā tendenču izvērtēšana. Putekšņu koncentrāciju lielumi tika salīdzināti ar noteiktajiem putekšņu sliekšņu koncentrācijas robežlielumiem.

Latvijas teritorijā nozīmīgākie alergiju izraisošie putekšņu avoti ir koki, graudzāles, un lakstaugi. Putekšņu koncentrācija tika klasificēta saskaņā ar gaisā esošo putekšņu koncentrāciju sliekšņa līmeņiem (koncentrācija/dienā) balstoties uz Nacionālās alergijas biroja (NAB) un Amerikas alergijas, astmas un imunoloģijas akadēmijas (AAAAI) izstrādātajiem sliekšņu līmeņiem. Kur putekšņu koncentrāciju sliekšņu līmeņi ir sekojoši (1. tab.) (Toro, et al., 2015).

1. tabula. **Putekšņu koncentrācijas klasifikācija balstoties uz Nacionālās alergijas biroja (NAB) un Amerikas alergijas, astmas un imunoloģijas akadēmijas (AAAAI) izstrādātajiem sliekšņu līmeņiem**

Putekšņu avots	Katra atsevišķa putekšņu veida koncentrācijas summa dienā			
	Zema	Vidēja	Augsta	Ļoti augsta
Koki	1-10	11-100	101-1000	>1000
Graudzāes	1-4	5-19	20-199	>200
Lakstaugi	1-9	10-49	50-499	>500

Rīgas gaisā augu putekšņi vidēji ir sastopami 172 dienas, tie sāk parādīties marta mēnesī vidēji 20. datumā un gaisā sastopami vidēji līdz 10. septembrim. Putekšņu sezonas laikā koncentrācijas svārstās no zemām līdz ļoti augstām. Augsts putekšņu koncentrācijas līmenis Rīgas gaisā ir vidēji 94 dienas, tas parādās 27. martā līdz ar koku ziedēšanas sākumu un vidēji ilgst līdz 7. jūnijam. Graudzāļu putekšņi sasniedz augstu putekšņu koncentrācijas līmeni no 14. jūnija līdz 2. jūlijam. No 28. jūnija līdz 24. augustam gaisā sastopamas ir pārsvarā lakstaugu putekšņu augstās koncentrācijas. Ļoti augsts putekšņu koncentrācijas līmenis (>1000) novērojams pavasarī. Aprīļa sākumā ziedošo koku putekšņu (lazdas, alkšņi) koncentrācijas sasniedz maksimālās vērtības un aprīļa beigās (vidēji 24. aprīlī), tās nomaina apses un bērza putekšņi. Balstoties uz 12 gadu analīzi, ļoti augsts putekšņu koncentrācijas līmenis Rīgas gaisā ir vidēji 75 dienas. Maija beigās (no 22. maija līdz 28. maijam) ļoti augstu putekšņu koncentrācijas

līmeni veido priedes putekšņi. Tāpat, ļoti augstu putekšņu koncentrācijas līmeni gaisā veido graudzāles un lakstaugi (no 16. jūnija līdz 15. augustam).

Tika novērots, ka pavasara augu ziedēšana, līdz ar to putekšņu sezona, sākas ievērojami ātrāk, ko sekmē izmaiņas vidējās gaisa temperatūrās. Tapāt, tika izrēķināts, ka putekšņu sezona kļūst garāka vidēji par 5-7 dienām, atkarībā no analizējama taksona.

Literatūra

1. Kiotseridis, H., Cilio, C. M., Bjermer, L., Tunsäter, A., Jacobsson, H., Dahl, A. 2013. Grass pollen allergy in children and adolescents-symptoms, health related quality of life and the value of pollen prognosis. *Clinical and Translational Allergy*. December 2013, 3:19
2. Perveen, A., Khan, M., Zeb, S., Imam, A. 2015. Impact and Correlation of Environmental Conditions on Pollen Counts in Karachi, Pakistan. Iran. *Journal of Allergy Asthma and Immunology*. February 2015; 14(1):83-90.
3. Toro, R., Cordova, A., Canales, M., Morales, G.E., Mardones, P., Leiva, Manuel, A., G. 2015. Trends and threshold exceedances analysis of airborne pollen concentrations in Metropolitan Santiago Chile. *PLOS ONE*. 10 (5).

RĪGAS MIKROKLIMATA PĒTNIECĪBAS AKTUALIZĀCIJA KLIMATA PĀRMAIŅU DRAUDU KONTEKSTĀ

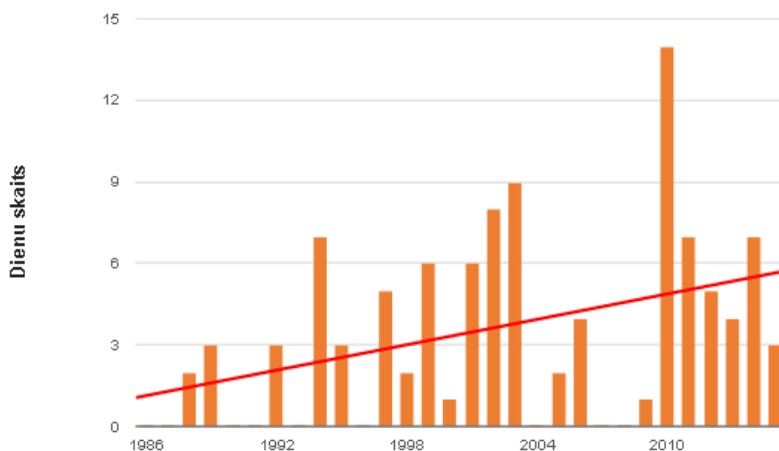
Toms Bricis

e-pasts: tomsbricis@gmail.com

Ilggadīgie novērojumu dati Latvijas Universitātes meteoroloģisko novērojumu stacijas liecina, ka vidējā gaisa temperatūra Rīgā laika posmā no 1795. līdz 2006. gadam paaugstinājusies par 1,1 °C (Lizuma, 2008). Analizējot datus par laika posmu no 1986. līdz 2015. gadam secināts, ka šajos 30 gados dienu skaitam ar maksimālo gaisa temperatūru 30 °C un vairāk ir tendence pieaugt (1. att.).

2015. gada augustā Eiropas Ekonomiskās Zonas projekta «Klimata ietekmes, pielāgošanos klimata pārmaiņām un pielāgošanās iespēju sociāli ekonomisko vērtību novērtējums daudzdzīvokļu kvartālos Rīgā un Latvijā» sociālās un telpiskās daļas pētījuma ietvaros veikti gaisa temperatūras mērījumi apbūvētās vietās Rīgas pilsētas centrā un mikrorajonos, kā arī zaļajās zonās centrā un mikrorajonos. Par atskaites punktu ņemot Latvijas Vides, ģeoloģijas un meteoroloģijas novērojumu stacijas “Rīga-Universitāte” mērījumus konstatēts, ka apbūvētajās vietās gan pilsētas centrā, gan mikrorajonos gaisa temperatūra visu diennakti ir augstāka. Fiksēti daži izņēmumi, kas saistīti ar lielāka mēroga meteoroloģiskajiem apstākļiem. Savukārt zaļajās zonās un dzīvojamo rajonu

apzaļumos iekšpagalmos rezultāti bija dažādi, tomēr tendence norādīja, ka šajās vietās gaisa temperatūra biežāk ir zemāka, nekā novērojumu stacijā “Rīga-Universitāte”. Veicot mērījumus divpadsmit novērojumu punktos Rīgā un analizējot iegūtos datus arī secināts, lai novērtētu Rīgas mikroklimatu pilnā apjomā, nepieciešams daudz plašāks novērojumu tīkls, tostarp stacionāras novērojumu stacijas, kas fiksē gaisa temperatūru ilgākā termiņā, vismaz gada garumā. Iepriekšējos pētījumos (Lizuma, 2008) norādīts, ka novērtēt mikroklimatu sarežģī arī līdžšinējās meteoroloģiskās stacijas vairākkārtīga pārvietošana kopš 18. gadsimta beigām, kad mērījumi uzsākti.



1.attēls. Dienu skaits ar maksimālo gaisa temperatūru 30 °C un vairāk

Izmantotā literatūra

Lizuma, L. 2008. Gaisa temperatūras un atmosfēras nokrišņu mainības raksturs Rīgā. Rīga. Latvijas Universitāte.

STIPRS PĒRKONA NEGAISS RĪGĀ 2015. GADA 17. JŪLIJĀ

Mārtiņš Dimants

Latvijas Vides Ģeoloģijas un Meteoroloģijas Centrs; e-pasts: martins.dimants@lvgrmc.lv

2015. gada 17. jūlijā Rīgā tika novērots spēcīgs pērkona negaiss, kas daudzviet pilsētā radīja postījumus. Neierasti, ka tika augstas intensitātes negaisa mākoņi Rīgai uzvirzījās no Rīgas liča akvatorijas. Pētījums ir aktuāls, jo pērkona negaisi ir lokālas,

taču ļoti bīstamas laika parādības, un to prognozēšana blīvi apdzīvotās teritorijās kā Rīga ir ļoti svarīga. Šādu postošu atmosfēras parādību gadījumu analīze ir nozīmīga, lai uzlabotu izpratni par to veidošanās apstākļiem, kā arī paplašinātu sinoptiski līdzīgu konvektīvo procesu operatīvās prognozēšanas iespējas.

17. jūlijā dienas vidū virs Rīgas līča sāka veidoties negaisa mākoņi, kas ar ziemeļu vējiem virzījās Rīgas virzienā. Negaisa mākoņiem pietuvojoties Rīgai, tie strauji auga, izraisot spēcīgas lietusgāzes, krasas vēja brāzmas un krusu Rīgā un tās apkārtnē. Krasas vēja brāzmas Latvijas Universitātes meteoroloģisko novērojumu stacijā sasniedza 20 m/s, divu stundu laikā nolija 18 mm lietus, kā arī tika novērota krusa ar graudu diametru līdz 6 mm. Stiprais lietus appludināja vairākas vietas Rīgā, kā arī vēja brāzmu ietekmē tika nolauzti atsevišķi koki.

Darbā tika analizēta sinoptiskā situācija, kurā veidojās šis spēcīgais pērkona negaiss. Tika analizēti satelītattēli, meteoroloģiskā radara produkti, kā arī skaitlisko laika apstākļu prognožu modeļu informācija, lai noteiktu, vai operatīvi pieejamā informācija saturēja indikatorus šī pērkona negaisa augstajai intensitātei un tā postošajam raksturam. Tāpat tika novērtēta arī sinoptiķa reakcija un rīcība apstākļos, kad negaisa attīstība noritēja strauji, netipiskos sinoptiskajos apstākļos, kā arī to pavadīja tehniskas problēmas meteoroloģisko novērojumu datu pieejamībā.

LATVIJAS EZERU BATIMETRISKĀS KARTES UN TO IZMANTOŠANAS IESPĒJAS ŪDENSTŪRISMĀ

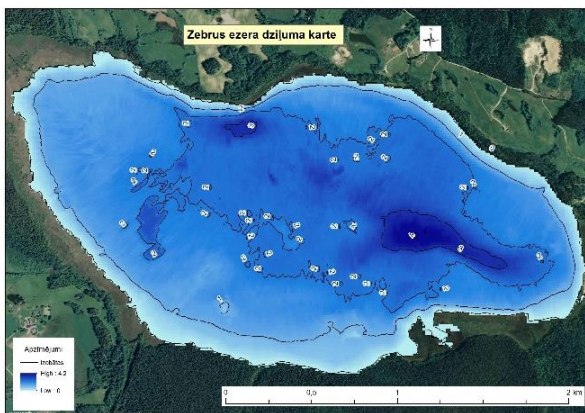
Jānis Dumpis

Latvijas Universitāte, e-pasts: copmanis666@inbox.lv

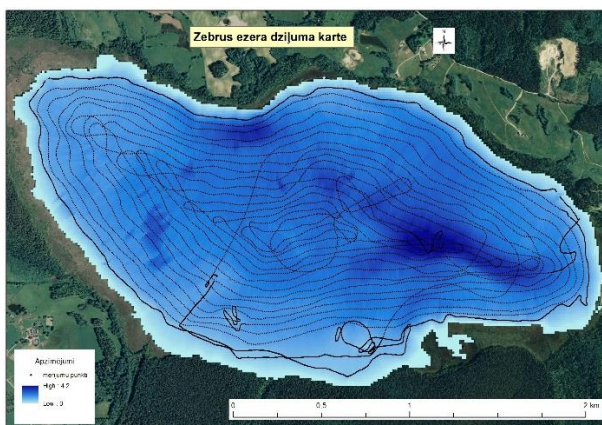
Batimetrija ir zinātne par ūdenstilpju dziļuma mērīšanu un attēlošanu (Jawakand&Luis, 2015) Ezera batimetriskā karte attēlo ezera dziļuma sadalījumu, tā mainību, grunts reljefu. Ūdens dziļumi ir svarīgi vairākos fizikālos un bioloģiskajos procesos, kas norit ezerā. Ezera dziļums ietekmē tā ūdens kvalitāti, saimniecisko izmantošanas potenciālu (zvejniecība, atpūta, kuģošana, ūdens ieguve izmantošanai lauksaimniecībā, dzeramā ūdens sagatavošanā). Ezera batimetriskā karte mainās atkarībā no dabas apstākļiem, reljefa, cilvēka saimnieciskās darbības.

Latvijā publiski pieejamās batimetriskās kartes attēlu formātā. Kartes ir veidotas no Latvijas pirmās neatkarības laikā un padomju gados ievāktiem datiem, kas nav precīzi un ir novecojuši, jo ir pagājuši vairāk kā 80 gadi un ūdenstilpnes ir izmainījušās. Mūsdienās dati tiek ievākti ar eholotes palīdzību, aparatūrai ar datu ieraksta funkciju, vēlāk iegūtos datus apstrādā

datorprogrammās AutoChart, Insight Genesis, ArcMap, DrDepth. Iespējama datu konvertācija uz vairākiem formātiem (SHP, AT5, sl2), kas paver plašas iespējas iegūto karti un datus izmantot programmu lietotājiem, kas lasa šos failu formātus. Batimetriskie dati ir izmantojami, lai veidotu navigācijas kartes, trīsdimensiālos modeļus (Jawakand& Luis, 2015).

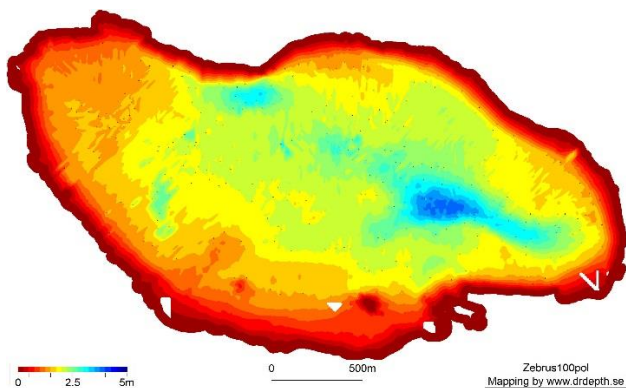


1. attēls. Zebrus ezera batimetriskā karte ArcMap (Autors, 2015)

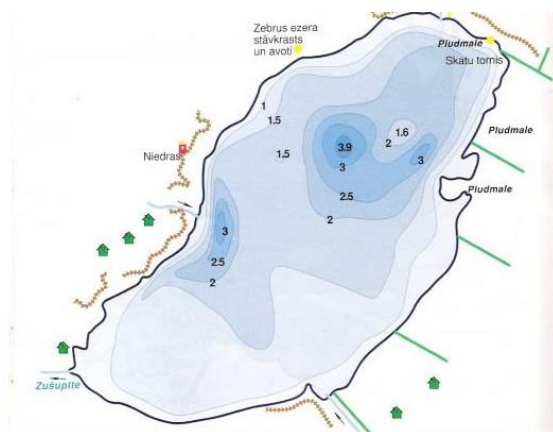


2. attēls. Zebrus ezera batimetriskā karte un mēģinājumu punkti ArcMap (Autors, 2015)

1. un 2. attēlos redzamās batimetriskās kartes parāda Zebrus ezera dziļuma informāciju. 2. attēlā redzams cik vienmērīgi ir jāapseko ezers, lai varētu izveidot precīzu batimetrisko karti.



3. attēls. Zebrus ezera batimetriskā karte DrDepth (Autors, 2015)



4. attēls. Zebrus ezera batimetriskā karte, pieejama internetā (Copeslietas, [Bez dat.])

Zebrus ezera batimetriskā karte veidota DrDepth datorprogrammā (3. att.), kas funkcionalitātes un pieejamības ziņā salīdzinot ar ArcMap batimetrisko karti atšķiras. Batimetriskā karte, kas atrodama internetā, nav zināms kādi dati ņemti par pamatu karte, nav pat orientēta uz ziemeļiem, der kā informatīva materiāls, nav augstas precizitātes.

Batimetriskās kartes var izmantot zinātniskos nolūkos, lai pētītu ezera gultnes reljefu, krasta līniju, formu, kā arī atsevišķus morfometriskos lielumus. Batimetriskās kartes ir noderīgas, piemēram, plānojot piestātņu būvniecību un laivu ielaišanas vietu ierīkošanu, organizējot ūdenstransporta maršrūtus, peldvietas, ūdens ņemšanas un notekūdeņu novadīšanas vietas. 4. attēls ir kā piemērs, kas izmantojama ūdenstūrisma. Attēlā redzama batimetriskā karte, orientieri kā piekļūt pie ezera, iespējamās naktsmītnes, laivu izīrēšanas vietas, iztekas un ietekas pa kurām, iespējams, var nokļūt citās ūdenstilpnēs.

Literatūra

- Jawak S.D. & Luis A.J. 2015. Spectral information analysis for the semiautomatic derivation of shallow lake bathymetry using high-resolution multispectral imagery: A case study of Antarctic coastal oasis. *Aquatic Procedia*. 4, 1331–1333.
- SIA “Copeslietas.lv”. [Bez dat.]. *Makšķerņu forums*. Sk. 06.10.2015. Pieejams: <http://www.copeslietas.lv/site/bildes/albums/ezeru-dzilumu-kartes/#> Atsauce tekstā (Copeslietas, [Bez dat.]
- ORTOFOTO 4. *LĢIA Latvijas 4. etapa ortofotokaršumozaika*. LU ĢZZF WMS. Skatīts 10.11.2015. Pieejams: <http://kartes.geo.lu.lv>

DAUGAVPILS UNIVERSITĀTES METEOROLOĢISKO NOVĒROJUMU STACIJAS “PUTNUSALA” PIRMIE DESMIT DARBĪBAS GADI

Dāvis Gruberts

Daugavpils Universitāte, e-pasts: davis.gruberts@du.lv

2005. gada 31. martā darbību uzsāka Daugavpils Universitātes pirmā automātiskā meteoroloģisko novērojumu stacija “Putnusala” (Gruberts, 2013). Stacija uzstādīta Ilūkstes novada Bebreņu pagastā, Dvietes senlejas labajā krastā aptuveni 100 m vjl. Koordinātes – 56° 03' 55" Z pl.; 26° 10' 41" A. gar. Tā novietota 10 metrus augsta paugura virsotnē, daļēji atklātā vietā. Stacijas modelis – *Vantage Pro2 Plus*; ražotājs – *Davis Instruments* (3465 Diablo Avenue, Hayward, CA 94545, USA).

Stacijas konstrukcija sastāv no divām daļām: meteoroloģisko instrumentu komplekta un uztverošās konsoles (Davis Instruments, 2004). Instrumentu komplekts nostiprināts uz tērauda caurules 2 m augstumā virs zemes virsmas aptuveni 20 m attālumā no tuvākajām ēkām un orientēts ar anemometra balstu ziemeļu virzienā. Tas aprīkots ar gaisa temperatūras, relatīvā mitruma, vēja ātruma, vēja virziena, nokrišņu daudzuma, summārās Saules radiācijas un ultravioletās radiācijas (UV) sensoriem, kā arī ar automatizētās vadības bloku,

Saules bateriju paneli, akumulatora bateriju un radiosakaru iekārtu. Instrumentu darbību diennakts gaišajā laikā nodrošina Saules baterija, tumšajā – 3V litija akumulators. Instrumentu komplekts darbojas autonomi, veicot regulārus mērījumus un datu pārraidi noteiktos intervālos atbilstoši Rīgas laika joslas laikam. Mērījumu biežums (reizi 10-50 sekundēs) atkarīgs no mērāmā meteoroloģiskā elementa (Davis Instruments, 2004).

Automātiski reģistrētās meteoroloģisko elementu vērtības pa radiosakaru kanālu tiek pārraidītas uz uztverošo konsoli, kas novietota iekšstelpās un aprīkota ar atmosfēras spiediena u.c. sensoriem, stacijas darba režīma iestatīšanas un diagnostikas ekrānu un atmiņas ierīci, kurā no visiem sensoriem saņemtie dati tiek saglabāti reizi stundā. Ar meteoroloģisko datu apkopošanas un analīzes programmas *Weather Link 5.5.1.* starpniecību dati no konsoles atmiņas tiek regulāri pārņemti datora atmiņā un pievienoti kopējai datu bāzei *.txt* failu formā. Iegūtās meteoroloģisko datu rindas tiek rediģētas un saglabātās kopējā datu tabulā ar *Microsoft Excel* programmas palīdzību.

Kopš 2013. gada DU Akadēmiskajā apgādā “Saule” tiek izdotas meteostacijas “Putnusala” Gadagrāmatas (Gruberts, 2013), kurās tabulu veidā apkopotas regulāro meteoroloģisko novērojumu ikdienas, mēneša un gada vidējās, minimālās, maksimālās un summārās vērtības, kas reģistrētas stacijas atmiņā reizi stundā, kā arī atsevišķu meteoroloģisko elementu ārpuskārtas ekstremālās vērtības, kuras reģistrētas stacijas atmiņā regulāro novērojumu starplaikos (1. tab.). Gadagrāmatās un elektroniskajā datubāzē apkopotās meteoroloģisko elementu datu rindas tiek izmantotas gan DU studiju procesā, gan zinātniskiem pētījumiem.

Pirmajos desmit darba gados DU meteostacijas “Putnusala” darbībā nav bijis būtisku tehnisku problēmu, izņemot tās, kas saistītas ar nokrišņu daudzuma mērīšanu. Ilgstošs pārtraukums nokrišņu mērītāja darbībā bija 2009. gadā (no 29. marta līdz 15. jūlijam), kad nedarbojās nokrišņu sensors un to bija jānomaina ar citu. Neskatoties uz kopumā nevainojamo darbību, arī Saules bateriju paneļa darbaspējas pēdējos gados ir būtiski samazinājušās – par aptuveni 85% ir sarucis uztvertā datu signāla stiprums vāja apgaismojuma apstākļos. Tāpēc, lai nodrošinātu novērojumu un datu rindu nepārtrauktību, 2015. gada 11. februārī blakus vecajai stacijai tika uzstādīts jauns *Vantage Pro2* instrumentu komplekts “Putnusala 2”. līdz 2016. gada 11. februārim paralēli darbosies abas stacijas. Vēlāk vecā stacija tiks demontēta un nogādāta atpakaļ DU, kur turpmāk kalpos mācību nolūkiem.

1. tabula. DU meteostacijas "Putnusala" pirmo 10 darbības gadu rezultātu kopsavilkums

Gads	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014
GADA VIDĒJĀS (SUMMĀRĀS)*										
VĒRTĪBAS										
Gaisa temperatūra, °C		7.1	7.1	7.7	6.5	5.7	7.1	6.1	6.8	7.2
Relatīvais mitrums, %		77	80	79	80	82	80	81	80	80
Atmosfēras spiediens, mm Hg		760	759	759	759	757	759	759	759	760
Vēja ātrums, m s ⁻¹		1.3	1.4	1.4	1.0	1.0	1.1	1.1	0.9	0.9
Dominējošais vēja virziens, grādi		195	202	202	190	181	213	197	190	174
Nokrišņi, mm		423	529	375		576	474	671	432	495
GADA MINIMĀLĀS UN MAKSIMĀLĀS VĒRTĪBAS										
Maksimālā summārā Saules radiācija, W m ⁻²	950	874	973	899	961	890	876	921	914	976
Maksimālais UV indekss	7.8	7.4	7.3	6.7	7.1	7.2	7.0	7.7	6.3	5.0
Maksimālā gaisa temperatūra, °C	29.9	33.7	30.9	29.6	28.1	33.1	30.7	31.8	30.6	32.9
Maksimālais relatīvais mitrums, %	98	99	98	98	98	99	100	99	99	98
Maksimālais atmosfēras spiediens, mm Hg	778	785	780	787	774	782	778	787	775	780
Maksimālais vēja ātrums, m s ⁻¹	6.3	7.6	10.3	9.4	6.7	6.7	8.0	8.0	6.3	6.7
Maksimālā nokrišņu intensitāte, mm h ⁻¹	19.0	7.0	29.8	10.0	13.8	24.6	13.0	15.8	23.4	15.8
Minimālā gaisa temperatūra, °C		-29.2	-31.3	-17.4	-22.4	-32.7	-27.2	-29.4	-22.0	-23.1
Minimālais relatīvais mitrums, %	21	14	24	20	17	21	22	21	24	16
Minimālais atmosfēras spiediens, mm Hg	732	741	719	724	737	733	734	732	729	728
ĀRPUSKĀRTAS EKSTRĒMI										
Maksimālā gaisa temperatūra, °C	30.2	34.6	31.2	29.8	28.6	33.7	31.3	32.0	31.2	33.2
Minimālā gaisa temperatūra, °C		-29.2	-31.7	-17.5	-22.6	-32.8	-27.4	-29.7	-22.1	-23.3
Maksimālais vēja ātrums, m s ⁻¹	15.6	15.6	20.1	21.9	13.4	14.8	17.0	15.2	14.8	13.9
Maksimālā summārā Saules radiācija, W m ⁻²	1236	1281	1262	1188	1255	1273	1318	1208	1264	1257
Maksimālais UV indekss	8.7	7.7	8.7	7.9	8.6	7.4	10.8	8.9	11.2	8.9
Maksimālā nokrišņu intensitāte, mm min ⁻¹	4.2	2.2	5.1	4.8	14.8	4.5	1.2	2.7	24.0	2.4

* - nokrišņiem dotas summārās vērtības. **Trekurakstā** izceltas vislielākās maksimālās un vismazākās minimālās vērtības.

Informācijas avoti

- Davis Instruments, 2004. *Integrated Sensor Suite Installation Manual for Vantage Pro2 & Vantage Pro2 Plus Weather Stations*. Rev. A, September 14, 2004. Davis Instruments Corp., pp. 30.
- Gruberts, D., 2013. *Daugavpils Universitātes meteoroloģisko novērojumu stacija „Putnusala”. Gadagrāmata. I sējums, 2005. gads*. Daugavpils, DU Akadēmiskais apgāds „Saulē”, 40 lpp.

VENTAS EKOLOĢISKĀS KVALITĀTES NOVĒRTĒJUMS 2013. GADĀ

Māra Harju¹, Agnija Skuja², Elga Parele², Dāvis, Ozoliņš²

¹ Latvijas Universitātes Ģeogrāfijas un Zemes zinātņu fakultāte,
e-pasts: mara.harju@gmail.com

² Latvijas Universitātes Bioloģijas institūts

Pieaugot iedzīvotāju skaitam pasaulē un paplašinoties saimnieciskajai darbībai, tiek ietekmēti virszemes un pazemes ūdeņi, tādēļ mūsdienās ūdens kvalitātes jautājums ir ļoti aktuāls. Kopš 2004. gada, kad Latvija pievienojās Eiropas Savienībai, ūdens apsaimniekošana Latvijā norit pēc principiem, ko nosaka Eiropas Savienības normatīvie akti un direktīvas. Ūdens resursu jomā svarīgākā direktīva ir Ūdens struktūrdirektīva 2000/60/EK, kas paredz, ka visiem virszemes un pazemes ūdeņiem ir jāsasniedz laba ekoloģiskā kvalitāte (European Commission, 2000).

Lai novērtētu Ventas ekoloģisko kvalitāti, tika izmantoti pētījumu dati par bentiskajiem bezmugurkaulniekiem un fizikāli ķīmiskajiem parametriem Ventā, kas iegūti Latvijas – Lietuvas pārrobežu sadarbības programmas projekta „Upju monitorings un lauksaimnieku vides aptauja Lielupes un Ventas upju baseinu apgabalos (LiVe River Basins)” ietvaros.

Ventas upes ekoloģiskās kvalitātes raksturošanai pēc bioloģiskajiem kvalitātes elementiem tika izvēlēts Igaunijas bentisko bezmugurkaulnieku multimetriskais indekss, kas aprēķināts no piecu dažādu indeksu kopuma vērtībām – kopējo taksonu skaita (T), EPT (*Ephemeroptera*, *Plecoptera*, *Trichoptera*) taksonu skaita, Šenona Vīnera sugu daudzveidības indeksa (H'), Lielbritānijā izstrādātā taksonu vidējā vērtējuma indeksa (ASPT) un Dānijas upes faunas indeksa (DSFI).

Upes ekoloģiskās kvalitātes raksturošanai pēc fizikāli ķīmiskajiem kvalitātes elementiem tika izmantota projekta „Ūdens struktūrdirektīvas 2000/60/EK ieviešana Latvijā” ietvaros izstrādātā 5 pakāpju skala, kas tiek pielietota upes ekoloģiskās kvalitātes novērtēšanai, izstrādājot upju baseinu apsaimniekošanas plānus (DANCEE, 2004).

Novērtējot upes ekoloģisko kvalitāti pēc Igaunijas bentisko bezmugurkaulnieku multimetriskā indeksa, Venta pieder pie IIB tipa – vidēji liela tipa upes ar gaišas krāsas ūdeni, kura sastāvā ir maz organisko vielu. Augsta ekoloģiskā kvalitāte pēc Igaunijas bentisko bezmugurkaulnieku multimetriskā indeksa Ventā tika konstatēta ritrāla upju posmos – augšpus Šķērveļa upes grīvas un lejpus Skrundas, bet potamāla tipa posmos lielākā daļā paraugu ievākšanas

vietu tā atbilda labai ekoloģiskajai kvalitātei, izņemot augšpus Skrundas, kur tā raksturojama kā vidēja (1. tab.).

1. tabula. Ventas ekoloģiskais kvalitātes novērtējums pēc Igaunijas bentisko bezmugurkaulnieku multimetriskā indeksa (EMMQ)

	T	EPT	ASPT	DSFI	H'	EMMQ	EQR EMMQ
Pie Latvijas – Lietuvas robežas	64	20	6,0	5	2,7	23	0,9
Augšpus Nīgrandes	46	12	5,5	4	2,1	19	0,8
Augšpus Šķerveļa grīvas	70	28	6,4	7	2,7	24	1,0
Augšpus Skrundas	38	9	5,0	4	2,0	16	0,6
Lejpus Skrundas	80	33	6,1	7	2,9	25	1,0
Augšpus Ēdas	52	16	5,4	5	2,6	23	0,9
Augšpus Kuldīgas	60	15	5,4	5	2,6	22	0,9
Lejpus Kuldīgas	51	11	5,3	5	3,1	22	0,9
Hidroprofils Vendzavā	62	23	5,8	5	1,8	22	0,9
Augšpus Ventspils	50	7	5,1	-	2,5	14*	0,7

* novērtēts pēc 4 parametriem, maksimālais punktu skaits 20

Krāsu apzīmējumi: zila krāsa – augsts, zaļa krāsa – labs, dzeltena krāsa – vidējs, oranža krāsa – slikts, sarkana krāsa – ļoti slikts ekoloģiskais stāvoklis.

Analizējot ūdens kvalitāti Ventā pēc fizikāli – ķīmisko parametru kritērijiem, ekoloģiskā stāvokļa novērtējums labai kvalitātei atbilda augšpus Skrundas pilsētai, vidējai – lejpus Skrundas pilsētai, bet sliktai – visās pārējās paraugu ievākšanas vietās. Galvenie fizikāli ķīmiskie parametri, kas neļauj sasniegt augstu un labu ekoloģisko kvalitāti, ir kopējais slāpeklis, vietām N/NH₄ un BSP₅.

Novērtējot Ventas ekoloģisko kvalitāti pēc bentiskajiem bezmugurkaulniekiem un fizikāli ķīmiskajiem kvalitātes parametriem, secināts, ka Ventā no Latvijas – Lietuvas robežas līdz Ventspilij ūdens ekoloģiskā kvalitāte atbilst vidēji piesārņotai videi.

Izmantotā literatūra

DANCEE project No M:128/023-004 “Transposition and Implementation of the EU Water Framework Directive in Latvia”, 2004. *Technical Report No. 3: Action Plan – How to define ecological status of surface water body types, Annex 1 – Preliminary classification of ecological status for rivers*. Sk. 10.05.2014. Pieejams: http://www.varam.gov.lv/eng/projekti/es_vides_projekti/?doc=3315

European Commission. 2000. *Directive of the European Parliament and of the Council 2000/60/EC establishing a framework for community action in the field of water policy*. European Commission PE-CONS 3639/1/00 REV 1, Luxembourg

TEMPERATŪRAS STARPDIENU MAINĪBA – REĢIONĀLIE KLIMATISKIE MODEĻI UN NOVĒROJUMI

Ilze Klints¹, Tija Sīle², Juris Senņikovs³

¹ Latvijas Universitāte, e-pasts: ilze.klints@lu.lv

² Fizikas un matemātikas fakultāte

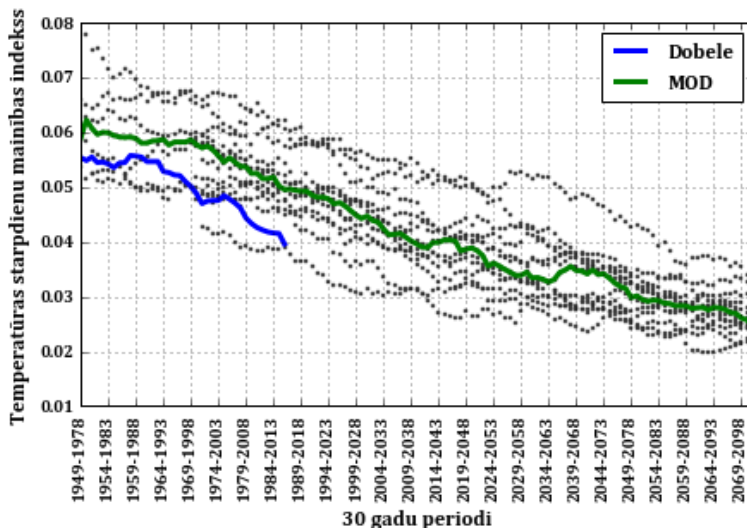
³ Vides un tehnoloģisko procesu matemātiskās modelēšanas laboratorija

Nākotnes klimata mainības scenārijus lieto globālo cirkulācijas modeļu aprēķiniem, kuru rezultāti tālāk tiek dinamiski mērogoti (*dynamical downscaling*) ar reģionālajiem klimata modeļiem (RKM). Aprēķināto parametru datu rindu analīze analogi novērojumu datu rindām tiek plaši lietota dažādu laika periodu klimata raksturojumam un salīdzinājumam. Šajā pētījumā Latvijas teritorijai tiek izmantoti 13 RKM, kas apkopoti projekta CORDEX ietvaros (CORDEX). Pirms meteoroloģisko parametru analīzes, tiek veikta RKM modeļu aprēķinu rezultātu modificēšana, lai koriģētu aprēķinu datu neatbilstību ar LVĢMC novērojumiem kontroles periodā (Sennikovs *et al.*, 2009).

Temperatūras starpdienų mainība vispārīgi ietekmē cilvēku uztveri par klimata mainību (Rebetz, 1996), kā arī var būt nozīmīga ikdienā, darbojoties kā migrēnu izraisošs faktors (Mukamal *et al.*, 2009). Ņemot modificētu temperatūras T datu rindu, tiek ieviests temperatūras starpdienų mainības indekss TSM , piešķirot katrai gada dienai vērtību 1 vai 0, ja dienas vidējā temperatūra starp i un $i-1$ dienu ir izmainījies vairāk nekā par 5°C :

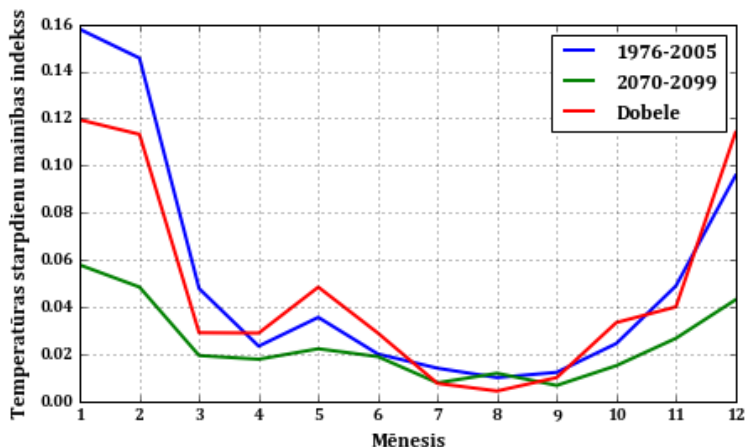
$$\begin{cases} \text{ja } |T_i - T_{i-1}| > 5, \Rightarrow TSM = 1 \\ \text{ja } |T_i - T_{i-1}| \leq 5, \Rightarrow TSM = 0 \end{cases}$$

Tā no visām RKM temperatūras datu rindām tiek iegūts TSM parametra datu rindu ansamblis, kam var veikt analīzi: (1) pielietojot 30 gadu slidošo filtru TSM gada vidējām vērtībām (1. att.); (2) salīdzinot mēnešu vidējos TSM indeksus, kas vidējoti gan starp RKM, gan pa dažādiem tipiski klimata modelēšanā izmantotiem 30 gadu periodiem (2. att.).



1. attēls. TSM indeksa sadalījums pa 30 gadu periodiem Dobeļē. Punkti: reģionālo klimatisko modeļu gadu vidējās TSM vērtības; Līknes: Dobele – novērojumu gadu vidējās TSM vērtības Dobeles stacijā; MOD – TSM indeksa mediāna no modeļu ansambļa gadu vidējām vērtībām

Temperatūras starpdienu mainībai ir tendence samazināties, turklāt novērojumi Dobeles stacijā liecina par to, ka *TSM* jau ir sācis samazināties aptuveni pēc 1961-1990. gadu perioda (1. att.). Rezultāti parāda, ka starp novērojumu gadu vidējām *TSM* vērtībām un modeļu gadu vidējo *TSM* vērtību mediānu veidojas nobīde, kaut arī sākotnējām temperatūras datu rindām ir veikta sistemātiskās kļūdas korekcija attiecībā pret novērojumiem. Ņemot vērā *TSM* sadalījumu pa mēnešiem (2. att.), *TSM* gada vidējo vērtību samazināšanās notiks, samazinoties straujām temperatūras izmaiņām ziemā – Dobeles stacijā janvārī mūsdienās *TSM* indekss sasniedz vērtību 0.12 (aptuveni 4 dienas no 30), bet nākotnē klimata modeļi *TSM* paredz mazāku – tikai 2 dienas. Nākotnē pavasara, vasaras un rudens mēnešos netiek prognozētas būtiskas *TSM* izmaiņas. *TSM* samazināšanās ir novērota arī citur pasaulē un tiek skaidrota ar to, ka minimālā temperatūra pieaug straujāk nekā maksimālā, vienlaikus samazinoties auksto dienu skaitam (Rebetz, 2001) – šo efektu skaidrošanai Latvijas teritorijā būtu nepieciešams apskatīt Baltijas jūras un Rīgas jūras līča temperatūras, it īpaši aizsalšanas biežuma izmaiņas.



2. attēls. TSM indeksa sadalījums pa mēnešiem Dobeļē, vidējots pa 30 gadu periodu visiem RKM modeļiem. Līknes: 1976-2005 – TSM mūsdienu klimata atskaites periodā; 2070-2099 – TSM nākotnes klimata periodam; Dobele – novērojumi Dobeles stacijā periodā 1976-2005

Literatūra

- CORDEX. [Online, 07 January 2016]. Available: <http://www.cordex.org/>.
- Mukamal, K. J., Wellenius, G. A., Suh, H. H., & Mittleman, M. A., 2009. Weather and air pollution as triggers of severe headaches. *Neurology*, 72(10), p. 922-927.
- Rebetez, M., 1996. Public expectation as an element of human perception of climate change. *Climatic Change* 32, Netherlands : Kluwer Academic Publishers, p. 495-509.
- Rebetez, M., 2001. Changes in daily and nightly day-to-day temperature variability during the twentieth century for two stations in Switzerland. *Theoretical and Applied Climatology*, 69(1-2), p. 13-21.
- Sennikovs, J., and U. Bethers, 2009. Statistical downscaling method of regional climate model results for hydrological modelling. *Proc. 18 th World IMACS/MODSIM Congress, Cairns, Australia*.

AUGSNES TEMPERATŪRAS MAINĪBA UN TO IETEKMĒJOŠIE FAKTORI LATVIJĀ

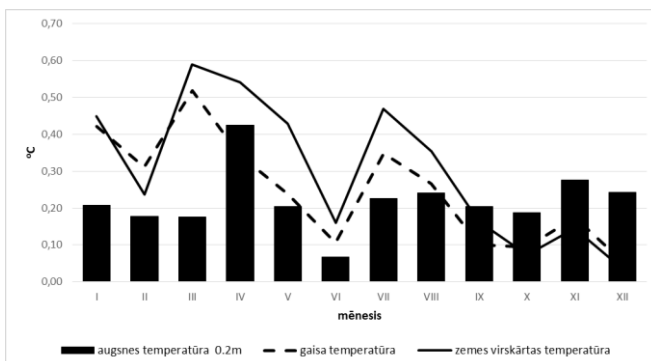
Lita Koreļska, Agrita Briede

Latvijas Universitāte, e-pasts: litakorelska@gmail.com, agrita.briede@lu.lv

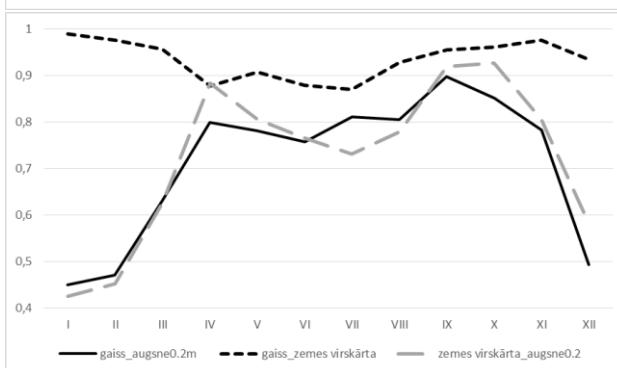
Augsnes temperatūra un tās izmaiņas ir rādītājs, kuru tieši ietekmē vairāki klimatiskie faktori – Saules enerģijas daudzums, gaisa temperatūra, mitrums, iztvaikošana, virsmas albedo, augsnes fizikālās īpašības, kā arī sniega sega (Zang

et al, 2001). Savukārt no augsnes temperatūra rakstura, svārstībām un izmaiņām lielā mērā ir atkarīgi bioloģiskie un fizikālie procesi augsnē, kā arī augu augšana un attīstība (Haei et al, 2013; Schuerings et al., 2013; Öquist and Laudon, 2008).

A



B



1. attēls. **A: Mēneša vidējo temperatūru** (gaisa temperatūras, augsnes temperatūras 0.2 m dziļumā un zemes virskārtas temperatūras) **izmaiņas** (°C/10 gados) **laika periodā 1945.-2012.g.** **B: korelācijas koeficients starp gaisa temperatūru, augsnes temperatūru 0.2 m dziļumā un zemes virskārtas temperatūru**

Līdz šim veiktie pētījumi ir parādījuši, ka kopš 20.gs. vidus Latvijas novērojumu stacijās reģistrētās vidējās mēnešu augsnes temperatūras ir paaugstinājušās visās sezonās un visos novērojumu dziļumos. Pieaugušas temperatūras arī augsnes virskārtā un uz sniega segas virsmas ziemas periodā. Statistiski nozīmīgs palielināšanās raksturīga vidējām, maksimālajām un minimālajām augsnes virskārtas temperatūrām gada un sezonu griezumā. Pēdējais sals pavasara periodā uz augsnes virskārtas tiek reģistrēts agrāk un pirmais sals rudens periodā- vēlāk. Tas būtiski ietekmējis augsnes virskārtas bezsala perioda

pagarināšanos par 19-35 dienām lielākajā Latvijas daļā. Atsevišķās teritorijās Baltijas jūras un Rīgas līča piekrastē bezsala perioda ilgums palielinājies mazāk, par 3-13 dienām (Lizuma et al., 2014).

Augsnes un gaisa temperatūru izmaiņu analīze gada griezumā parādīja straujāku augsnes virskārtas temperatūras pieaugumu salīdzinājumā ar gaisa un augsnes temperatūrām dažādos dziļumos. Vidējās gada gaisa temperatūra ir paaugstinājusies par 0.18-0.25 °C/10 gados, vidējā augsnes temperatūra 0.2 m dziļumā par 0.17-0.22 °C/10 gados un vidējā augsnes virskārtas temperatūras par 0.22-0.70 °C/10 gados. Mēnešu griezumā no janvāra līdz augustam (izņemot aprīli) gaisa temperatūras pieaugums ir straujāks kā augsnes temperatūrai, savukārt no septembra līdz decembrim vairāk ir ir palielinājušās augsnes temperatūras (1. att. A).

Kopumā datu analīze liecina, ka pastāv statistiski nozīmīga korelācija starp gaisa un augsnes virskārtas temperatūru. Augsti korelācijas koeficienti ir raksturīgi arī starp gada vidējo gaisa temperatūru un augsnes temperatūru (0.74-0.81) un starp zemes virskārtas temperatūru un augsnes temperatūru (0.77-0.90) (1. att. B). Tas liecina par to, ka kopumā gada griezuma gaisa temperatūra ir būtisks faktors, kas ietekmē augsnes temperatūru. Tomēr mēnešu griezumā šīs sakarības ievērojami atšķiras. Ziemas sezonā no decembra februārim pastāv ievērojami zemāka korelācijas sakarība starp augsnes temperatūru un gaisa temperatūra (0.22-0.65) kā citās sezonās (1. att. B).

Aukstajā gada laikā sniega sega ir nozīmīgs faktors, kas var ietekmēt augsnes temperatūru. Tomēr nozīmīga korelācijas sakarība starp mēnešu sniega segas biezumu un augsnes temperatūru Latvijas novērojumu stacijās netika konstatēta. Datu analīze parādīja ciešāku sakarību starp augsnes temperatūru pavasara periodā (marts-aprīlis) un sniega segas biezuma rādītājiem visā iepriekšējā ziemas sezonā no decembra līdz martam. Šī sakarība bija negatīva, kas liecina par to, ka augsnes temperatūru pavasarī vairāk ietekmē ziemas periodā uzkrātās sniega segas kušanas process, kas kavē straujāku augsnes sasilšanu.

Literatūra

- Haei, M., Öquist M.G., Kreyling J., Ilstedt U., and Laudon H. (2013). Winter climate controls soil carbon dynamics during summer in boreal forests. *Environ. Res. Lett.* 8 024017 doi:10.1088/1748-9326/8/2/024017
- Lizuma, L., Briede, A., Avotniece Z. (2014). Augsnes temperatūras ilgtermiņa izmaiņas Latvijā. LU 72 zinātniskā konference. Referātu tēzes. Rīga: Latvijas Universitāte, lpp 112.-113.
- Öquist M.G., Laudon H. (2008). Winter soil frost conditions in boreal forests control growing season soil CO₂ concentration and its atmospheric Exchange. *Global Change Biology* 14(12).

- Schuerings J., Beierkuhnlein C., Grant K., Jentsch A. Malyshev A. Peñuelas J., Sardans J., Kreyling J. (2013). Absence of soil frost affects plant-soil interactions in temperate grasslands. *Plant and Soil*, 371 (1-2).
- Zhang, T., Barry, R.G., Gilichinsky, D., Bykhovets, S.S., Sorokovikov, V.A., Ye, J. 2001. An amplified signal of climatic change in soil temperatures during the last century at Irkutsk, Russia. *Climatic Change* 49 (41).

PASĀKUMU PROGRAMMU NOZĪME IEKŠZEMES ŪDEŅU KVALITĀTES UZLABOŠANAI UPJU BASEINU APGABĀLU APSAIMNIEKOŠANAS PLĀNU ĪSTENOŠANĀ 2016. – 2021. GADAM

Aiga Krauze

Latvijas Vides, ģeoloģijas un meteoroloģijas centrs, epasts: aiga.krauze@lvgmc.lv

Upju baseinu apgabalu apsaimniekošanas plāni ir reģionāla mēroga plānošanas dokumenti ūdeņu aizsardzības un ilgtspējas nodrošināšanai. Katram upju baseinu apgabalam tiek izstrādāts savs plāns 6 gadu periodam. Pirmā cikla apsaimniekošanas plānu darbības periods bija 2009.-2015. gads. Otrā cikla darbības periods ir 2016.-2021. gads. Latvijā pavisam ir četri upju baseinu apgabali, kuriem izstrādā apsaimniekošanas plānu – Daugavas, Gaujas, Lielupes un Ventas upju baseinu apgabali.

Upju baseinu apgabalu apsaimniekošanas plānos tiek ietverts esošās ūdens kvalitātes raksturojums, kritiskās slodzes un to ietekmes, riska izvērtējums un pasākumu programma ar iespējamiem risinājumiem, ja ūdeņu kvalitāte nav laba vai pastāv risks, ka tā pasliktināsies.

Pasākumu programma sastāv no trīs daļām: Pamata pasākumi, kuru īstenošana jau tiek vai nākotnē tiks nodrošināta atbilstoši normatīvo aktu prasībām; Nacionālā mēroga papildu pasākumi, kurus nepieciešams īstenot Valsts mērogā; Papildu pasākumi, kurus nepieciešams īstenot ūdensobjektu mērogā. Papildu pasākumu programmas izveidē katrā ūdensobjektā tiek izvērtētas kritiskās slodzes un ietekmes, kā arī esošā ūdens kvalitāte.

Pamata pasākumos ir apkopotas tās direktīvu un nacionālo normatīvo aktu prasības, kas jau šobrīd tiek pildītas vai plānots piemērot šajā ūdens apsaimniekošanas ciklā. Latvijas Republikas normatīvajos aktos ir pārņemtas visu Ūdens struktūrdirektīvas 2000/60/EK 6. pielikumā minēto saistošo direktīvu prasības. Latvijas likumdošanā definētie pamata pasākumi ir nozīmīgi ūdeņu aizsardzībai, piemēram, nosacījumi peldūdeņu kvalitātes uzturēšanai, noteiktās aizsargjoslas, nosacījumi hidrobūvju uzturēšanai, notekūdeņu attīrīšanas

nosacījumi, akvatoriju tīrīšana, atkritumu poligonu apsaimniekošana, videi draudzīgas mežsaimnieciskās un lauksaimnieciskās darbības ievērošana u.c.

Papildu pasākumi ir sadalīti vairākās kategorijās: pasākumi komunālajā sektorā, pasākumi piesārņotām vietām pasākumi lauksaimnieciskās un mežsaimnieciskās darbības rezultātā radītā piesārņojuma samazināšanai, pasākumi hidromorfoloģisko un morfoloģisko pārveidojumu ietekmes mazināšanai, pasākumi ezeru ūdensobjektu kvalitātes uzlabošanai, komunikācijas pasākumi un ūdens izmantošanas izmaksu segšanas pasākumi, pasākumi normatīvo aktu regulējumam, pasākumi pazemes ūdeņu kvalitātes uzlabošanai.

Vislielāko ieguvumu un komunālajā sektorā dos pasākumi, kuros tiks uzlabota darbojošos NAI efektivitāte, modernizējot attīrīšanas iekārtas un attīrīšanas procesus, sakārtojot kanalizācijas infrastruktūru, lai samazinātu N un P slodzi vidē, kā arī pasākumi, kuros tiks uzlabota centralizēto notekūdeņu savākšanas sistēmu darbībasefektivitāte, nodrošinot faktisko pieslēgumu izveidi un veicot tīklu paplašināšanu aglomerācijās ar $CE > 2000$.

Lauksaimniecības sektorā viens no salīdzinoši vienkāršākajiem pasākumiem ir buferjoslu (2 m) veidošana un rugāju laukziemas periodā. Tas nozīmē, ka ziemas periodā jānodrošina “ziemas zaļo zonu” vai “rugāju lauku” uzturēšana (augu segu ziemā veido ilggadīgie zālāji, daudzgadīgi dārzeni, starpkultūras, ziemāji vai kultūraugu rugāji) un aramzemēs lauku malās garūdenstecēm, ūdenstīlpēm un meliorācijas sistēmu novadgrāvjiem tiek atstātas 2 m platas neapartas joslas (daudzgadīgs zālājs). Pasākuma izpildes rezultātā tiks panākts ievērojams N un P samazinājums ūdensobjektos.

Lai mazinātu negatīvo ietekmi uz bioloģisko daudzveidību un ekoloģisko stāvokli, mežsaimniecības un arī lauksaimniecības sektorā nepieciešama videi draudzīga meliorācijas sistēmu apsaimniekošana, iekļaujot videi draudzīgus meliorācijas sistēmas elementus (sedimentācijas baseini, divpakāpju meliorācijas grāvji u.c.). Pasākuma izpildes rezultātā arī ir sagaidāms N un P samazinājums, biogēniem uzkrājoties sedimentācijas dīķos.

Hidromorfoloģisko pārveidojumu ietekmes mazināšanā būtisks uzlabojums sagaidāms pasākumam, kurā paredzēts apsekot ūdensobjektus, identificēt bebru dambjus un sagāzumus, veikt to uzskaiti un likvidāciju. Pasākumu rezultātā ūdenstecēs uzlabosies skābekļa apstākļi, kā arī zivju migrācijas iespējas. Tāpat būtu nepieciešams pārskatīt mazo HES apsaimniekošanas noteikumus un ūdens resursu lietošanas atļauju nosacījumus, un tos kopīgi saskaņot, lai samazinātu HES ietekmi uz vidi. Lai mazinātu ūdens līmeņa svārstības, mazajās HES nepieciešama turbīnu nostrāde caurplūduma

režīmā. Lai to panāktu, vispirms ir nepieciešams veikt izvērtējumu, kurām mazajām HES ir nepieciešama turbīnunostrāde caurplūduma režīmā.

Ezeru kvalitātes uzlabošanai lielāko ieguvumu dos virszemes noteces mākslīgo mitrāju veidošana, samazinot notekūdeņu ietekmi, kā arī ieguvumu dos salīdzinoši vienkārši pasākumi, kuru rezultātā tiks uzlabota ezera funkcionalitāte, pļaujot ūdensaugus valdošo vēju virzienā, samazinot aizaugumu ar krūmiem un veidojot vēja koridorus, lai veicinātu ezera viļņošanās un organisko vielu iznesi krastā.

SLĀPEKĻA SAVIENOJUMU KONCENTRĀCIJAS APRĒĶINU KONCEPCIJA GRUNTSŪDENS MODELĪ METUL

Didzis Lauva, Artūrs Veinbergs, Ainis Lagzdīņš

Latvijas Lauksaimniecības universitāte, e-pasts: didzis@lauvavidzis.com

Sākotnēji matemātiskais modelis METUL tika veidots, lai pētītu gruntsūdens līmeņu svārstību režīmu (Krams un Zīverts, 1993) izmantojot meteoroloģiskos datus – gaisa vidējo temperatūru, nokrišņu daudzumu un mitruma deficītu. Šim modelim pievienojot papildus algoritmus, tika izveidots modelis METQ, ar kuru ir iespējams aprēķināt upju noteci (Zīverts un Jauja, 1999). Kā nākamais modeļa uzlabojums bija parametru autokalibrācijas ieviešana (Lauva, Abramenko, Veinbergs, & Vircavs, 2011).

Tā kā modelis sastāv no atsevišķiem aprēķinu blokiem, to ir vienkārši rediģēt, pievienojot jaunus aprēķinu blokus. Līdz šim modelis sevī ietvēris tikai ūdens bilances aprēķinu. Patlaban norisinās darbs pie vielas pārnesei, precīzāk – gruntsūdenī esošā slāpekļa savienojumu koncentrācijas - bilances aprēķinu bloka izveides. Slāpekļa savienojumu bilanci veido šādas komponentes - gruntsūdeņos sākotnēji esošais slāpekļa savienojumu daudzums, gruntsūdeņiem pieplūstošā jeb infiltrētā ūdenī esošais slāpekļa daudzums un biogeoķīmisko reakciju rezultātā piesaistītais vai atbrīvotais slāpekļa daudzums.

Gruntsūdeņos sākotnēji esošais slāpekļa daudzums ir sākuma nosacījums, kas var tikt definēts gan kā koncentrācija procentos, gan kā kopējais apjoms. Infiltrētā ūdenī esošo slāpekļa daudzumu un izmaiņu straujumu nosaka dažādi papildus apstākļi – vai ir veģetācijas periods, kāda ir atmosfēras vai augsnes temperatūra, vai ir veikts augsnes mēslojums, kāds ir zemes apsaimniekošanas veids un citi. Savukārt slāpekļa savienojumu biogeoķīmisko reakciju straujumu nosaka mikroorganismu klātbūtne, temperatūra un citi ar nitrifikāciju un denitrifikāciju saistīti faktori.

Literatūra

- Krams, M., Ziverts, A. 1993. Experiments of Conceptual Mathematical Groundwater Dynamics and Runoff Modelling in Latvia. *Nordic Hydrology* 24, 243-262.
- Lauva, D., Abramenko, K., Veinbergs, A., & Vircavs, V. (2011). Gruntsūdens līmeņa un noteces modelēšanas rīku METUL un METQ attīstība. In Latvijas Universitātes 69.konference. Ģeoloģijas sekcijas apakšsekcija "Baltijas artēziskā baseina pazemes ūdeņi" (pp. 34-35). Rīga, Latvija: LU Ģeogrāfijas un Zemes zinātņu fakultāte.
- Ziverts, A., Jauja, I. 1999. Mathematical model of hydrological processes METQ98 and its applications. *Nordic Hydrology*, 30, 109-128

INFILTRĀCIJAS APRĒĶINU KONCEPCIJAS UN TO PROBLĒMAS GRUNTSŪDENS MODELĪ METUL

Didzis Lauva, Artūrs Veinbergs, Ainis Lagzdīņš

Latvijas Lauksaimniecības universitāte, e-pasts: didzis@lauvadidzis.com

Gruntsūdens līmeņu un noteces aprēķinu modelis METUL (Krams un Ziverts, 1993) ir veidots apvienojot dažādus hidroloģisko ciklu raksturojošus algoritmus. Modelī šie algoritmi ir apkopoti trijos lielos blokos – 1) aprēķins sniega segai, ja tāda eksistē, 2) ar gruntsūdeni nepiesātinātajai (vadozai) un 3) piesātinātajai zonai; pie tam katrā no šiem aprēķinu blokiem tiek izmantoti ar pētījuma vietu saistīti kalibrējami modeļa parametri.

Gruntī infiltrējošā ūdens daudzuma aprēķinu var veikt tad, kad modelī ir aprēķināts un zināms - cik daudz nokrišņu ir bijis, kāda daļa no nokrišņiem uzkrājas sniega segā, kā arī cik daudz ūdens no tās atbrīvojas izkūstot un kāds ir iztvaikošanas apjoms., Tā izveidei modeļa autori ir aizguvuši konceptuāli matemātiskus paņēmienus no Roberta Hortona (Horton, 1940) un Tomasa Dunnes (Dunne and Black, 1970) publicētajiem darbiem.

Infiltrācijas aprēķins tiek veikts atsevišķi sasalušai vai nesasalušai gruntij, balstoties uz nosacījumu, kas izmanto uzkrāto ūdens daudzumu sniega segā. Ja sniega segas nav, tiek izmantoti divi kalibrējamie parametri RCHROB un RCHROB2, savukārt, ja sniega sega ir, tad šo parametru vietā izmanto divus citus kalibrējamus parametrus – RCHROBZ un RCHROB2Z. Matemātiskais aprēķins abās situācijās ir vienāds. Pie tam, aprēķinā tiek izmantots vēl viens kalibrējams parametrs – ROBK.

Iepriekšējos publicētajos darbos (Krams un Ziverts, 1993; Ziverts un Jauja, 1999) ir vāji aprakstīta modeļa METUL parametru konceptuālā jēga. Zinot pamatkonceptiju ūdens infiltrācijai gruntī, var vienīgi minēt, ko nozīmē šie

iepriekš pieminētie parametri. Savukārt, paļaujoties tikai uz minējumiem, var rasties rupjas parametru interpretācijas kļūdas.

Visvienkāršākais konceptuālais modelis, kas raksturotu ūdens infiltrāciju gruntī, var tikt veidots balstoties uz nosacījumu – kamēr grunts ir nepiesātināta ar ūdeni, viss ūdens daudzums tajā infiltrēsies. Savukārt, ja grunts būs pilnībā piesātināta ar ūdeni, sāks veidoties virszemes noteci. Šādā koncepcijā tiek izmantota tikai viena grunts piesātinājumu raksturojoša robežvērtība. Mazliet sarežģītāka koncepcija ar divām robežvērtībām - apakšējo un augšējo - ļautu izdalīt atsevišķu „pārejas” situāciju, kurā daļa ūdens infiltrējas, daļa – veido virszemes noteci. Matemātiski to varētu paveikt izmantojot gan lineāru funkciju, gan nelineāru – loģistisko (sigmoīdu) vai eksponenciālu funkciju. Lineāras funkcijas gadījumā infiltrācijas raksturlīkne veidotu lauztu līniju, savukārt nelineāras funkcijas gadījumā šī raksturlīkne būtu nepārtraukta. Jāpiezīmē, ka nelineāra funkcija būtu jāizvēlas tāda, kurai eksistē horizontāla asimptota, kas raksturotu grunts piesātinājuma vērtību.

METUL infiltrācijas algoritma pamatā ir vienkārša ūdens bilance. Gruntī infiltrētā ūdens apjoms ir vienāds no kopējā ūdens daudzuma atņemot to ūdens daļu, kas veido virszemes noteci. Zinot, ka modelī METUL ir divi infiltrāciju raksturojoši koeficienti, gribētos secināt, ka tie raksturo šīs iepriekš minētās robežvērtības – RCHROB būtu grunts raksturojošs parametrs, kurš definē tādu ūdens daudzumu (milimetros dienā), pie kura daļa no infiltrācijas algoritma ūdens bilances sāk veidot virszemes noteci, savukārt RCHROB2 būtu parametrs, kurš norāda, kāds ir maksimālais ūdens daudzums, kas var infiltrēties (arī milimetros dienā). Veicot infiltrācijas algoritma analīzi un izpētot infiltrācijas raksturlīkni, secinājām, ka tik tiešām RCHROB ir tāds ūdens daudzums, pie kura sāk veidoties virszemes noteci, taču maksimālais ūdens daudzums, kas var infiltrēties gruntī, ir vienāds ar RCHROB un RCHROB2 vērtību summu.

Savukārt, analizējot infiltrācijas raksturlīkni un pētot parametra ROBK nozīmību, secinājām, ka šis parametrs nosaka to, cik strauji grunts tiks piesātināta ar ūdeni. Ja ūdens daudzums, kas paredzēts infiltrācijas aprēķinam ir starp RCHROB un RCHROB2 vērtībām, zemas ROBK vērtības gadījumā ūdens infiltrēsies labāk un tā ūdens bilances daļa, kas veido virszemes noteci, būs mazāka, salīdzinot ar augstu ROBK vērtību. Taču šajā algoritma daļā atklājās problēma – gadījumā, ja ROBK vērtība tieksies uz nulli, tad var rasties kļūdaini rezultāti, kas ir pretrunā ar šajā aprēķinā izmantoto ūdens bilanci - virszemes noteci nevar būt negatīva.

Šie secinājumi liek pārvērtēt iespējamo infiltrācijas parametru interpretāciju, kā arī uzdod jautājumus – vai autokalibrācijas gadījumā, kad

infiltrācijas parametru vērtības var būt jebkādas, arī negatīvas, algoritms ir pietiekami korekts? Autokalibrācijas gadījumā var rasties situācija, kad RCHROB ir lielāks par RCHROB2, kas, balstoties uz iepriekšaprakstīto koncepciju, ir nekorekti. Šādas problēmas risinājums ir algoritmā iestrādāti papildus nosacījumi. Autokalibrācijas process skar arī ROBK vērtību, kura nevar būt negatīva, kā arī nevar būt salīdzinoši maza, piemēram, ar kārtu 10^{-3} . Taču ROBK parametru varētu aizstāt, to matemātiski aprēķinot, izmantojot RCHROB un RCHROB2 vērtības.

Literatūra

- Dunne, T., Black, R.D. 1970. Partial area contribution to storm runoff in a small New England watershed, *Water Resour. Res.*, Vol. 6(5), 1296-1311.
- Horton, R.E. 1940. An approach to the physical interpretation of infiltration capacity, *Soil Sci. Soc. Am. Proc.*, 5, 399-417
- Krams, M., Ziverts, A. 1993. Experiments of Conceptual Mathematical Groundwater Dynamics and Runoff Modelling in Latvia. *Nordic Hydrology* 24, 243-262.
- Ziverts, A., Jauja, I. 1999. Mathematical model of hydrological processes METQ98 and its applications. *Nordic Hydrology*, 30, 109-128

LIELUPES BASEINA UPJU HIDROLOĢISKĀ REŽĪMA ILGTERMIŅĀ UN SEZONĀLĀS IZMAIŅĀS

Agris Lietaunieks

Latvijas Universitātes Ģeogrāfijas un Zemes zinātņu fakultāte,
e-pasts: a.lietaunieks@gmail.com

Viens no aktuālākajiem izpētes jautājumiem hidroloģijā, gan Latvijā, gan citviet pasaulē, ir veikt pētījumus par hidroloģisko režīmu un tā ietekmējošajiem faktoriem, sezonālo un ilgtermiņa mainību.

Notiek klimata pārmaiņas, globālais klimats šobrīd mainās straujāk, nekā jebkurā laikā pēdējos 100 gados. Ilggadīgie meteoroloģiskie novērojumi liecina par tendenci pieaugt vidējai gaisa temperatūrai. Tiek prognozēts, ka līdz 2071.-2100. gadam gaisa vidējā temperatūra Latvijā varētu paaugstināties par 2,5-4°C, nokrišņi palielināsies par 15-20%, iztvaikošana palielināsies par 10-20% (Latkovska et al., 2012).

Globālā klimata pasiltināšanās ietekmē upju hidroloģisko režīmu. Mainās gan daudzūdens, gan mazūdens periodi. Paaugstinās ūdens temperatūra, ledus parādību periods uz upes samazinās.

Līdz ar to upju hidroloģiskā režīma sezonālo un ilgtermiņa izmaiņu pētījumi ir viens no hidroloģijas aktuālākajiem pētījumu virzieniem mūsdienās. Upju hidroloģisko režīmu ietekmē gan dabiskie, gan antropogēnie apstākļi.

Darbā analizēti ikdienas caurplūdumi, ūdens temperatūras, ledus veidošanās un uzlūšanas datumi, ledstāves ilgums HNS Lielupe-Mežotne, Mūsa-Bauska, Svēte- Ūziņi, Tērvete-Brambergē, Bērze-Baloži, Platone-Lieplatone, Iecava- Dupši, Zalvīte-Zalve, Susēja-Elkšņi, Īslīce-Tiltsragi, Misa- Lielveisi. Un meteoroloģiskie dati diennakts vidējās temperatūras un nokrišņu summas novērošanas stacijām Bauska, Jelgava, Mežotne.

Literatūra

Latkovska, I., Apsīte, E., Elferts, D., Kurpniece, L. 2012. Forecasted changes in the climate and the river runoff regime in Latvian river basins. *Baltica*. (25). 143-152.

DIGITĀLO ATTĒLU IZMANTOŠANA FENOLOĢIJAS PĒTĪJUMOS LATVIJĀ

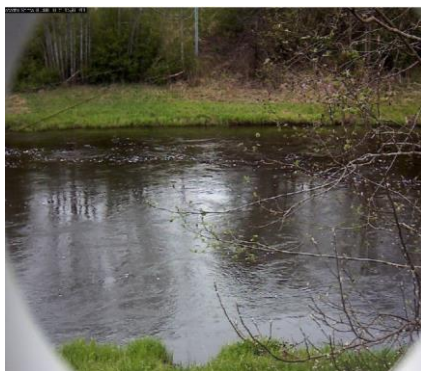
Ieva Naudiņa, Annija Kleinberga, Dainuvīte Anna Roginska, Gunta Kalvāne

LU, ĢZZF, e-pasts: ieva_naudinaa@inbox.lv, annija.kleinberga@gmail.com, dainuvite.roginska@gmail.com, gunta.kalvane@lu.lv

Fenoloģijas nozīme mūsdienās arvien vairāk pieaug, dabas novērojumu dati ne tikai tiek izmantoti lauksaimniecības, mežsaimniecības, ekoloģijas vajadzībām, bet arī, lai pētītu un analizētu klimata mainību, globālos procesus pasaulē. Fenoloģisko novērojumu analīze tiek uzskatīta par vienu no vienkāršākajiem un lētākajiem veidiem kā ir iespējams pamatot un pierādīt klimata pārmaiņas, kā arī informēt sabiedrību un izstrādātu nākotnes prognozes.

Veicot fenoloģiskos pētījumus, tiek izmantots daudzveidīgs metožu klāsts: lauka novērojumi, herbāriju datu analīze, satelītattēli. Taču pēdējos gados arvien biežāk tiek praktizēts fotomonitorings, t.i., atkārtotu digitālo fotogrāfiju izmantošana, kas ir inovatīva metode, lai efektīvi fiksētu un novērotu fenoloģiskos procesus.

Šādas metodes tiek pielietotas arī Latvijā: 2009. gadā pavasarī tika uzstādītas 2 digitālās kameras – LU Botāniskajā dārzā un LU ĢZZF stacionārā Lodesmuižā, kā arī digitālie attēli regulāri tiek uzņemti Latvijas Vides, ģeoloģijas un meteoroloģijas centra (LVĢMC) hidroloģisko novērojumu stacijās (1. att.), kā arī 2014. un 2015. gadā tika veikta plaša dabas novērojumu kampaņa, aicinot iedzīvotājus sūtīt digitālās fotogrāfijas portālam *Dabasdati*.



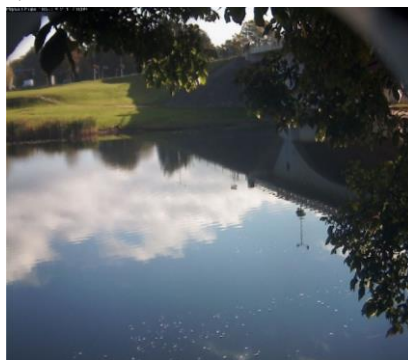
1.



2.



3.



4.

1. attēls. Digitālie attēli no Latvijas Vides, ģeoloģijas un meteoroloģijas centra (LVĢMC) hidroloģisko novērojumu stacijām: 1. Lagaste (11.05.2015.); 2. Jēkabpils (11.06.2015.); 3. Lejasciems (11.07.2015.); 4. Jelgava (11.10.2015.)

Pētījuma mērķis ir izvērtēt digitālo fotogrāfiju izmantošanas efektivitāti fenoloģijas pētījumos, analizējot gan LU Botāniskā dārza, gan LVĢMC datus, kā arī izvērtēt iedzīvotāju iesūtīto attēlu kvalitāti un izmantošanas iespējas. LU Botāniskā dārza attēli izmantoti starpgadu variāciju izpētei, savukārt iedzīvotāju iesūtītie attēli – reģionālo izmaiņu pētījumos. LVĢMC hidroloģisko novērojumu stacijās uzņemtie attēli pirmo reizi izmantoti, lai raksturotu gan augu fāžu iestāšanās laikus un intensitāti, gan ūdensteču hidroloģiskā raksturojuma izpētē (ledus sega, pali, plūdi u.c.).

GRAVAS UN VECDZIRNAVU HES DARBĪBAS IETEKME UZ USMAS EZERA ŪDENS LĪMEŅU SVĀRSTĪBĀM

Jovita Pilecka¹; Inga Grīnfelde²

¹ Latvijas Lauksaimniecības Universitāte, Lauku inženieru fakultāte,
e-pasts: pilecka.jovita@gmail.com

² Latvijas Lauksaimniecības Universitāte, Lauku inženieru fakultāte

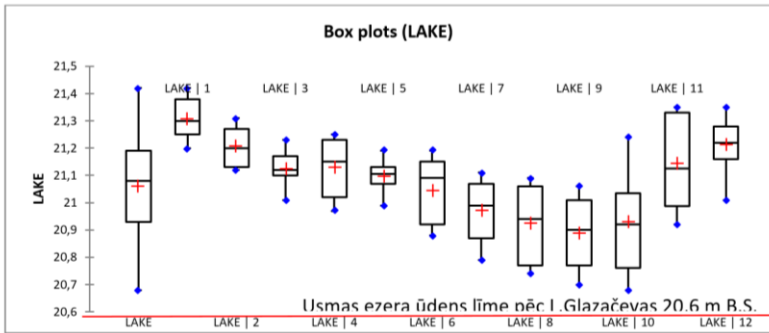
Jebkura saimnieciskā darbība var radīt un rada kaitējumu dabai, videi. Aizsprostu veidošana, kā arī esošie aizsprosti, kas atrodas uz ūdenstecēm, veido dabīgā hidroloģiskā režīma traucējumus, rada tādus ūdens līmeņa režīmus, kas nav identiski ar ūdens līmeņu dabiskajām sezonālajām svārstībām. Ūdens līmeņu atšķirības ezeros ietekmēt to fizikālos, ķīmiskos un bioloģiskos procesus. Ūdens masa ezeros atspoguļo nokrišņu daudzumu un iztvaikošanu, kā arī virszemes un pazemes ūdeņu pieplūdi.

Izšķir divu veidu ūdens līmeņu svārstības: visas ūdens virsmas kopējo paaugstināšanos (pazemināšanos) vai īslaicīgas ūdens virsmas paaugstināšanos vienā vietā, kas citur kompensējas ar līmeņu pazemināšanos. Ūdenslīmeņiem gada griezumā ir raksturīgas sezonālas tendences: pavasaros ūdenslīmeņi ceļas, vasaras beigās un rudens sākumā tie samazinās.

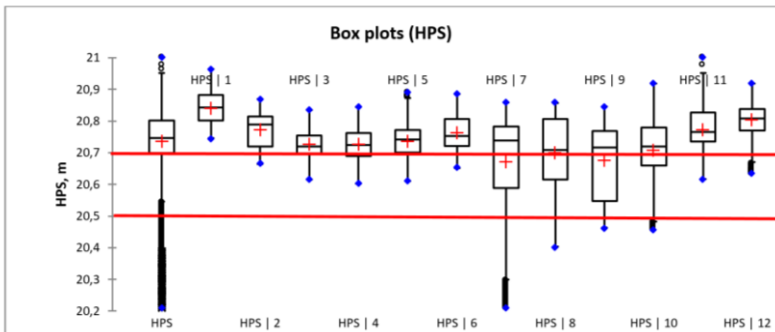
Lai sasniegtu definēto mērķi, kas ir noteikt Gravas un Vecdzirnavu HES darbības ietekmi uz Usmas ezera ūdenslīmeņu svārstībām un sniegt priekšlikumus ezera ūdenslīmeņa režīma uzlabošanā ir jāizpilda svarīgi uzdevumi: jāapkopo līdzšinējā pieredze par HES ietekmes uz ezera hidroloģisko režīmu un jāveic HES ūdenslīmeņu un Usmas ezera ūdenslīmeņa monitoringa datu analīze, kura veikta, izmantojot Pīrsona korelācijas metodi (1. att.). Korelācija jeb saistība ir mērījums, kas parāda divu vai vairāku mainīgo saistību, tas ir, mainoties vienam mainīgajam, izmainās arī otrs. Sakarības ciešumu starp pazīmēm nosaka ar Pīrsona korelācijas koeficientu, to aprēķina ar datu analīzes rīku *Correlation* vai izmantojot formulu.

Veicot korelāciju starp Usmas ezera ūdenslīmeņiem un HES ūdenskrātuves ūdenslīmeņiem, tika noteikts, ka abi šie lielumi cieši korelē, jo korelācijas koeficients ir 0,71 (2. att.).

Pētījuma noslēgumā tiek doti priekšlikumi Usmas ezera ūdenslīmeņa režīma uzlabošanā.



1.attēls. Usmas ezera ūdens līmeņu svārstības



2.attēls. Gravas un Vecdzirnavu HES ūdenskrātuves līmeņu svārstības

$$r = \frac{\sum (x - \bar{x})(y - \bar{y})}{\sqrt{\sum (x - \bar{x})^2 \sum (y - \bar{y})^2}}$$

r – Pirsona korelācijas koeficients; x – viens no mainīgajiem; y – otrs no mainīgajiem; x_i – i -tā elementa mainīgā x vērtība; y_i – i -tā elementa mainīgā y vērtība; \bar{x} – mainīgā x vidējā vērtība; \bar{y} – mainīgā y vidējā vērtība.

Literatūra

- Medina, C., Gomez-Enri, J., Alonso, J.J., Villares, P.(1 March 2010). Journal of Hydrology, Volume 382, Issues 1-4, Page 34 - 48 „Water volume variations in Lake Izabal (Guatemala) from in situ measurements and ENVISAT Radar Altimeter (RA-2) and Advanced Synthetic Aperture radar (ASAR) data products”.
- Glazačeva, L. (2004). Latvijas ezeri un ūdenskrātuves (103.-106.lpp.) Jelgava.

ADAPTĀCIJAS KLIMATA PĀRMAIŅĀM UN PIEMĒROŠANĀS POLITIKAS PRETRUNAS ZEMES IZMANTOŠANĀ

Oskars Purmalis

Latvijas Universitāte, e-pasts: oskars.purmalis@lu.lv

Klimata pārmaiņu esamība vairs netiek apšaubīta, turklāt tā ir izveidojusies kā zinātnes nozare, kas pēta aizvien konkrētākus aspektus. Šobrīd ļoti nozīmīgi ir prognozēt dažādus notikumus, piemēram, jūras līmeņa pieaugumu, vētras stipruma un biežuma palielināšanos, pārmērīgus karstuma viļņus un citas parādības. Šo notikumu esamība rada steidzamu nepieciešamību pēc jaunām pieejām, lai ne tikai novērstu pastiprinātu klimata mainību un ietekmi uz to, bet arī pielāgotos jaunajiem apstākļiem. Pasaulē tiek pielietotas dažādas politiskās stratēģijas lokālā un reģionālā līmenī, lai nodrošinātu ilgtspējīgu attīstību, attīstītu alternatīvus enerģijas avotus un dažādas rīcības bioloģiskās daudzveidības saglabāšanai. Tomēr salīdzinoši maza uzmanība ir pievērsta, lai nodrošinātu mērķu un uzdevumu vienprātību adaptācijas (piemērām plūdu riska mazināšana) un pielāgošanās (urbanizācijas koncentrēšana, lai samazinātu atkarību no automašīnām) jomās. Dažos gadījumos adaptācija un pielāgošanās politikas mērķi ir savstarpēji papildinoši, bet citos gadījumos tie var būt pretrunā.

Piemērošanās politikas galvenās vadlīnijas zemes lietojumam pilsētvidē ir sekojošas: 1) blīvums – augstāks cilvēku un darbinieku blīvums uz laukuma vienību; 2) daudzveidība – dažādu pakalpojumu un servisa sniedzēju pieejamība tuvu darba un dzīves vietām; 3) dizains – mazāki izmēri viengabalainiem objektiem, vairāk gājēju celiņi, šaurākas ielas, vairāk ar kokiem apstādītas ielas, mazāki pagalmi vai piegulošas platības, vairāk objektu uz laukuma vienību; 4) galapunktu pieejamība – blīvi izkārtotā teritorijā ātrāk var sasniegt vēlamo vietu/objektu; 5) attālums – mazāka distance līdz sabiedriskajam transportam un darba vietai.

Adaptācijas risinājumi fokusējas uz klimata mainības radošo efektu mazināšanu. Nepieciešami lielāki dabīgas drenāžas laukumi, lielāka platība plūdmaiņām vai attālums no tām, dažādi transporta koridori, akcents uz oglekļa akumulāciju, mitrāju saglabāšanu un atjaunojamo resursu izmantošanu.

Ja atjaunojamo resursu (sauļes enerģijas) izmantošanai jāplāno lielāka jumta platība uz iedzīvotāju, tad urbanizācijas centralizācijai ir pretējs mērķis. Gaismas un dabīgas ventilācijas pieejamībai nepieciešams decentralizēt objektu izvietojumu un to augstumu. Bez adaptācijas un piemērošanās politikas instrumentiem būtiska ir arī iedzīvotāju reakcija un rīcība, kas rada vēl lielāku nevienprātību. Iedzīvotājiem nav tīkama ideja par objektu blīvuma

paaugstināšanu, taču pārvietoties virs maksimālo palu ūdens līmeņa atzīmes gar upju palienēm arī nav gatavi.

Izmantotā literatūra

Hamin E.M., Gurran N. (2009) Urban form and climate change: Balancing adaptation and mitigation in the U.S. and Australia. *Habitat International*, 33, 238–245

PAZEMES - VIRSZEMES ŪDEŅU SASAISTES PĒTĪJUMI PIELIETOJOT DAUDZFAKTORU STATISTISKĀS ANALĪZES METODES ILGTERMIŅA KVALITĀTES DATIEM

Inga Retiķe¹, Dmitrijs Poršņovs², Ilga Kokorīte²

¹ Latvijas Universitāte, Ģeogrāfijas un Zemes zinātņu fakultāte,
Ģeoloģisko procesu izpētes un modelēšanas centrs, e-pasts: inga.retiķe@lu.lv

² Latvijas Universitāte, Ģeogrāfijas un Zemes zinātņu fakultāte

Ūdens resursu ilgtspējīgas apsaimniekošanas pamatā ir precīzi definēti mērķi un rīcības programma ūdeņu kopējā stāvokļa nemainīgas kvalitātes saglabāšanai, kā arī uzlabošanai vietās, kas pašreiz nesasniedz izvirzītos mērķus. Nav iespējams izstrādāt efektīvu rīcības programmu, ja trūkst padziļinātu zināšanu par notiekošajiem procesiem ūdens aprites sistēmā. Ir zināms, ka virszemes un pazemes ūdeņu mijiedarbība var būtiski ietekmēt ūdeņu kvalitāti un kvantitāti arī Latvijā (Retiķe, 2011), bet mijiedarbības apjomus un veidu nosaka daudzu faktoru kopums, sākot ar vietas ģeoloģisko uzbūvi un beidzot ar reģionam raksturīgo klimatu. Virszemes-pazemes ūdeņu mijiedarbības pētījumi ir realizējami multidisciplināri un tie ir sarežģīti, tādēļ līdz šim Latvijā šādu pētījumu ir maz.

Ūdens Struktūrdirektīva (2000/60/EK) (turpmāk- ŪSD) tika pieņemta ar mērķi aizsargāt virszemes un pazemes ūdeņus un sekmēt to kopējās kvalitātes uzlabošanu. Tās prasības Latvijā ir iestrādātas Ūdens apsaimniekošanās likumā un tam pakārtotajos Ministru kabineta noteikumos. Četru izdalīto upju baseinu apgabalā (Daugavas, Lielupes, Ventas un Gaujas) apsaimniekošanas plānos ir ietverta informācija par attiecīgā baseina virszemes un pazemes ūdensobjektu robežām, to stāvokli un nepieciešamajiem pasākumiem to kvalitātes uzlabošanai. Līdz 2015. gadam ŪSD prasīja sasniegt „labu” ūdeņu stāvokli visos izdalītajos virszemes un pazemes ūdens objektos, kas daudzviet nav izdevies.

Ūdens ķīmiskā sastāva dati var norādīt, piemēram, uz plūsmu virzienu ūdens horizontā, dominējošajiem iežiem sateces apgabalā vai fizikāli-ķīmiskajiem procesiem, kādi norisinājušies vidē. Pētījumi (Kumar et al., 2009; Mencio & Mas-

Pla, 2008) norāda, ka salīdzinot ūdeņu sastāvu, piemēram, pēc jonu attiecībām vai kopējo izšķīdušo vielu daudzuma, iespējams identificēt virszemes- pazemes ūdeņu sasaistes vietas. Sasaistes identificēšana ir būtiska plānojot ūdeņu monitoringa sistēmu, un var būt noderīga pilotteritorijas izvēlei padziļinātiem pētījumiem vai jau esošo hidroģeoloģisko modeļu rezultātu verifikācijai.

Daudzfaktoru statistiskās metodes, tādas kā galveno komponentu analīze (GKA) (*angliski- Principal Component Analysis*) vai hierarhiskā klāsteranalīzes metode (HKA) (*angliski- Hierarchical Cluster Analysis*), tiek plaši un veiksmīgi pielietotas liela apjoma ūdeņu sastāvu raksturojošo datu analīzei (Cloutier et al., 2008; Guggenmos et al. 2011). HKA bieži tiek lietota kopā ar GKA, jo klāsteranalīze katru no mērījumiem iedala konkrētā klāsterī pēc mainīgo līdzības, bet GKA raksturo kādi procesi ietekmē konkrēto klāsteri un viena parauga sastāvu var ietekmēt vairāki procesi.

Šī pētījuma mērķis ir analizēt HKA un GKA pielietošanas iespējas virszemes-pazemes ūdeņu mijiedarbības vietu identificēšanai, izmantojot pieejamos ilgtermiņa virszemes un pazemes ūdeņu kvalitātes datus. Padziļināta uzmanība pievērsta datu priekšapstrādei un kvalitātes kontrolei, kas ir būtiski dažādo datu avotu dēļ. Gadījumi, kad virszemes un pazemes ūdeņi statistiski tiek iedalīti vienā klāsterī un tos raksturo vieni un tie paši procesi, norāda uz šo ūdeņu līdzīgu izcelsmi jeb mijiedarbību.

Pētījums izstrādāts EVIDENnT projekta "Pazemes ūdeņi un klimata scenāriji" apakšprojekta "Pazemes ūdeņu pētījumi" ietvaros.

Literatūra

- Cloutier, V., Lefebvre, R., Therrien, R., and Savard, M. M. 2008. Multivariate statistical analysis of geochemical data as indicative of the hydrogeochemical evolution of groundwater in a sedimentary rock aquifer system. *J. Hydrol.*, 353, pp. 294–313.
- Guggenmos, M.R. et al., 2011. Regional-scale identification of groundwater-surface water interaction using hydrochemistry and multivariate statistical methods, Wairarapa Valley, New Zealand. *Hydrology and Earth System Sciences*, 15, pp. 3383–3398.
- Kumar, M., Ramanathan, A., and Keshari, A. K. 2009. Understanding the extent of interactions between groundwater and surface water through major ion chemistry and multivariate statistical techniques. *Hydrol. Process.*, 23, pp. 297–310.
- Menció, A., Mas-Pla, J. 2008. Assessment by multivariate analysis of groundwater-surface water interactions in urbanized Mediterranean streams. *Journal of Hydrology*, 362 (2008), pp. 355–366.
- Retiķe I. 2011. Baronu HES ūdenskrātuves ietekme uz gruntsūdeņu kvalitāti. *LU Raksti. Zemes un vides zinātnes*. 767. sējums. Rīga, LU Apgāds, 125.-135. lpp.

ALTERNARIA SPORAS RĪGAS GAISĀ: NOZĪME UN TENDENCES

Olga Ritenberga

Latvijas Universitāte, e-pasts: olga.ritenberga@lu.lv

Dotais pētījums tiek veltīts *Alternaria* sporu kompleksai analīzei par sešu gadu periodu – no 2010. līdz 2015. gadam. Sezonālās un mēneša *Alternaria* koncentrācijas izmaiņu analīze un meteoroloģisko parametru ietekmi uz sporu koncentrāciju gaisā, izmantojot datu transformāciju un statistisku analīzi. *Alternaria* sporas ir pozicionētas kā viens no pamata sporu veidiem, kas negatīvi ietekmē cilvēku elpošanas sistēmu, veicinot organisma alerģiskās reakcijas (O'Hollaren et al., 1991). *Alternaria* sporas tiek pētītas vismaz 25 gadus vairākās pasaules valstīs, *Alternaria* pētījumi Latvijā notiek pēdējos trīs gados (Kasprzyk et al., 2015).

Dati tika ievākti izmantojot Hirsta tipa (Hirst, 1954) Burkarda putekšņu sporu uztvērēju, laika posmā no 2010. gada marta līdz 2015. gada septembrim Rīgas centrā, 23 m augstumā virs zemes. Minētais augstums ir nepieciešams, lai iegūtu datus par fona piesārņojumu pilsētā un pēc iespējas abstrahētos no apkārt esošo objektu ietekmes, kas varētu veidot mikroklimatiskās izmaiņas noteiktā vietā.

Dažādi meteoroloģiskie faktori tiek uzskatīti par ietekmējošiem *Alternaria* sporu daudzumu gaisā. Tiek minēta: maksimālā gaisa temperatūra (Herrero & Zaldivar, 2009), vidējā gaisa temperatūra (Aira et al., 2013), nokrišņi (Hjelmroos, 1993), relatīvai gaisa mitrums (Sabariego, Bouso, & Pérez-Badia, 2012), u.c. faktori (Grinn-Gofroñ & Strzelczak, 2013; Mitakakis & McGee, 2000).

Alternaria sporu koncentrācija gaisā atšķiras gada griezumā. Ņemot vērā emisijas avotu, sporas var būt sastopamas gaisā cauru gadu, toties regulāra to esamība novērota sākot no aprīļa un ilgst līdz septembra beigām. Maksimālās vērtības tiek sasniegtas jūlija beigās - augusta sākumā. Pamata sporulācijas periods (koncentrācijai sasniedzot 10 sporas/m³) ilgst vidēji 60 dienās. Sezonāla sporu indeksa vērtība variē 7000-10000 robežās, kas neuzrāda krasu atšķirību un sezonālais trends nav izteikts.

Literatūra

- Aira, M. J., Rodríguez-Rajo, F. J., Fernández-González, M., Seijo, C., Elvira-Rendueles, B., Abreu, I., ... Morales, J. (2013). Spatial and temporal distribution of *Alternaria* spores in the Iberian Peninsula atmosphere, and meteorological relationships: 1993-2009. *International Journal of Biometeorology*, 57(November), 265–274. <http://doi.org/10.1007/s00484-012-0550-x>
- Grinn-Gofroñ, A., & Strzelczak, A. (2013). Changes in concentration of *Alternaria* and *Cladosporium* spores during summer storms. *International Journal of Biometeorology*, 57(5), 759–68. <http://doi.org/10.1007/s00484-012-0604-0>

- Herrero, B., & Zaldivar, P. (2009). Effects of meteorological factors on the levels of *Alternaria* and *Cladosporium* spores in the atmosphere of Palencia, Effects of meteorological factors on the levels of *Alternaria* and *Cladosporium* spores in the atmosphere of. *Grana*, 37–41.
- Hirst, J. M. (1954). An automatic volumetric spore trap. *Annals of Applied Biology*, 39(2), 257–265.
- Hjelmroos, M. (1993). Relationship between airborne fungal spore presence and weather variables: *Cladosporium* and *Alternaria*. *Grana*, 32(1), 40–47. <http://doi.org/10.1080/00173139309436418>
- Kasprzyk, I., Rodinkova, V., Šaulienė, I., Ritenberga, O., Grinn-Gofron, A., & Sulborska, A. (2015). Air pollution by allergenic spores of the genus. *Environmental Science and Pollution Research*. <http://doi.org/10.1007/s11356-014-4070-6>
- Mitakakis, T. Z., & McGee, P. a. (2000). Reliability of measures of spores of *Alternaria* and pollen concentrations in air over two towns in rural Australia. *Grana*, 39(2-3), 141–145. <http://doi.org/10.1080/001731300300045300>
- O'Hollaren, M. T., Yunginger, J. W., Offord, K. P., Somers, M. J., O'Connell, E. J., Ballard, D. J., & Sachs, M. I. (1991). Exposure to an aeroallergen as a possible precipitating factor in respiratory arrest in young patients with asthma. *The New England Journal of Medicine*, 324(6), 359–363. <http://doi.org/10.1056/NEJM199102073240602>
- Sabariego, S., Bouso, V., & Pérez-Badia, R. (2012). Comparative study of airborne *Alternaria* conidia levels in two cities in Castilla-La Mancha (central Spain), and correlations with weather-related variables. *Annals of Agricultural and Environmental Medicine*: *AAEM*, 19(2), 227–32. Retrieved from <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/22742792>

STIPRS PĒRKONA NEGAISS 2015. GADA 12. AUGUSTĀ

Una Salnāja

Latvijas Vides, ģeoloģijas un meteoroloģijas centrs, e-pasts una.salnaja@lvgmc.lv

Pagājušā gada 12. augustā Latviju skāra spēcīgs pērkona negaiss ar stiprām lietusgāzēm, spēcīgām vēja brāzmām un krusu. Vislielākie postījumi tika nodarīti Bauskas un Vecumnieku novadā, kur nolauzti simtiem koku un sarautas elektrības līnijas. Tā kā Latvijas Vides, ģeoloģijas un meteoroloģijas centra piezemes novērojumu staciju dati nesniedza pilnīgu situācijas atspoguļojumu, tad, balstoties uz medijos publicēto informāciju par lokāli nodarītajiem postījumiem, tika veikta noteiktās sinoptiskās situācijas reanalīze.

Jau vairākas dienas Latvijā valdīja stiprs karstums, tika uzstādīti jauni maksimālās gaisa temperatūras rekordi – 12. augustā dienas vidū sasniegts arī

absolūtais 12. augusta maksimālās gaisa temperatūras rekords. Stiprais karstums un mitrais gaiss sekmēja intensīvu negaisa mākoņu veidošanos. Vēlā pēcpusdienā nestabilajā gaisa masā Latvijas dienvidu rajonos ļoti strauji sāka veidoties gubulietus mākoņi, kas, virzoties uz ziemeļaustrumiem, lokāli atnesa stipras pērkona lietusgāzes ar spēcīgām vēja brāzmām un lielgraudu krusu.

Pētījumā tiek veikta atkārtota sinoptiskās situācijas analīze, izmantojot dažādus pieejamos resursus, piemēram, satelītattēlus, meteoroloģiskā radara produktus, kā arī skaitlisko prognožu modeļu datus.

DAŽAS LATVIJAS PIEKRASTES VĒJA ĪPATNĪBAS

Tija Sīle, Uldis Bethers

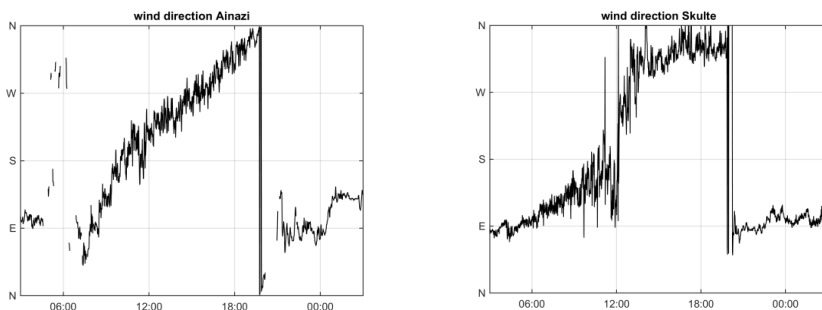
Latvijas Universitāte, Vides un tehnoloģisko procesu matemātiskās modelēšanas laboratorija, e-pasts: tija.sile@lu.lv

Piekraste ir zona, kurā strauji mainās Zemes virsmas īpašības, un tas var radīt vēja cirkulācijas. Temperatūras atšķirību izraisītu gaisa plūsmu no jūras uz krastu piezemes slāņos sauc par jūras brīzi. Tās raksturs var būt complicēts un ir atkarīgs no valdošā lielo mērogu sinoptiskā vēja virziena, un krasta līnijas formas (Miller 2003). Koriolisa spēka iespaidā brīzes vēja virziens var lēnām rotēt pulksteņrādītāja virzienā un kļūt paralēls krastam.

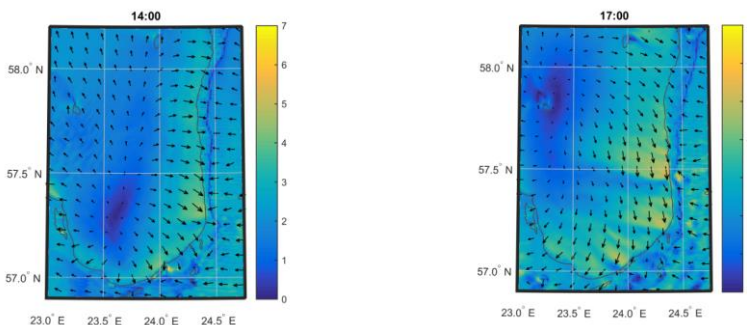
Ģadījumā, ja vējš pūš paralēli krastam, un šī plūsma ir abpus krasta līnijai, tad notiek piekrastes plūsmas (*coastal jet*) veidošanās, kas saistīta ar raupjuma atšķirībām starp jūru un zemi. Piekrastes plūsma izpaužas kā vēja ātruma maksimums tuvu krasta līnijai (Hunt 2004).

Latvijas piekrastes brīzes un ar to saistītās cirkulācijas tika pētītas izmantojot Latvijas Vides Ģeoloģijas un Meteoroloģijas Centra (LVĢMC) novērojumu datus un veicot skaitlisko modelēšanu ar WRF (*Weather Research and Forecast*) skaitlisko laika apstākļu prognožu modeli, kuram kā robežnosacījumu un sākumnosacījumu avoti tika izmantoti ECMWF (*European Centre for Medium-Range Weather Forecasts*) ERA-Interim dati, kā arī NCEP (*National Centers for Environmental Prediction*) jūras virsmu temperatūras RTG High Res datu kopa.

Rezultātu interpretācijai Latvijas piekrasti ir ērti sadalīt trīs daļās: Vidzemes jūrmala (Ainaži, Skulte), Kurzemes Rīgas jūras līča (RJL) piekraste (Mērsrags) un Kurzemes Baltijas jūras piekraste (Ventspils). Sinoptiskais Austrumu vējš nozīmē vēju no krasta puses Ventspilī un Skultē, bet rietumu vējš – Mērsragā, tāpēc sagaidāma līdzība starp procesiem Vidzemes jūrmalā un Baltijas jūras piekrastē.



1. attēls. Vēja virziens Ainažu un Skultes novērojumu stacijās. 2013. gada 27. augusts



2. attēls. Vēja ātrums un virziens Vidzemes jūrmalas piekrastē, 2013. gada 27. augusts. WRF modeļa rezultāti

Kā piemēru aplūkosim 2013. gada 27. augustu. Laika apstākļus nosaka anticiklons un diena ir skaidra, gaisa temperatūra ~ 20 grādi. Mēsraga novērojumu stacijā vējš ap 9:00 (lokālais laiks) lēcienvēdā nomainās no R (krasta) uz A (jūras vējš) virzieniem un paliek nemainīgs līdz 19:00, kad stundas laikā tas iegriežas atpakaļ par krasta vēju. Šie novērojumi labi sakrīt ar parasto izpratni par jūras un zemes brīzes miju.

Ainažos vēja ātruma izmaiņas ir savādākas (1. att.). Lai arī no rīta pūš austrumu vējš, tas strauji griežas pulksteņrādītāja virzienā līdz 12:00, pastiprinoties brīzei. Vēlāk ātrums turpina rotēt, taču lēnāk, Koriolisa spēka dēļ. Skultē sākotnēji situācija ir līdzīga Ainažiem un vējš no austrumu virziena lēnām iegriežas par DA, D, taču ap 12:00-13:00 dienā notiek leciens un vējš pūš no Z, ZZR, kas ļauj izvirzīt hipotēzi ka starp Ainažiem un Skulti ir izveidojusies piekrastes strūkļa. Modeļrezultāti (2. att) ne tikai spēj reproducēt galvenās

īpatnības, bet arī parāda, ka jūras brīzes zona iestiepjas dziļi RJL, un eksistē jūras brīzes fronte, kas atdala A vēju piekrastē un DR-ZR krasta vēju.

Ventspilī situācija ir līdzīga Skulteī, jau ap 11:00 vēja ātrums lēcienveidā mainās no A uz Z, kas arī norāda uz piekrastes plūsmu. Modeļrezultāti indicē, ka tā varētu būt saistīta ar cirkulāciju caur Irbes jūras šaurumu.

Izmantotā literatūra

- Hunt, J. C. R., Orr, A., Rottman, J. W., & Capon, R., 2004. Coriolis effects in mesoscale flows with sharp changes in surface conditions. *Quarterly Journal of the Royal Meteorological Society*, 130(603), 2703-2731.
- Miller, S. T. K., Keim, B. D., Talbot, R. W., & Mao, H., 2003. Sea breeze: Structure, forecasting, and impacts. *Reviews of geophysics*, 41(3).

ORGANISKO VIELU NOĀRDĪŠANĀS PĒTĪJUMI MAZAJĀS UPĒS

Agnija Skuja, Ilga Kokorīte, Agrita Briede

Latvijas Universitāte; e-pasts: agnija.skuja@lu.lv

Lai arī upes veic daudzas funkcijas un tajās notiek tādi procesi kā allohtonas izcelsmes organiskas un neorganiskas vielu noārdīšanās/pārveidošana un transports, tomēr upju ekosistēmu pētījumos tradicionāli analizē hidrobiontu sabiedrību struktūru un tās izmaiņas. No metodēm, kas ļauj novērtēt visas upju ekosistēmas līmenī noritošos funkcionālos procesus, pasaulē visbiežāk izmanto tā saukto lapu maisiņu noārdīšanās (angl., *leaf pack decomposition*) testus. Ar šīs metodes palīdzību var analizēt allohtonas izcelsmes organisko vielu, ko šajā gadījumā reprezentē koku lapas, noārdīšanās procesu intensitāti, kā arī galvenās organismu grupas, kas to veic. Ir pētījumi, kuros ir novērtēta pilsētu vai intensīvas lauksaimniecības ietekme, smago metālu, pH, herbicīdu, sausuma periodu, temperatūras u.c. faktoru ietekme uz organisko vielu noārdīšanās procesiem. Šo metodi var izmantot, lai noteiktu, vai upju atjaunošanas pasākumi ir ietekmējuši procesus ekosistēmas līmenī (Gessner, Chauvet, 2002; Allan, Castillo 2007; Benfiel, 2007).

Latvijā pirmie ekosistēmu procesu pētījumi, izmantojot lapu maisiņu metodi, tika uzsākti 2015. gada oktobrī. Maisiņi (acs izmērs 0,5 mm), pildīti ar gaissausām baltalkšņu (*Alnus incana*) lapām, ir ievietoti divās Latvijas mazajās upēs: Kumadā (Gaujas baseins) un Meltnē (Daugavas baseins). Tā kā temperatūra ir ļoti svarīgs faktors, kas ietekmē organisko vielu noārdīšanos, katrā upē uz visu eksperimenta laiku tiek ievietots temperatūras datu logeris. Lai pētītu organisko vielu noārdīšanās dinamiku, ik pēc 2 nedēļām no katras upes ir izņemti 3 maisiņi

(kopā 5 reizes). Lapu maisiņiem tiek noteikts masas zudums, pelnu saturs, veiktas elementu analīzes (C, H, N).

Upēs iekritušās lapas kalpo gan kā barības avots, gan arī kā dzīvesvide un slēptuve bentiskajiem bezmugurkaulniekiem, tāpēc paredzēts novērtēt lapu maisiņu kolonizāciju ar bentiskajiem bezmugurkaulniekiem, noteikt to galvenās funkcionālās grupas un taksonomisko grupu biomasu. Ūdens bezmugurkaulniekiem lapas kā barības avots kļūst pieejams tikai pēc tam, kad tās kolonizējuši mikroorganismi (baktērijas un sēnes), kas veic to noārdīšanu (Allan, Castillo 2007).

Baltalkšņi šobrīd ir viena no visbiežāk sastopamajām koku sugām upju piekrastes joslā un, salīdzinot ar citām koku sugām, to lapas noārdās salīdzinoši ātrāk.

Izmantotā literatūra

- Allan, J.D., Castillo M.M. 2007. Stream ecology: structure and function of running waters. 2nd ed., Chapman and Hall, New York, 436.
- Benfield E.F. 2007. Decomposition of leaf material. In: Methods in stream ecology. Hauer R.F., Lamberti G.A. (eds.), 2nd ed., Elsevier Academic Press, 711-720.
- Gessner, M. O., Chauvet, E. 2002. A case for using litter breakdown to assess functional stream integrity. Ecological Applications 12, 498-510.

KĪLEVEINA GRĀVJA ŪDENS ĶĪMISKĀ SASTĀVA PRIEKŠIZPĒTE

Gunta Sprīņģe, Linda Dobkeviča, Oskars Purmalis

Latvijas Universitāte, Ģeogrāfijas un Zemes zinātņu fakultāte, e-pasts: gunta.springe@lu.lv

Kīleveina grāvis, saukts arī par Kīļveņgrāvi, ir Daugavas kreisā krasta attekas posms, kas tek paralēli Bieķengrāvim un pie Dzelzceļa tilta ietek Daugavā. Tā garums ir 2,7 km, baseina platība aptuveni 27 km². 20. gadsimta vidū Kīleveina grāvja augštece aizbērta, bet sateces baseina teritorija apbūvēta. Vēsturiskie dati liecina, ka grāvis visā garumā ir stipri piesārņots. 20.gs. grāvja augštecē ilgstoši tika mērcēti baļķi, grāvja gultnē radies trīs metru, biezs organisko atkritumu slānis, kas kavē dabisko ūdens tecējumu. 1988. gadā dzelzsbetona konstrukciju rūpnīca, paplašinot teritoriju, sagāza Kīleveina grāvī rūpnieciskus atkritumus. Šobrīd augštecē grāvis ļoti aizaudzis.

Lai noskaidrotu Kīleveina grāvja ūdens ķīmiskā sastāvu un tā atbilstību LR normatīvajos aktos noteiktajām kvalitātes normām, 2015.g. 22. oktobrī tika ievākti ūdens paraugi grāvja augštecē, vidustecē un lejtecē un noteikti vairāki parametri: ūdens kopējā cietība, Ca²⁺, Mg²⁺, NO₃⁻, NO₂⁻, NH₄⁺, PO₄³⁻ jonu koncentrācijas, ūdens krāsa, pH, elektrovadītspēja un N_{kop}.

Kīļveina grāvja ūdens cietība un elektrovadītspēja ir augsta, krāsainība paaugstināta augšējā posmā. pH vērtības atbilst MK noteikumu Nr. 118 “Noteikumi par virszemes un pazemes ūdeņu kvalitāti” izvirzītajām prasībām karpveidīgo zivju ūdeņiem, bet konstatētas izteikti paaugstinātas amonija jonu NH_4^+ un nitrītionu NO_2^- koncentrācijas grāvja augštecē un vidustecē.

Vērtējot datus pēc Dānijas Vides aizsardzības aģentūras finansētā projekta „Ūdens struktūrdirektīvas 2000/60/EK ieviešana Latvijā” izstrādātā ūdensobjektu ekoloģiskās kvalitātes novērtēšanas sistēmas, kas gan nav oficiāli apstiprināta valsts normatīvajos aktos, bet tiek izmantota ūdens kvalitātes praktiskajā vērtēšanā, uzmanību saista augstās biogēno elementu – slāpekļa un fosfora – koncentrācijas. Gan NO_2^- , N-NH_4^+ un $\text{N}_{\text{kop.}}$, gan PO_4^{3-} vērtības liecina par augstu piesārņojuma līmeni.

Kopumā, izmantojot Latvijā pieņemtos virszemes ūdeņu ķīmiskās kvalitātes vērtēšanas principus, apsekojuma rezultāti raksturo Kīļveina grāvja ūdens ķīmiskā kvalitāti kā ļoti sliktu.

Nemot vērā iegūtos rezultātus un vēsturiskās ziņas, Kīļveina grāvja ūdens ķīmiskā sastāva vērtējumam nepieciešami papildus pētījumi, ietverot bīstamo vielu izpēti gan ūdenī, gan sedimentos.

PILOTPROJEKTA “SALDŪDENS BIOTOPU INVENTARIZĀCIJA 4 KARTĒŠANAS VIENĪBĀS” IZPILDE UN REZULTĀTI PAR UPJU BIOTOPIEM

**Linda Uzule¹, Laura Grīnberga², Lauma Miķelsone³, Lauma Vizule-Kahovska⁴,
Pēteris Evarts-Bunders⁵, Valts Vilnītis⁶, Jānis Rubinis⁶**

¹ Latvijas Universitātes Bioloģijas institūts, e-pasts: uzule.linda@inbox.lv

² Latvijas Dabas muzejs

³ Latvijas Universitātes Bioloģijas fakultāte

⁴ Latvijas Vides, ģeoloģijas un meteoroloģijas centrs

⁵ Daugavpils Universitātes Sistemātiskās bioloģijas institūts

⁶ Estonian, Latvian & Lithuanian Environment

Dabas aizsardzības pārvaldes rīkotā pilotprojekta ietvaros tika veikta Eiropas Savienības aizsargājamo saldūdens biotopu inventarizācija 4 kartēšanas vienībās – 12,5x12,5 km kvadrātos. Darba uzdevums ietvēra inventarizācijas vienībās esošo ezeru, kuru platība lielāka par 1ha, un upju posmu apsekošanu, kā arī biotopu kvalitātes novērtēšanu un apsekojuma anketu aizpildīšanu. Papildus biotopu kartēšanai tika noteikti vairāki fizikāli ķīmiskie rādītāji (upēm: O_2 , temperatūra, N_{kop} un P_{kop} ; ezeriem: O_2 , temperatūra, N_{kop} , P_{kop} , pH, EVS,

krāsainība, hlorofils a). Kopumā tika apsekoti 75 ezeri un vecupes ar kopējo platību 3 480 ha, kā arī 22 upju posmi ar kopējo garumu 152,9 km (1. tab.).

1.tabula. Apsekoto ūdens objektu izvietojums un skaits

Kartēšanas vienība (12,5x12,5 km kvadrāts)	Ezeru skaits kartēšanas vienībā	Ezeru virsmas platība kartēšanas vienībā	Upes kartēšanas vienībā	Upju kopgarums kartēšanas vienībā
4413.3. Dzērbene	30	291 ha	Palsa, Dzestrene, Melnais grāvis, Pērļupīte, Rauna, Šķesterupīte, Rauna	46,7 km
3513.4. Rāzna	19	3126 ha	Orehovka, Pārtrava, Rēzekne	26,0 km
4342.4. Mārsnēni	4	18 ha	Grīviņupīte, Kaņupīte, Lisa, Miegupīte, Spīga, Veģupīte, Viltums	41,5 km
4434.3. Ziemeļgauja	22	45 ha	Gauja, Kaičupe, Kāršupīte, Kokšupīte, Stampupe	38,7 km

Lauka darbi norisinājās no 2015. gada 19. augusta līdz 13. oktobrim. Upes vai ezera atzīšana par ES aizsargājamo biotopu noteikta, pamatojoties uz kritērijiem, kas aprakstīti “Eiropas Savienības aizsargājami biotopi Latvijā” noteikšanas rokasgrāmatā (Auniņš, 2013).

Ūdens objektu ekoloģiskās kvalitātes klases noteikšanai izmantota pašlaik Latvijā lietotā novērtējuma sistēma, kas tika izstrādāta Dānijas Vides aizsardzības aģentūras finansētā projekta „Ūdens struktūrdirektīvas 2000/60/EK ieviešana Latvijā” ietvaros. Ūdens objektu tipi tika noteikti pēc MK noteikumos Nr. 858 „Noteikumi par virszemes ūdensobjektu tipu raksturojumu, klasifikāciju, kvalitātes kritērijiem un antropogēno slodžu noteikšanas kārtību” noteiktās tipoloģijas, izmantojot projekta laikā iegūtos ūdens fizikāli-ķīmisko analīžu rezultātus (2. tab.).

Salīdzinot ūdens objektu kvalitātes vērtējumus (biotopa un fizikāli-ķīmisko analīžu rezultātus), redzams, ka lielākajai daļai upju šis novērtējums ir ļoti līdzīgs vai pat vienāds, tomēr novērojamas arī atšķirības pat par vairākām kvalitātes klasēm. Tas skaidrojams ar to, ka ūdens paraugu ievākšana un mērījumi tika veikti mazūdens periodā, kas var būtiski ietekmēt skābekļa un barības vielu daudzumu ūdenī, kas daļēji izskaidro atšķirīgo kvalitātes novērtējumu atsevišķās upēs.

2.tabula. Upju biotopu un ūdens fizikāli – ķīmiskās kvalitātes rezultāti

Upe	Biotopa apakštīps	Biotopa kvalitāte	Fizikāli/ķīmiskā kvalitātes klase	Tips
3515.4 Rāzna				
Orehovka		Nav biotops		
Pārtova	3260_2	Laba	Vidēja	1.tips
Rēzekne	3260_2	Zema	Augsta	4.tips
4342.4 Mārsnēni				
Grīvinupīte	3260_2	Vidēja		
Kaņupīte	3260_2	Vidēja	Laba	2.tips
Lisa	3260_2	Vidēja	Augsta	2.tips
Miegupīte	3260_2 un 3260_1	Laba/Vidēja	Augsta	2.tips
Spīga		Nav biotops		
Veģupīte		Nav biotops		
Viltums		Nav biotops		
4413.3 Dzērbene				
Palsa	3260_2	Laba/Vidēja	Vidēja	3.tips
Dzestrene	3260_2 un 3260_1	Laba/Vidēja	Slikta	2.tips
Melnais grāvis		Nav biotops		
Pērļupīte		Nav biotops		
Rauna	3260_1	Laba	Laba	3.tips
Šķesterupīte	3260_2	Vidēja	Laba	2.tips
Gauja	3260_2	Vidēja		
4434.3. Ziemeļgauja				
Kaičupe	3260_1	Laba	Laba/Augsta	1.tips
Gauja	3260_2	Laba	Laba	6.tips
Kāršupīte		Nav biotops		
Kokšupīte		Nav biotops		
Stampupe		Nav biotops		

Izmantotā literatūra

Eiropas Savienības aizsargājami biotopi Latvijā. Noteikšanas rokasgrāmata. 2. papildinātais izdevums. 2013. A. Auniņa red., Rīga, Latvijas Dabas fonds, Vides aizsardzības un reģionālās attīstības ministrija, 320 lpp.

NITRĀTI GRUNTSŪDENĪ PĒC 2015. GADA VASARAS MAZŪDENS PERIODA

Artūrs Veinbergs, Didzis Lauva, Viesturs Jansons

Latvijas Lauksaimniecības universitāte, e-pasts arturs.veinbergs@llu.lv

Virszemes un pazemes ūdens kvalitātes veidošanās procesi saistāmi gan ar antropogēno, gan dabisko procesu norisi dabā. Intensīvi izmantojamās lauksaimniecības zemēs galvenie gruntsūdens kvalitātes veidotājfaktori ir audzējamā kultūra, tās attīstības stadija, mēslošanas intensitāte un esošo barības vielu daudzums augsnē, kā arī ūdens bilance vadozajai zonai un gruntsūdens horizontam. Nozīmīgs ir barības vielu pārpalikums augsnē pēc ražas novākšanas rudens sezonā. Ūdens trūkums augiem samazina to spēju uzņemt augsnē esošās barības vielas. Pie vienāda pielietotā mēslojuma apjoma pēc sausām vasarām augu barības vielu pārpalikumi augsnē ir lielāki (Merington et al., 2002). Rezultātā gruntsūdens līmenim kāpjot, tā caurskalojošajā režīmā potenciāli iespējama lielāka barības vielu šķīšana gruntsūdeņos un noplūde uz virszemes ūdens objektiem.

Attiecībā uz novērotajām notecēm un gruntsūdens līmeņiem Bērzes monitoringa stacijā, 2015. gads ir bijis sausākais monitoringa vēsturē. Noteces mērījumi liecina, ka pēc vasaras mazūdens perioda, notece tā arī nav atjaunojusies (šobrīd 2016. gada janvāris) ne drenu lauka (77 ha), ne mazā sateces baseina līmenī (368 ha). No 2006. gada līdz 2016. gada janvārim urbumā BG2 zemākais gruntsūdens līmenis novērots 247 cm zem zemes virsas 2015.07.26. Savukārt 2014. gadā mazūdens periodā reģistrēts rekordaugsts gruntsūdens līmenis. Tas nenokrita zemāk par 174 cm zem zemes virsas.

Pētījumā analizētas gruntsūdens līmeņa un kvalitātes svārstības Zemgales līdzenumā esošajā Bērzes monitoringa stacijas urbumā BG2. Urbuma filtrs izbūvēts 2-5.7 m dziļumā zem zemes virsas kvartāra nogulumos. Pieplūstošie ūdeņi raksturo gruntsūdens horizontu.

Mērījumi uzsākti 2015.12.15. Pētījuma mērķis ir raksturot relatīvi sausa veģetācijas perioda pēcietekmi uz nitrātu slāpekļa izskalošanos un gruntsūdens kvalitātes formēšanos. Mērījumus paredzēts turpināt līdz 2016. gada veģetācijas perioda sākumam. Tāpēc mērījumi joprojām turpinās. Iepriekšējā gada gruntsūdens līmeņi ir bijuši visaugstākie visā novērojumu periodā. Tas nozīmē, ka gruntsūdens caurskalojošais režīms ir bijis maksimāls attiecībā pret BG2 gruntsūdens līmeņu novērojumu vēsturi. Līdz ar to uzskatāms, ka iepriekšējā gada pēcietekme ir relatīvi maza.

Kā raksturots iepriekš, pēc sausiem veģetācijas periodiem, sagaidāma palielināta slāpekļa izskalošanās no augsnes. Taču šī tendence varētu arī neizpausties. Vispārēji subjektīvi graudaugu ražu novērojumi Zemgales reģionā, neliecināja par sausuma negatīvo ietekmi. Kas izskaidrojams ar nelieliem, bet samērā regulāriem nokrišņiem. Lai gan tie nebija pietiekoši lieli, lai papildinātu gruntsūdens horizontu, tie samērā regulāri papildināja vadozās zonas ūdens krājumus.

Mērījumi norisinās izmantojot zondi YSI 600XLM nitrātu slāpekļa koncentrāciju mērījumiem. Uzstādītais koncentrāciju mērījumu solis ir viena stunda. Tā kā gruntsūdens apmaiņa urbumā ir vāja, ir nepieciešama regulāra atsūknēšana. Tā nodrošināta, uzstādot urbumā sūkņi. Tā darbību automātiski vada programmējams laika relejs. Laika relejs nodrošina urbuma atsūknēšanu divas reizes nedēļā – pirmdienās un ceturtdienās pulksten 24:00. Atsūknēšanas režīms izstrādāts analizējot gruntsūdens pieplūdi urbumam. Ilglaiīgi mērījumi rāda, ka gruntsūdens līmenis pēc pilnīgas urbuma atsūknēšanas atjaunojas vidēji 15 stundās.

2015./2016. gada novērojumi neuzrāda vērā ņemamu gruntsūdens līmeņa kāpumu pēc vasaras mazūdens perioda, tāpēc mērījumi jāturpina. Sagaidāma nozīmīga ietekme uz gruntsūdens slāpekļa koncentrācijām vai nu ziemas atkusnī vai pavasara palos.

Izmantotā literatūra

Merinton, G., Winder, L., Parkinson, R. and Redman, M. (2002) *Agricultural Pollution. Environmental Problems and Practical Solutions*. ISBN 0-415-27340-4.

LATVIJAS UPJU HIDROLOĢISKO APSTĀKĻU PROGNOZES 2015. GADA MAZŪDENS PERIODĀ

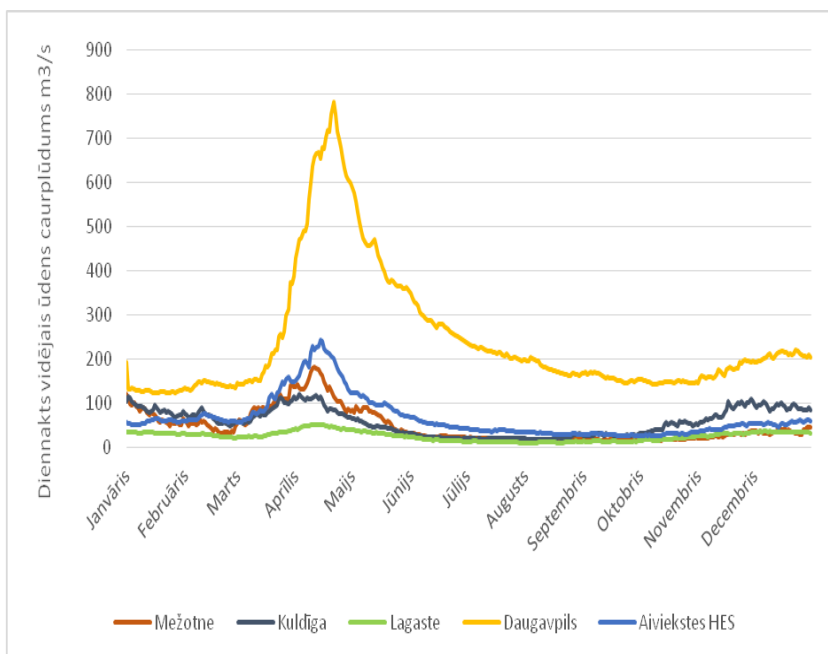
Andrejs Zubaničs

Latvijas Vides, ģeoloģijas un meteoroloģijas centrs, e-pasts: a.zubanic@gmail.com

Mazūdens periodi Latvijas upēs parasti vērojami ziemās un vasarās. Vasaras mazūdens periodos upju noteci būtiski ietekmē lietus laikā izkritušais nokrišņu daudzums. 2015. gada vasaras mazūdens periods iestājās jūnijā un ilga līdz pat novembrim.

Cēloņus zemajiem mazūdens perioda ūdens līmeņiem var rast jau 2015. gada sākumā. Salīdzinājumā ar citiem gadiem, 2015. gadā Latvijas upēs tika novēroti vieni no zemākajiem palu līmeņiem. Vasaras pirmajā mēnesī jūnijā nokrišņu bija ļoti maz – Daugavas, Aiviekstes un Gaujas baseinos bija 54%, Lielupes 39% un Ventas 48% no normas. Sausums pakāpeniski pārņēma visu

Latvijas teritoriju līdz ar to vasaras mazūdens periods upēs iestājās agrāk nekā iepriekšējos gados. Nelielas ūdens līmeņu svārstības bija novērojamas jūlijā, kad Latvijā bija samērā lietains laiks. Turpinājumā augusta mēnesis bija ļoti karsts un sauss, tādēļ būtiska līmeņu paaugstināšanās upēs netika novērota un turpinājās vasaras mazūdens periods. Septembrī Latvijā kopumā lietus daudzums bija mazāks nekā parasti, lai arī atsevišķās dienās tika novēroti ļoti stipri un intensīvi nokrišņi, tomēr to ģeogrāfiskais sadalījums bija nevienmērīgs un nokrišņiem nebija būtiska ietekme uz upju noteci.



1. attēls. **Diennakts vidējā caurplūduma sezonas prognoze no 2015. gada janvāra līdz decembrim**

2015. gada mazūdens periods beidzās vēlā rudenī – novembrī. Kā jau tika prognozēts sezonas noteces klimatiskajā prognozē, novembra vidū ūdens apjoms upēs sāka palielināties līdz ar pirmajiem nokrišņiem, kas tika novēroti arī slapja sniega veidā.

Mazūdens perioda diennakts vidējā ūdens caurplūduma prognožu papildīšanās būtiski ietekmēja prognozētais nokrišņu daudzums. Vidēja termiņa un ilgtermiņa prognozēs modelētie nelielie ūdens apjoma paaugstinājumi bieži

nepiepildījās, jo nokrišņi izkrišana tika prognozēta ar vien vēlāk un tie arī faktiski netika novēroti.



2. attēls. Daugava pie Piedrujas 2015. gada 15. augustā (foto Z. Runce)

Zemais ūdens līmenis upēs, kā arī gruntsūdeņos rudens sākumā bija aktuāls jautājums lauksaimniekiem un atsevišķos reģionos arī privātmāju īpašniekiem, kuriem sāka trūkt ūdens resursi.

Cilvēka ģeogrāfija

JAUNIEŠU MIGRĀCIJAS IEZĪMES EIROPAS SAVIENĪBĀ

E. Apsīte-Beriņa, J. Kleperis, B. Švāne
Latvijas Universitāte

Migrācijas virzieni un plūsmas ir atšķirīgas pēc to sastāva un rakstura. Ietekme un sekas, ko atstāj jaunu cilvēku aizbraukšana no Latvijas ir aktuāls pētniecības jautājums, kas pretstatīts iespējām un ieguvumiem, ko sniedz uzturēšanās ārvalstīs. Vienotais Eiropas Savienības darba tirgus un brīvās pārvietošanās iespējas tās robežās paver iespējas lielam skaitam no Latvijas

aizbraukušo jauniešu. Nereti jaunu cilvēku izceļošanas lēmuma pamatā ir vecāku lēmums, kas jauniešiem ir jāpieņem, taču patstāvīgu lēmumu pamatā bieži ir vēlme iepazīt pasauli, iegūt jaunas prasmes un zināšanas, kas visbiežāk iegūtas, iekļaujoties vietējās valsts darba tirgū.

Analizējot no Latvijas uz citām Eiropas Savienības valstīm aizbraukušo jauniešu sastāvu atklājas tā daudzveidība, kas raksturīga arī visiem aizbraukušajiem kopumā. Pētījuma ietvaros tika analizēti dati par jauniešiem vecumā no 16 līdz 25 gadiem, kuri devušies uz Lielbritāniju, Vāciju, Īriju un Zviedriju. Datu analīze atklāja, ka jauniešu primārais emigrācijas iemesls ir finansu grūtības Latvijā un pesimistisks skatījums uz iespējām sekmīgi iekļauties un pilnveidoties Latvijas darba tirgū. Aptaujātie jaunieši Latvijā visbiežāk ir bijuši skolēni vai studenti atkarībā no vecuma. Krasa nodarbošanās maiņa vērojama ārvalstīs, jo vairums iekļaujas vietējā darba tirgū, nereti ir mazkvalificēta darba strādnieki un neturpina iesaisto izglītību. Tomēr neskatoties uz statusa maiņu, jauno cilvēku grupa parāda sekmīgu Eiropas Savienības iekšējās cirkulārās migrācijas piemēru, jo vairums, kuri atrodas ārvalstīs, to ir darījuši jau iepriekš un atkārtos nākotnē tādā veidā, meklējot piemērotāko stratēģiju, uzstādīto mērķu sasniegšanā.

Jauniešu migrācijas gaitā būtiska nozīme ir sociālajām saitēm. Vairāk kā puse aptaujāto informāciju par darba un sadzīves iespējām ieguvuši no radiem un draugiem ar atbilstošu pieredzi. Iekļaušanās galamērķa valsts darba tirgū jauniešiem liek iesaistīties arī jaunās mītnes zemes piedāvātajās aktivitātēs. Tomēr pētījums parāda, ka vienlaicīgi tiek uzturēta arī saikne ar Latviju. Jaunieši kopumā intensīvi lieto virtuālās komunikācija kanālus un arī šajā gadījumā ģeogrāfiskā telpa to neliedz. Saiknes uzturēšana ar vecākiem, radiem, draugiem un paziņām, izmantojot pieejamos saziņas kanālus, ikdienā ļauj būt informētiem par notiekošo Latvijā un konkrēto cilvēku dzīvēs. Salīdzinoši zemāka interese jauniešu vidū ir par ārvalstīs notiekošajiem latviešu kopienas pasākumiem, kas skaidrojams ar cita veida interesēm konkrētajā vecuma posmā.

STĀMERIENAS PAGASTA DZĪVES KVALITĀTES UN APKĀRTĒJĀS VIDES NOVĒRTĒJUMS IEDZĪVOTĀJU SKATĪJUMĀ

Mārīte Balode

LU Ģeogrāfijas un Zemes zinātņu fakultāte, e-pasts: marite_balode@inbox.lv

Mūsdienās Latvijas lauku teritorijas aizvien tukšojas un kā viens no būtiskākajiem uzdevumiem ir valsts nepieciešamība saglabāt savu teritoriju apdzīvotu un nodrošinātu ar cilvēkresursiem.

Dzīves kvalitāte ir salīdzinoši jauns koncepts, kas aktīvi tika sākts lietot no 60.tajiem gadiem saistībā ar sabiedrības dzīves apstākļu raksturošanu. Ja pirms tam dzīves kvalitāte tika skatīta tikai caur ekonomiskajiem rādītājiem, tad vēlāk tika norādīts, ka tā nesaistās tikai ar materiālo labklājību, bet gan arī ar vairākiem sociālajiem aspektiem. Kādas teritorijas dzīves kvalitātes izvērtēšana dod būtisku ieguldījumu gan indivīdu, gan visas sabiedrības labklājības veicināšanā (Wolfensberg, 1994; Claussen, 1994).

Pētījuma mērķis ir noskaidrot Gulbenes novada Stāmerienas pagasta iedzīvotāju apmierinātību ar dabas apstākļiem un vairākiem dzīves kvalitāti raksturojošiem rādītājiem.

Kā galvenā pētījuma metode tika izvēlēta iedzīvotāju anketēšana, kas norisinājās 2015. gada jūlijā, augustā un septembrī. Ar anketas palīdzību tika noskaidrota vietējo iedzīvotāju apmierinātība ar tādiem dzīves kvalitātes rādītājiem kā mājokļa un apkārtējās vides kvalitāti, pakalpojumu un sabiedriskā transporta pieejamību, drošību, ceļu stāvokli, darba un izglītības iespējām, brīvā laika pavadīšanas un izklaides iespējām. Respondentiem tika lūgts novērtēt rādītājus, norādot noteiktu apmierinātības līmeni konkrētajam dzīves kvalitātes aspektam – apmierina, daļēji apmierina un neapmierina. Anketēšanas laikā tika iegūtas ziņas, cik ilgi respondenti dzīvo pagastā un vai tuvāko 3 gadu laikā plāno mainīt savu dzīvesvietu.

Kopumā par dzīves kvalitāti Stāmerienas pagastā tika aptaujāti 100 iedzīvotāji (1 iedzīvotājs no katras mājsaimniecības). Respondentu sadalījums pēc dzimuma norāda, ka 56% aptaujāto iedzīvotāju bija sievietes un 44% – vīrieši. Aptaujāto iedzīvotāju vidējais vecums – 48 gadi. 28% respondentu Stāmerienas pagastā dzīvo jau kopš dzimšanas, 45% – vairāk kā 20 gadus, 11% 10-20 gadus, 8% 5-10 gadus un 8% mazāk par 5 gadiem. Kā biežāk minētie iemesli, kas mudinājuši pārcelties uz tagadējo dzīvesvietu ir apkārtējās vides pievilcība, ģimenes apstākļi, kā arī nekustamā īpašuma dēļ. 6% respondentu norādījuši, ka tuvāko 3 gadu laikā visticamāk plāno mainīt savu dzīvesvietu, par būtiskāko iemeslu minot darba iespēju trūkumu.

Mājoklis ir ne tikai indivīda dzīves telpa, bet arī privātā darba un atpūtas vieta. Augot dzīves kvalitātei, pieaug arī prasības attiecībā uz apstākļiem mājoklī. Iegūtie rezultāti saistībā ar mājokļa labiekārtojuma novērtējumu rāda, ka 49% respondentu ir apmierināti, 41% daļēji apmierināti, bet 10% neapmierināti ar savu mājokli. 45% aptaujāto pagasta iedzīvotāju ir apmierināti ar drošību un savās dzīvesvietās neizjūt nekādu apdraudējumu. 39% ir tikai daļēji apmierināti, bet 16% nav apmierināti.

41% respondentu ir apmierināt ar pakalpojumi pieejamību, 46% – daļēji apmierināti un 13% – neapmierināti. Būtiski ir arī tas, ka visi pagastā pieejamie pakalpojumi tiek sniegti tikai lielākajos apdzīvotuma centros, tādējādi padarot tos grūtāk sasniedzamus attālākajos pagasta nostūros dzīvojošajiem cilvēkiem. Pagastā pieejams doktorāts, 2 bibliotēkas, 4 veikali u.c.

Labi atalgots darbs un perspektīvas ir nozīmīgs faktors lauku reģionu pastāvēšanai un attīstībai. Darba iespējas pagastā ir viens no vissliktāk vērtētajiem rādītājiem. Kā liecina aptaujas rezultāti, iedzīvotāju apmierinātība ar darba iespējām pagastā ir samērā zema – tikai 29% respondentu atzīst darba iespējas pagastā par labām. 26% ir daļēji apmierināti, savukārt lielākā daļa – 45% – ar darba iespējām ir neapmierināti. Lielākā daļa neapmierināto iedzīvotāju ir tie, kuri pašlaik nekur nestrādā un saskaras ar grūtībām atrast pastāvīgu darbavietu, kā arī tie, kam katru dienu līdz darbavietai jāmēro liels attālums, tādējādi radot neapmierinātību. Galvenie darba devēji Stāmerienas pagastā ir Stāmerienas pagasta pārvalde, Stāmerienas pamatskola, kā arī pēc apgrozījuma lielākais pagasta uzņēmums SIA „ZDZ”. Ekonomisko aktivitāti pagastā nodrošina arī citi nelieli uzņēmumi, kas nodarbojas ar kokapstrādi, auto apkopi, dīķu izmantošanu zivsaimniecībai, kā arī citu pakalpojumu sniegšanu. Pagastā ir reģistrētas arī vairākas zemnieku saimniecības.

Izglītība ir būtiska katra indivīda, reģiona un valsts attīstībai. 37% aptaujāto iedzīvotāju ir apmierināti ar izglītības iespējām pagastā, 37% – daļēji apmierināti, bet 26% izglītības iespējas neliekas apmierinošas. Pagastā ir iespēja iegūt pirmsskolas un pamatskolas izglītību, kā arī apmeklēt bērnudārzu pamatskolas telpās. Izglītības iespējas pagastā šobrīd nodrošina Stāmerienas pamatskola. Izglītības iespēju novērtējumu negatīvi ietekmē tas, ka ir ierobežotas iespējas ārpusstundu laika pavadīšanai un interešu izkopšanai.

Vislabāk novērtētais rādītājs ir apkārtējās vides kvalitāte – 66% respondentu ir ar to apmierināti. Respondenti pozitīvi atsaucas par pagasta estētiskajām īpašībām – skaistajām ainavām un sakopto vidi lielākajos centros, kas arī ir viens no biežāk minētajiem iemesliem, kādēļ par pašreizējo dzīvesvietu izvēlēts tieši Stāmerienas pagasts.

Sabiedriskā transporta pieejamību un kursēšanas biežumu 39% respondentu ir novērtējuši labi, 36% ir daļēji apmierināti un 25% ir neapmierināti. Ierobežota transporta pieejamība ir tai lielai daļai iedzīvotāju, kas nedzīvo tuvu galvenajiem pagasta ceļiem, kur kursē autobusi vai arī šaursliežu dzelzceļam, kur katru dienu kursē vilciens.

Svarīgs dzīves kvalitātes rādītājs, kas ietekmē lauku reģionu attīstību un cilvēku mobilitāti ir autoceļu stāvoklis. Tieši ceļu stāvoklis ir pagastā vissliktāk novērtētais rādītājs. Vairāk kā puse aptaujāto iedzīvotāju – 59% – norāda, ka ir neapmierināti ar pašreizējo ceļu kvalitāti. 29% respondentu ir daļēji apmierināti ar ceļiem. Vislabāko vērtējumu ceļu stāvoklim devuši tikai 12% iedzīvotāju.

Brīvā laika pavadīšanas iespējas aptaujāto iedzīvotāju starpā tiek novērtētas labi. 54% atzīst, ka ir apmierināti ar atpūtas un izklaides iespējām pagastā un norāda, ka pagastā diezgan bieži notiek dažādi pasākumi gan kultūras namos Kalnienā un Vecstāmerienā, gan arī sporta pasākumi. 10% norāda, ka nav apmierināti ar brīvā laika pavadīšanas iespējām un min, ka pagastā nav daudz izklaides iespēju, tādēļ jānododas uz tuvākajām pilsētām – Gulbeni vai Alūksni.

Kopējais dzīves kvalitātes un dabas apstākļu novērtējums Stāmerienas pagastā ir vērtējams kā vidējs, jo vidēji respondentu apmierinātība ar viņu dzīves kvalitāti ir viduvēja. Ir aspekti, kuros vairāk kā puse iedzīvotāju ir apmierināti, kā arī tādi, kurus lielākā daļa norāda kā neapmierinošus.

Izmantotā literatūra

- Claussen, C. 2004. Using quality of life measures for program evaluation. *Rehabilitation Review*, Vol 5, No 1.
- Wolfensberg, W. 1994. Lets hangup „quality of life” as hopeless term. In D. Goode (Ed.), *Quality of life for Persons with Developmental Disabilities: International Perspectives and Issues*. Cambridge, MA Brookline Books.

CROSS - BORDER COOPERATION AS THE TOOL FOR EUROPE'S INTEGRATION: EXAMPLE OF LATVIA - BELARUS CROSS - BORDER COOPERATION

Janis Balodis

College of Europe, European Interdisciplinary Studies, Natolin campus, Warsaw,
e-mail: janis.balodis@coleurope.eu

Cross Border Cooperation (CBC) is one of the tools of the EU policy towards its neighbours. Cross border cooperation between two or more countries includes aspects of borderland development, regional integration, economic development and social cohesion.

The regional integration has a historical background. In this sense cross border cooperation is understood as cooperation between border regions. Markus Perkmann (2003) are arguing, that “borders is a form of boundary associated with the rise of the modern nation – state” and the ‘establishment of an interstate geopolitical order’ Tripathi Dhananjay (2015).

The main problem is to analyse, how between two regulation periods (2007-2013) and (2014-2020) of Neighbourhood and Partnership Instrument (ENPI), cross border cooperation influenced ‘the cooperation between the EU member states and European Neighbourhood countries’ by Mirela Xheneti, David Smallbone and Friederike Welter (2013). In this case, will be set the analysis of the case study between Latvia and Belarus.

A research problem is to compare cross – border cooperation concept to Europe’s integration, especially at borderland regions.

Possible hypotheses are:

1) The cross – border cooperation builds a stronger intergovernmental cooperation between Latvia and Belarus, which is realized by the European Neighbourhood Policy Instrument, and this shows, how Latvian - Belarusian intergovernmental cooperation support the European Neighbourhood Policy.

2) A part of the bilateral cooperation between Latvia and Belarus, the cross border cooperation has been looking as the tool, how to promote the cooperation in business, culture, education, environmental protection and tourism between Latvia and Belarus.

3) The cross border cooperation at the municipal level, like the cooperation between Daugavpils and Vitebsk shows oriented cooperation policy, like the project “Daugavpils Vitebsk: cultural cooperation and development”.

This research will be comparative case. In this research will be used the concept of drivers of cross border cooperation (1. economical, 2. cultural/identity and state formation and 3. geographical drivers. It will also include analysis of four concepts for an interpretation of Latvia – Belarus border (border, cities, identities and belonging).

References

- Perkmann Markuss, ‘Cross-Border Regions in Europe Significance and Drivers of Regional Cross-Border Co-Operation’. in: *European Urban and Regional Studies*, Vol. 10, No. 2, 2003, pp. 153–171.
- Dhananjay Tripathi, ‘Interrogating Linkages Between Borders, Regions, and Border Studies’. in: *Journal of Borderlands Studies*, Vol. 30, No. 2, 2015, pp. 189-201.

Xheneti Mirela., Smallbone David and Welter Friederike, 'EU enlargement effects on cross – border informal entrepreneurial activities'. in: European Urban and Regional Studies, Vol. 20, No. 3, 2013. pp. 314 – 328.

ĀRVALSTĪS DZĪVOJOŠO LATVIJAS IEDZĪVOTĀJU MOBILITĀTE

Andris Bauls, Zaiga Krišjāne

LU Ģeogrāfijas un Zemes zinātņu fakultāte, e-pasts: zaiga.krisjane@lu.lv

Kopš 2004. gada ir pieaudzis Latvijas iedzīvotāju skaits ārvalstīs, līdz ar to arī pieaugusi interese par ārvalstīs dzīvojošo Latvijas iedzīvotāju sastāvu, migrācijas motīviem un pārvietošanos. Līdz šim mazāk ir aplūkotas ārvalstīs dzīvojošo iedzīvotāju saiknes ar Latviju.

Tāpēc mūsu raksta mērķis ir raksturot ārvalstīs dzīvojošo Latvijas iedzīvotāju braucienus uz Latviju, kā arī radu un draugu braucienus ciemos pie ārvalstīs dzīvojošiem. Darbā tiek analizēti dažādu ārvalstīs dzīvojošo iedzīvotāju grupu braucienu biežumi uz Latviju.

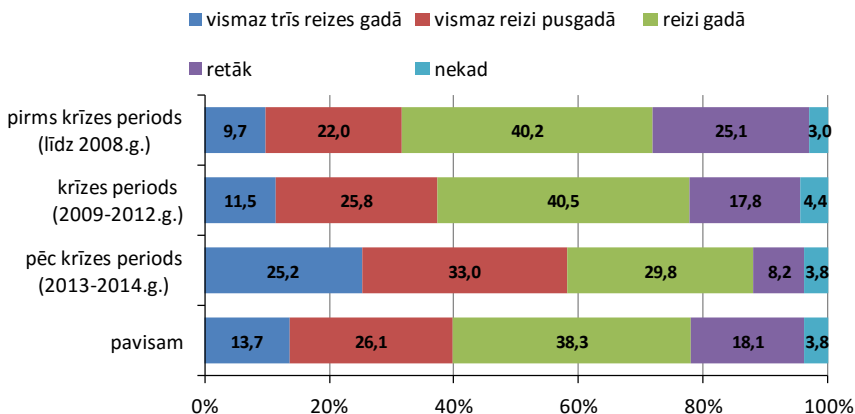
Pētījumā izmantoti dati, kuri iegūti sadarbojoties ar portālu draugiem.lv, izmantojot tiešsaistes aptauju, ar ārvalstīs dzīvojošiem Latvijas iedzīvotājiem. Aptauja tika veikta 2014. gadā un to tiešsaistē aizpildīja 2704 respondenti no Lielbritānijas, Īrijas, Vācijas, Zviedrijas un Norvēģijas vecumā 15-74 gadiem.

Darbā tiek izmantotas parametriskās (T-tests vidējo aritmētisko salīdzināšanai) un neparametriskās statistiskās metodes sadalījumu salīdzināšanai.

Iegūtie T-testa rezultāti parādīja, ka braucienu biežumi uz Latviju ir būtiski lielāki par radu un draugu apmeklējumu biežumu ārzemēs. Analīzes rezultātā konstatētas vairākas būtiskas iezīmes. Braucienu biežums uz dzimteni ir saistīts ar ģeogrāfisko attālumu, no Zviedrijas un Norvēģijas braucienu biežums ir 2,5 reizes lielāks nekā no Īrijas un Lielbritānijas.

Braucienu būtiski ietekmē, vai aizbraucējs uzturas ārvalstīs viens vai ar kādu no ģimenes locekļiem. Biežāk uz Latviju brauc tie, kuri ārvalstīs dzīvo vieni. Analizējot demogrāfiskos rādītājus, varam konstatēt, ka nav būtisku atšķirību starp vecuma grupām, savukārt respondentu vidū vīrieši brauc biežāk nekā sievietes. Vērojamas būtiskas atšķirības braucienu biežumos saistībā ar ārvalstīs dzīvojošo nodarbošanos – daudz biežāk uz Latviju brauc strādājošie ar augstāku kvalifikāciju.

Braucienu biežumus būtiski ietekmē nodomi atgriezties Latvijā. Respondenti, kuri plāno atgriezties dzimtenē, brauc vidēji 2,3 reizes gadā, savukārt tie, kuri neplāno atgriezties Latvijā, brauc vidēji 1,4 reizes gadā.



1. attēls. Respondentu braucienu biežums uz Latviju (%)

Aplūkojot aptaujas datus, varam novērot tendenci, ka palielinoties uzturēšanās ilgumam ārvalstīs, samazinās braucienu biežums uz Latviju. 25,1% no respondentiem, kuri devušies uz ārvalstīm līdz 2008. gadam, norāda, ka uz Latviju dodas retāk kā reizi gadā, savukārt tie, kuri aizbraukuši pēdējos gados, brauc uz Latviju daudz biežāk: 25,2 % pat vairākas reizes gadā (1.att.).

Saikni ar Latviju palīdz uzturēt radu un draugu apmeklējumi. Pie 61% respondentu ciemiņi brauc vismaz reizi gadā. Datu analīze liecina, ka radu un draugu apmeklējumu biežumu būtiski ietekmē ģeogrāfiskais tuvums un ģimenes tips, kā arī aizbraucēja nodarbošanās.

Pētījums ir veikts ar Latvijas Universitātes Diasporas un migrācijas pētījumu centra un Valsts pētījumu programmas EKOSOC projekta 5.2.4. atbalstu.

LATVIJAS TIRDZNIECĪBAS DINAMIKAS IZMAIŅAS 21.GS. SĀKUMĀ ĢEOGRĀFISKAJĀ GRIEZUMĀ

Antons Berjoza

LU Ģeogrāfijas un Zemes zinātņu fakultāte, e-pasts: antons.berjoza@inbox.lv

21. gadsimts ir sācies kā ļoti progresīvs un inovācijām pilns laikmets. Ja iepriekšējo – 20.gs. – varēja dēvēt par „mašīnu laikmetu”, tad 21.gs. var jau pilnīgi noteikti dēvēt par „datorikas laikmetu”. Tikpat strauji un intensīvi kā modernās tehnoloģijas šajā gadsimtā ir attīstījušies arī ekonomiskie sakari un procesi. Ekonomika 21.gs. ir vēl vairāk globalizēta un ciešāk saistīta ar

starptautisko tirdzniecību nekā iepriekš, kas nozīmē tās lielāku atkarību no vispārējās situācijas pasaulē. Latvijas ekonomika šādu atkarību jau paspēja izjust šī gadsimta sākuma pirmajos 15 gados. Bija gan pozitīvi notikumi (Latvijas iekļaušana Eiropas Savienībā), gan negatīvi (2008. gada ekonomiskā krīze), un (visi) šie notikumi ir ietekmējuši Latviju un tās ekonomiku.

Svarīga ekonomikas sastāvdaļa ir tirdzniecība. Latvijas tirdzniecības dinamika šajā gadsimtā jau ir krietni mainījusies, pateicoties dažādiem ekonomikas un citu cilvēkdarbības sfēru notikumiem un attīstības tendencēm. Ir ļoti svarīgi sekot ārējās un iekšējās tirdzniecības tendencēm un attīstībai, jo tieši ārējā tirdzniecība sekmē starpvalstu sadarbību un ekonomisko saišu veidošanu. Tāpēc ir vitāla nepieciešamība apzināties šīs ekonomikas sastāvdaļas attīstības potenciālu un iespējamus virzienus. Ārējā tirdzniecība ir vienīgais veids, kā ikviena valsts var piedalīties starptautiskajā darba dalīšanā. Lai saprastu ārējās tirdzniecības tendences, zinātniskajā literatūrā tiek analizēti lielākie tirdzniecības partneri (Berentsen, 2012; Bērtaite & Liepa, 2011; Kantar et al., 2011; u.c.), tiek veikta preču apgrozījuma analīze (Birzins, 2004; Keišs u.c., 2009; Devaeva, 2006; u.c.), tiek analizēti importēto/eksportēto preču veidi vai grupas, (Berentsen, 2012; Gingrich, 2011; Devaeva, 2006; u.c.).

Nemot vērā Latvijas ģeogrāfisko novietojumu starp Eiropas „Rietumiem” un „Austrumiem”, ārējai tirdzniecībai ir ļoti liela nozīme mūsu ekonomikā un tautsaimniecībā, kas liek pētīt tendences un notikumus šajā sfērā. Pēdējos gados īpaši aktivizējās pētījumi par ārējās tirdzniecības lomu, novērtējot integrācijas iespējas/ceļus uz Eiropas vai globālajiem tirgiem, t.i. valsts iespējas, izmantojot ārējo tirdzniecību, integrēties Eiropas/Pasaules ekonomiskajā telpā. Uz to, ka ārējā tirdzniecība ir ļoti svarīgs ekonomikas attīstības un izaugsmes elements, norāda gan pašmāju (Karnups, 2004; Krišjāne, 2005; Fadejeva & Meļihovs, 2009; u.c.), gan ārzemju autori (Wu & Gao, 2001; Haibo, 2004; Berentsen, 2012; u.c.), gan arī attiecībā uz Latvijas ārējo tirdzniecību (Peter, 2008). Ir ļoti svarīgi apzināties ne tikai ekonomisko, bet arī ģeogrāfisko faktoru ietekmi uz šo nozari, kā arī novērtēt telpiskās izmaiņas Latvijas ārējā tirdzniecībā, tādējādi savlaicīgi gatavojoties iespējamajām izmaiņām nākotnē.

Literatūras saraksts

- Berentsen, W.H. 2012. The Change in European Foreign Trade from 1960 to 2010: A Geography of Leading Merchandise Exporting Partners. *Eurasian Geography & Economics*, 380-399.
- Bērtaite, L. & Liepa, I. 2011. ANALYSIS OF TREE FELLING, REGENERATION, IMPORT AND EXPORT DYNAMICS IN LATVIA. *Research for Rural Development - International Scientific Conference*, 2, 13-16.

- Kantar, E., Deviren, B., Keskin, M. 2011. Hierarchical structure of Turkey's foreign trade. *Physica A*, 390(20), 3454-3476.
- Birzins, A. 2004. Bilateral diplomatic and economic relations between East Asia and the new EU members: The case of Latvia. *Asia Europe Journal*, 2, 221-235.
- Devaeva, E. 2006. Foreign Trade Flow Structure of the Russian Far East. *Far Eastern Affairs*, 34(3), 93-105.
- Keišs, S. & Grišins, A. 2011. Innovation Opportunities of Export -- Oriented Latvia's Forestry and Wood Processing Industry. *Economic Science for Rural Development Conference Proceedings*, 25, 89-100.
- Gingrich, S. 2011. Foreign trade and early industrialisation in the Habsburg Monarchy and the United Kingdom – Two extremes in comparison. *Ecological Economics*, 70(7), 1280-1288.
- Krišjane, Z. 2005. Latvia: A Centre-Oriented Country in Transition. In: Muller, B., Finka, M., Lintz, G. (eds.) *Rise and Decline of Industry in Central and Eastern Europe. A Comparative Study of Cities and Regions in Eleven Countries*. Berlin Heidelberg, Springer-Verlag, 131-155.
- Haibo, L. 2004. Geoeconomics at Work. *Beijing Review*, 47(45), 3.
- Peter M. 2008 *Development of Latvia's economy and competitiveness after joining the European Union*. Norderstedt, Germany, GRIN Verlag.
- Fadejeva, L., Melihovs, A. 2009. *Latvijas Tautsaimniecības nozaru kopējās faktoru produktivitātes un faktoru izmantošanas novērtējums*. Latvijas Banka. Sk. 21.04.2011. Pieejams: http://80.233.167.45/public_files/images/img_lb/izdevumi/latvian/citas/pet_2009-3_fadejeva-melihovs.pdf
- Karnups, V. 2004. *Latvijas ārēja tirdzniecība ar Skandināvijas valstīm: Promocijas darbs*. Rīga, LU Ekonomikas un vadības fakultāte, Latvijas Universitāte.

IEDZĪVOTĀJU SOCIĀLI-EKONOMISKĀ DIFERENCIĀCIJA RĪGĀ

Māris Bērziņš, Zaiga Krišjāne, Ivars Bergmanis

LU Ģeogrāfijas un Zemes zinātņu fakultāte,
e-pasts: maris.berzins@lu.lv; zaiga.krisjane@lu.lv

Pasaulē un Eiropā arvien lielāka uzmanība tiek pievērsta sociālās nevienlīdzības un iedzīvotāju sociāli-ekonomiskās segregācijas telpiskajām izpausmēm pilsētās. Jaunākie pētījumi atklāj, ka nevienmērīgais dažādu sabiedrības grupu labklājības pieaugums vairākās valstīs veicina sociālo nevienlīdzību (Piketty, 2014; Tammaru et al., 2015). Turklāt tas būtiski ietekmē iedzīvotāju sociāli-ekonomisko diferenciāciju un tās ģeogrāfiskās izpausmes pilsētvidē.

Latvijā un Rīgā iedzīvotāju sociāli-ekonomiskās atšķirības un to telpiskās iezīmes ir maz pētītas. Šis pētījums (Krišjāne et al., 2015) veikts plašāka projekta ietvaros, kur pēc vienotas metodoloģijas analizēti iedzīvotāju sociāli-ekonomiskās

segregācijas aspekti trīspadsmit Eiropas pilsētas. Darbā, sadarbībā ar Centrālo statistikas pārvaldi, izmantoti specifiski atlasīti 2000. un 2011. gada tautas skaitīšanas dati, izveidojot jaunu ģeotelpisko datu kopu Rīgai. Atlasītie ģeotelpiskie dati izmantoti iedzīvotāju sociāli-ekonomiskās segregācijas procesus raksturojošo indeksu un koeficientu aprēķināšanai. Rīgas piemērā papildus uzmanība pievērsta iedzīvotāju profesionālās un etniskās diferenciācijas savstarpējo likumsakarību izpētei un telpiskajām atšķirībām pilsētas apkaimēs. Tas skaidrojams ar mazākumtautību īpatsvaru un šo tautību pārstāvju skaitliskumu pilsētas iedzīvotāju kopskaitā, kas ievērojami pārsniedz šos rādītājus, salīdzinot ar citām Eiropas pilsētām.

Veiktais pētījums atklāj, ka sociāli-ekonomiskā daudzveidība gan Rīgā, gan citās Eiropas pilsētās aplūkotajā desmitgadē ir samazinājusies, bet sociālā nevienlīdzība pieaugusi. Ģeogrāfiski – pilsētas apkaimju līmenī – vērojama atsevišķu sociālo grupu telpiska koncentrācija, kā arī pieaugoša sabiedrības polarizācija vairumā dzīvojamo rajonu, kas līdz šim raksturojās ar daudzveidīgu un jauktu sociālo struktūru. Minētie procesi izskaidrojami gan ar pēc-padomju politiskajām un sociāli-ekonomiskajām reformām, gan iedzīvotāju sociālo un darbaspēka profesionālo mobilitāti, gan arī specifiskiem mājokļu politikas un iedzīvotāju ģeogrāfiskās mobilitātes aspektiem. Etniskās atšķirības arvien ir būtiskas, raksturojot Rīgas sociāli-ekonomiskās diferenciācijas iezīmes. Tomēr pētījuma rezultāti atklāj, ka Rīgas iedzīvotāju profesionālā un etniskā segregācija, tās tradicionālajā izpratnē ar Rietumeiropas un Ziemeļamerikas pilsētām raksturīgajām iezīmēm, nav vērojama.

Literatūra

- Tammaru, T., van Ham, M., Marcińczak, S., & Musterd, S. (Eds.). (2015). *Socio-economic segregation in European capital cities: East meets west*. Routledge: New York. 390 p.
- Piketty, T. (2014). *Capital in the 21st Century*. Harvard University Press: Harvard. 685 p.
- Krišjāne, Z., Bērziņš, M., & Kratovits, K. (2015). Occupation and ethnicity. In: Tammaru, T., van Ham, M., Marcińczak, S., & Musterd, S. (Eds.). *Socio-Economic Segregation in European Capital Cities: East Meets West*. Routledge: New York, pp. 287-312.

DZELZCEĻA PASAŽIERU PĀRVADĀJUMU INTEGRĀCIJA AUSTRUMEIROPAS LIELĀKO PILSĒTU SABIEDRISKĀ TRANSPORTA SISTĒMĀS

Viktorija Borisova, Juris Paiders

LU Ģeogrāfijas un zemes zinātņu fakultāte,
e-pasts: vikaborisova@inbox.lv, juris.paiders@lu.lv

Dzelzceļš ir svarīga valsts transporta sistēmas sastāvdaļa, kura galvenais uzdevums ir piedāvāt un nodrošināt efektīvus, drošus, apkārtējai videi draudzīgus un konkurētspējīgus kravu un pasažieru pārvadājumus.

Saskaņā ar ES transporta politiku, aizvien aktuālāka problēma Eiropā, it īpaši blīvi apdzīvotajos reģionos, ir arī autoceļu pārslogotība. Jau kopš deviņdesmito gadu sākuma ES aktīvi ir iesaistījusies šīs problēmas risināšanā veicinot nacionālo dzelzceļa transporta tīklu izveidi, lai veicinātu reģionālo un starptautisko maģistrāļu veidošanos, likvidētu ceļu šauros punktus un harmonizētu tehniskos standartus. Veidojot reģionālos transporta tīklus, tiek likts uzsvars uz vienotās dzelzceļa sistēmas attīstību, mēģinot padarīt to efektīvāku un tādējādi atslogojot pārblīvētos ceļus. Dzelzceļa integrācija sabiedriskā transporta sistēmā ir svarīgs ES līmeņa izaicinājumus, kura pieredzes apkopojums palīdzētu veidot Latvijas transporta politiku.

Saskaņā ar Centrālās Statistikas pārvaldes datiem, Latvijā pēdējo 20 gadu laikā (1994.-2014.g.) pārvadāto pasažieru skaitam ir tendence samazināties, kam par iemeslu bija pieaugošs privāto transportlīdzekļu skaita pieaugums. Visā periodā regulāro autobusu pārvadāto pasažieru skaits ir lielāks, nekā citos pārvadājumu veidos. Šajā laika posmā mazāko pārvadāto pasažieru īpatsvaru veido ar dzelzceļu pārvadātie pasažieri.

Rīgas sabiedriskā transporta struktūra sastāv no 9 tramvaju maršrutiem, 19 trolejbusu maršrutiem un 53 autobusu maršrutiem. Sabiedriskā transporta sistēma nav saistīta ar dzelzceļa pārvadājumu tīklu. Pilsētas ietvaros ir izvietotas 21 dzelzceļa pasažieru pārvadājumu stacijas, daļai no tām 0.5 km rādiusā ir izvietota Rīgas sabiedriskā transporta pieturvieta, kuru nosaukumi dublē tuvumā esošās stacijas nosaukumu, kā rezultātā veidojas tā saucamais “mezglu punkts”.

Pēdējo gadu statistika rāda, ka Igaunijā pārvadāto pasažieru skaits novadā ir svārstīgs, bez skaidri nosakāmām tendencēm, savukārt, pasažierkilometri ir pēdējos gados samazinājies, kas liecina, ka pasažieri mēro mazākus attālumus ar dzelzceļa starpniecību. Šis savukārt var tikt skaidrots arī ar to, ka 2013. gadā tika noslēgta vienošanās ar pasažieru vilcienu pārvadātāju par to, ka Tallinas pilsētas robežās vilciena pārvadājumus Tallinas iedzīvotājiem sedz pašvaldība.

Tallinas sabiedriskā transporta struktūra sastāv no 4 tramvaju maršrutiem, 9 trolejbusu maršrutiem un 68 autobusu maršrutiem. Tallinas piepilsētā ir izdalīti atsevišķi dzelzceļa virzienu maršruti, kas kursē tikai novada robežās un savieno Tallinu ar lielākām novada apdzīvotām vietām *Paldiski, Rūsiņpēre, Pāāskūla, Aegviidu, Kloogaranna* un *Keila*. Tallinas pilsētā ir izvietotas 13 dzelzceļa pieturvietas, kuru tuvumā ir izvietotas autobusu pieturvietas.

Pēdējo gadu statistika rāda, ka Lietuvā posmos no 1994.g līdz 2002.g. un no 2004.g līdz 2008.g. bija novērots ar dzelzceļa starpniecību valstī pārvadāto pasažieru skaita kritums, savukārt pēc 2008. gada ir novērota relatīva pasažieru skaita nemainība.

Lietuvas lielākās pilsētās – Kauņā un Viļņā sabiedriskā transporta struktūru veido autobusu un trolejbusu maršrutu tīkls. Pilsētās nav metro un lokālo piepilsētas maršrutu vilcienu, kas padara sabiedriskā transporta sistēmu relatīvi lēnu.

Viļņas sabiedriskā transporta struktūru veido 72 autobusu maršruti un 19 trolejbusu maršruti. Pilsētā ir izvietotas 9 dzelzceļa vilciena pieturvietu, kurām ir sliktā sasaiste ar pārējo pilsētas sabiedriskā transporta sistēmu. Savukārt, Kauņas sabiedriskā transporta sistēmu veido 40 autobusu un 16 trolejbusu maršrutu tīkls. Pilsētā ir izvietota tikai viena dzelzceļa vilciena pieturvietā – Kauņas centrālā stacija.

Kopumā, ap Baltijas valstu galvaspilsētām ir izveidojies labs reģionālais dzelzceļa tīkls, kam ir ievērojama loma reģiona iedzīvotāju mobilitātes nodrošināšanai. Latvijas un Igaunijas gadījumā, dzelzceļu staciju izvietojums cieši iekļaujas sabiedriskā transporta sistēmā, jo ir izveidoti mezglu punkti. Savukārt Lietuvas gadījumā dzelzceļa loma ir predefinēta kā ērtākais un ātrākais starppilsētu pārvadājumu veids. No apskatītām Baltijas valstu piemēriem, tikai Igaunijas galvaspilsētā Tallinā piepilsētas vilcienus kustības maršruti tiek izdalīti no kopējiem valsts dzelzceļa pārvadājumiem – atsevišķi nosakot reģionālos dzelzceļa pavadījumus un novadu pārvadījumus.

Literatūra

- Centrālā statistikas pārvalde, 2015. Sk. 15.12.2015. Pieejams: <http://www.csb.gov.lv/>
ES transporta politika 2015. Sk. 05.01.2016. Pieejams:
http://europa.eu/pol/trans/index_lv.htm
Official Statistic Portal of Lithuania, 2013. Sk. 15.12.2015. Pieejams:
<http://osp.stat.gov.lt/en/home>
Estonian railways - Eesti raudtee, 2015. Sk. 15.12.2015. Pieejams:
<http://www.evr.ee/en/home>
Statistics Estonia, 2015. Sk.: 15.12.2015. Pieejams: <http://www.stat.ee/en>

ĢEOGRĀFISKĀ MOBILITĀTE UN IZGLĪTĪBAS PIEEJAMĪBA LATVIJĀ: JELGAVAS NOVADA PIEMĒRS

Ģirts Burgmanis, Iveta Spróģe
Latvijas Universitāte

Nozīmīs sociālās atstumtības indikators ir pakalpojumu pieejamība, kura cieši saistīta ar mobilitātes iespējām, un sociāldemogrāfiskajiem faktoriem. Izglītība ir viens no nozīmīgākajiem pakalpojumiem, kas ietekmē bērna un jaunieša fizisko, sociālo, kognitīvo attīstību un nosaka vienlīdzīgas iespējas nākotnē iesaistīties darba tirgū. Līdz ar to izglītības pieejamībai ir jābūt vienai no prioritātēm aplūkojot sociālās atstumtības riskus sabiedrībā.

Kopš 20. gadsimta 90.gadiem sarūkot iedzīvotāju skaitam Latvijā, kā arī iekšzemes un starptautiskās migrācijas rezultātā ievērojami samazinājies lauku iedzīvotāju skaits, īpaši jauniešu skaits. Minētās pārmaiņas iedzīvotāju skaitā un izvietojumā Latvijas teritorijā, tāpat kā ekonomiskās krīze 2008. gadā rosināja Izglītības un Zinātnes ministriju darboties pēc uzņēmējdarbības principiem, lai sakārtotu izglītības iestāžu tīklu. Tika uzsākta skolu tīkla optimizācija, aizverot un pārstrukturējot ekonomiski neefektīvās skolas. Optimizācijas radītās pārmaiņas ievērojami mainīja lauku teritorijās dzīvojošo jauniešu ikdienas pārvietošanās modeļus un raisīja jautājumu par izglītības pieejamību Latvijā.

Pētījumā tiek analizēta Jelgavas novada jauniešu ikdienas mobilitāte uz izglītības iestādēm, aplūkojot gan attāluma, gan sociālekonomisko faktoru ietekmi uz jauniešu pārvietošanās paradumiem. Tāpat pētījumā mēģināts noteikt, kā izglītības iestāžu optimizācija pārvietošanās virzienu izmaiņu kontekstā ietekmējusi izglītības pieejamību jauniešiem Jelgavas novadā.

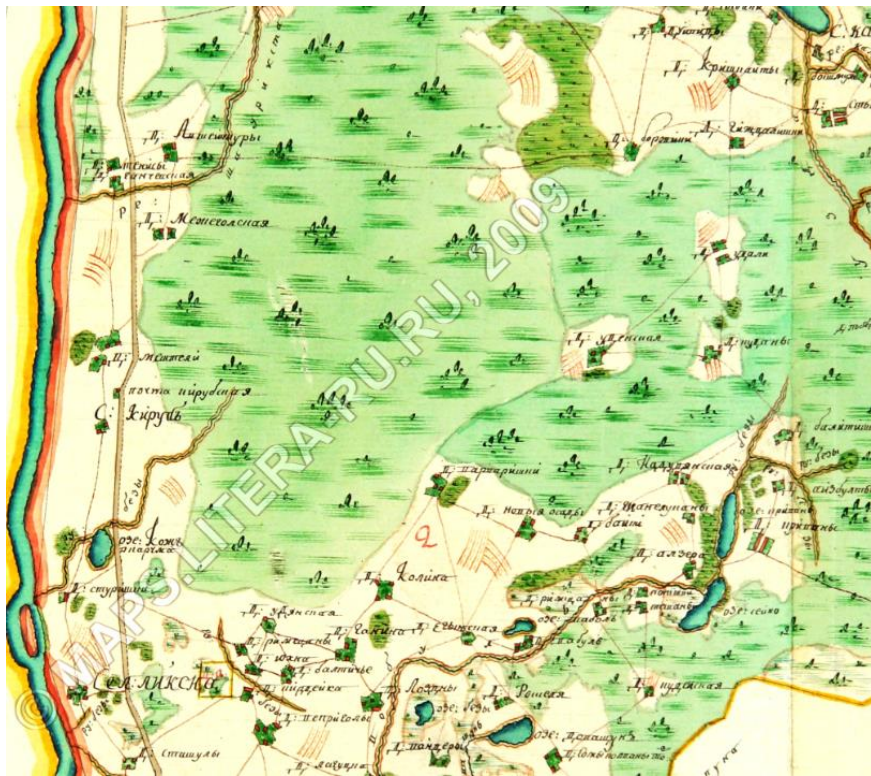
DABAS OBJEKTU NOSAUKUMI VITEBSKAS GUBERŅAS DINABURGAS APRIŅĶA ĢENERĀLMĒRĪŠANAS PLĀNĀ

Zane Cekula

LĢIA un Rēzeknes Tehnoloģiju akadēmija, Reģionālistikas zinātniskais institūts,
e-pasts: zane.cekula@lgia.gov.lv

Pirms vairāk nekā 200 gadiem (saskaņā ar ķeizarienes Katrīnas II 1765. gada 19. septembra manifestu 1775.-1784. gadā) notika Latgales zemju ģenerālmērīšana. Tika sagatavots arī Dinaburgas apriņķa ģenerālmērīšanas plāns, kurš ir izmantojams, pētot ne tikai vietvārdu izmaiņas laika gaitā, bet arī izmaiņas ainavā, kā arī noderīgs, lai noteiktu, kura vietvārda forma ir senāka.

Vitebskas guberņas Dinaburgas apriņķa ģenerālmērīšanas plānā esošie Daugavpils apkārtnes dabas objektu nosaukumi lokalizēti, salīdzināti ar LĢIA Topogrāfiskajās kartēs mūsdienās lietotajiem nosaukumiem, apkopoti tabulā un ievadīti LĢIA Latvijas Vietvārdu datubāzē kā viens no vietvārdu avotiem, ja ģeogrāfiskais objekts mūsdienās vēl pastāv.



1. attēls. Liksnas, Vaboles un Kalupes pagasta teritorija Dinaburgas apriņķa ģenerālmērīšanas plānā

Darba gaitā svarīgi pārbaudīt katra dabas objekta atrašanās vietu kartē, un saprast, vai tas ir tas pats objekts, kas mūsdienās sagatavotajās kartēs. Dažkārt pats ģeogrāfiskais objekts ir zudis, piemēram, uz ziemeļiem no Nīcgales ir atradies ezers (gan bez nosaukuma), kura mūsdienās vairs nav. Vaboles pagasta lielākais ezers *Boltazars* (48,5 ha) Dinaburgas apriņķa ģenerālmērīšanas plānā nemaz nav iezīmēts. Dažkārt viena ģeogrāfiskā objekta nosaukums ir zudis, bet saglabājies cita ģeogrāfiskā objekta nosaukumā. Piemēram, Liksnas pagastā upe

Šauriksta (pe: Щаурукста) vairs nepastāv (1. att.), bet vecākie iedzīvotāji vēl atceras zemas vietas nosaukumu Šauris.

Mazo upīšu līnijas un nosaukumi nereti stipri atšķiras no Latvijas Vietvārdu datubāzē esošajiem. Zuduši ir daudzu mazo upīšu nosaukumi, piemēram, *Riželiška* (pe: Рижелишка), *Vabuļ* (pe: Вабуль). Daudz labāk ir saglabājušies ezeru nosaukumi. Piemēram, *Kosinis / Koša ezers* (oze: Кожь), *Vabales ezers* (oze: Ваболь). Tomēr arī ezeru nosaukumi ir mainījušies, piemēram, *Dublinīku ezers* agrāk ir saukts oze: *Донашунь* (1. att.).

Dinaburgas apriņķa ģenerālmērīšanas plānā minētajos vietvārdos vērojamas izloknes īpatnības. Kā piemērus var minēt vairākus ezeru nosaukumus Daugavpils novadā: *Krīvānu ezers* (oze: Кривань), *Seiļu ezers* (oze: Сейло), *Vyšku ezers* (oze: Вышки) u.c.

2012. gada 10. janvārī stājās spēkā Ministru kabineta noteikumi Nr. 50 „Vietvārdu informācijas noteikumi”. Saskaņā ar šo noteikumu 37. punktu priekšroka dodama ģeogrāfiskā objekta senākajam nosaukumam, ko vēl zina un lieto vietējie iedzīvotāji. Izvēloties pamatnosaukumu – piemērotāko nosaukumu turpmākajai lietošanai, Dinaburgas apriņķa ģenerālmērīšanas plāns ir nozīmīgs avots, lai noskaidrotu, kurš ir senākais nosaukuma variants.

Literatūra un avoti

Latvijas daba. Enciklopēdija. 1.–6. sēj. – R.: Latvijas enciklopēdija, 1994–1997.

Планы генерального межевания 1780-х гг., М 1:84 000 (2 версты в дюйме).

(Дюнабургский уезд). Digitalizētas <http://www.litera-ru.ru>

LĢIA Topogrāfiskās kartes

LĢIA Latvijas Vietvārdu datubāze

SOCIĀLĀ APZIŅA UN EKOSISTĒMU PAKALPOJUMI: PIECU ĪPAŠI AIZSARGĀJAMO DABAS TERITORIJU MĀJSAIMNIECĪBU APTAUJAS REZULTĀTI

Iveta Druva–Druvaskalne¹, Andris Klepers¹, Jolanta Bāra²

¹ Vidzemes Augstskola, e–pasts: iveta.druva@va.lv, andris.klepers@va.lv

² Daugavpils Universitāte, e–pasts: jolanta.bara@biology.lv

Aizsargājamās dabas teritorijas tiek veidotas sabiedrības interesēs, veicinot teritorijas dabas daudzveidības ilgtspējīgu attīstību. Dzīvošanu un saimniekošanu īpaši aizsargājamās dabas teritorijās (turpmāk – ĪADT) viena sabiedrības daļa uzskata par privilēģiju, iespējām un ar to lepojas, citi savukārt to identificē ar ierobežojumiem, aizliegumiem un ir neapmierināti ar jebkādiem vides aizsardzības

pasākumiem. Tāpēc būtiski ir identificēt riskus, neskaidros jautājumus, mītus par dabas aizsardzību, kā arī aktualizēt nepieciešamību skaidrot kopsakarības, kādā veidā katra cilvēka darbība var ietekmēt ekosistēmas. Sabiedrības labklājība ir pilnībā un tieši atkarīga no dabas sniegtajiem (ekosistēmu) pakalpojumiem, kuri bezmaksas mums sniedz nodrošināšanas, regulēšanas (uzturēšanas), kultūras un atbalsta funkcijas. Sociālā apziņa savukārt ir spēja uztvert, raksturot, analizēt iegūto informāciju (savas domas, sajūtas un sabiedrības), lai to izmantotu sava, sabiedrības un situāciju stāvokļu novērtēšanai, lēmumu pieņemšanai un turpmākai darbībai (attieksmes veidošanai, uzvedībai/rīcībai).

Pētījuma mērķis bija veikt sabiedrības apziņas un ekosistēmu pakalpojumu izpēti 5 ĪADT teritorijās Latvijā. Pētījumu uzsākot tika ietverti jautājumi, uz kuriem meklējām atbildes:

- 1) Cik plaši iedzīvotāji varētu / gribētu / drīkstētu izmantot ekosistēmas pakalpojumus? Kādi ir administratīvie un psiholoģiskie šķēršļi?
- 2) Vai iedzīvotāji apzinās ikdienas rīcības, kas dod labumu dabai? Kāda ir šo rīcību motivācija?
- 3) Kādas ir iedzīvotāju zināšanas, izpratne, attieksme un rīcība dabas daudzveidībai nozīmīgās situācijās?
- 4) Kā iedzīvotāji vērtē alternatīvas, kādi varētu būt nākotnes scenāriji konkrētajā dzīvesvietā?
- 5) Kādas ir iedzīvotāju dzīves vietas izvēles motivācijas, emocionālie un simboliskie labumi?

Pētījuma teorētiskā platforma tika veidota uz sekojošām atziņām:

1) **Kaplānu vides priekšrocības modelis.**

Uztvere ir process, kur informācija tiek iegūta ar sajūtu palīdzību, to izmantojot un interpretējot (Kaplan & Kaplan 1978, 1984). Vides psiholoģijas pētnieki Kaplāni 1998.g. izveidoja vides priekšrocības modeli, kurā tiek uzsvērtas simbolisko un emocionālo vērtību nozīmība, vides informatīvais raksturs kā psiholoģisks un emocionāls novērtējuma pamats.

2) **Bolšou (Bolscho et al. 1994) vides apziņas un attieksmes sociāli kognitīvo procesu modelis.** Vides apziņu dimensijas: zināšanas, attieksmes un vērtības, uzvedība, pārdzīvojums un interese.

3) **Ekosistēmu pakalpojumu izpratne** – pakalpojumi, kā “labumi, ko cilvēki iegūst no dabas” (Costanza et al. 1997). Ekosistēmas pieceja ir stratēģija integrētai zemes, ūdens un dzīvo resursu apsaimniekošanai, kas veicina aizsardzību un ilgtspējīgu izmantošanu, ievērojot taisnīgumu (VARAM 1995).

4) **Ekoloģiskās inženierijas (ekotehnoloģija) izpratne** – ir lietišķa interdisciplināra zinātne ekosistēmu manipulēšanai, rekonstruēšanai, veidošanai

dabas aizsardzības, saimnieciskās un sociāli psiholoģiskās vajadzības atspoguļojošas simbiotiskas sistēmas attīstībai (Jūrmalietis 2010).

Pētījuma metodika. Par pētījuma modeļteritorijām tika izvēlētas 5 ĪADT teritorijas Latvijā: Vestienas AAA, Augšzemes AAA, Augšdaugavas AAA, Rāznas NP un Slīteres NP. Mājsaimniecības tika uztvertas kā ĪADT dzīvojošās sabiedrības vienību raksturojošs lielums. Par mājsaimniecību šīs aptaujas kontekstā tika uztverta: *"vairākas personas, kuras dzīvo vienā mājoklī un kopīgi sedz izdevumus, vai viena persona, kas saimnieko atsevišķi"* (LZA Terminoloģijas komisija 2002). No katras mājsaimniecības ar tiešās jeb *face-to-face* intervijas metodi tika intervēts viens cilvēks, plānotā izlase – 50 mājsaimniecības izvēlētajās 5 ĪADT. Mājsaimniecības tika atlasītas pēc telpiski proporcionāla nejaušības principa, lai nodrošinātu attiecīgās ĪADT sabiedrības reprezentatīvātāti. Telpisko proporcionalitāti nodrošina ĪADT kartes kvadrātu režģis ar soli 2,5 km, kas atrisina objektīvu mājsaimniecību atlasē principu ievērošanu. Intervijai tika izvēlēta tā mājsaimniecība, kura atrodas vistuvāk kartes kvadrāta kreisajam apakšējam stūrim.

Intervijas tika veiktas laika posmā no 2015. gada februārim līdz jūnijam. Interviju veikšanā tika iesaistīti Vidzemes Augstskolas, Liepājas Universitātes, Rīgas Stradiņa Universitātes un Daugavpils Universitātes studenti. Interviju atbildes daudzviet tika veiktas tiešsaistē, izmantojot datu vietni jotform.com. Vidējais vienas intervijas laiks – 50 minūtes. Rezultātu apkopošanai tika izmantota SPSS programma.

Pētījuma rezultāti. Pētījuma gaitā tika veiktas 248 intervijas 5 ĪADT (Vestienas AAA, Augšzemes AAA, Augšdaugavas AAA, Rāznas NP un Slīteres NP). Interviju jautājumi ietvēra sekojošus tematiskos blokus: dzīves vietas piesaiste, izvēles motivācija un priekšrocības; saimnieciskā darbība; ietekme uz vidi, dabas daudzveidību; nākotnes scenāriji; attieksme un lēmumi, rīcība dabā; ekosistēmu pakalpojumi; dzīves kvalitāte un veselība, mājsaimniecības profils.

Vidējais **respondenta profils** bija sekojošs: mājsaimniecību intervijā pārstāvēja 44-65 gadus veca (46%) sieviete (55%), ar vidējo izglītību (53%), dzīvo divatā (44%), saimnieko nelielās platībās (0,1-10 ha; 58%), tur mājlopus, ir arī suns vai kaķis (25%), vidējie ienākumi uz vienu mājsaimniecībā dzīvojošo 101-250 EUR (38%), galvenā saimnieciskās darbības joma ir lauksaimniecība (74%), kur 71% respondentu (Augšzemes AAA – 88%, Rāznas NP – 80%) uzskata, ka saimnieko dabai draudzīgi.

Pētot respondentu **dzīves vietas izvēles motivācijas**, rezultāti rāda, ka 50% (Slīteres NP – 58%) dzīvo dzimtas mājās, 25% – īpašumu iegādājušies, 14%

– ieprecējušies. Trešdaļa no respondentiem, kuri dzīvo dzimtas mājās, arī strādā turpat konkrētajā ĪADT teritorijā.

Trešdaļa (Vestienas AAA – 44%) respondentu minējuši, ka ar konkrēto mājsaimniecību viņus saista bērības atmiņas. Tas pastiprina tēzi, ka emocionālā vietas identitāte ir ļoti spēcīga, jo pati vieta kļūst par daļu no dzīves, piešķirot telpai īpašu vērtību. Tā nav tikai “racionāla atkarība no vietas”. Piesaisti vietai varam uzskatīt arī par vienu no sociālās apziņas veidojošiem faktoriem.

Dzīves vietas priekšrocības, kas saistās ar dzīvošanu ĪADT, motīvu identificēšanā kā būtiskākos respondenti minējuši: miers, klusums, svaigs gaiss, dabas ainava, būt vienatnē, dzimtas gars (Augšdaugavas AAA – 22%), saimniekošanas iespējas un pašu audzēta pārtika (Augšzemes AAA – 52%), telpiskā brīvība (Rāznas NP – 10%). Vestienas AAA 10% respondentu norādīja, ka neizjūt nekādas priekšrocības.

Atsevišķi jautājumu bloki bija veltīti **iedzīvotāju zināšanām, izpratnei, attieksmi un rīcību par dabas aizsardzības tēmām**.

Par mājsaimniecības atrašanos ĪADT 81% respondentu atbild apstiprinoši. Visvairāk respondentu, kuri atbildēja, ka viņu mājsaimniecība neatrodas ĪADT, bija Augšzemes AAA (31%) un Augšdaugavas AAA (21%). 37% Vestienas AAA respondentu atbildēja, ka nezina, vai viņu mājsaimniecība atrodas ĪADT.

Zināšanas par ilgtspējīgu saimniekošanu respondenti lielākoties ir ieguvuši pašmācības ceļā (to norāda 46%), kā arī ieguvuši mācoties no saviem vecākiem, vecvecākiem. Salīdzinoši maz (11%) izmantojuši konsultācijas, seminārus, kursus. Konkretizējot jomas, kurās izmanto senču gudrības un paradumus, trešdaļa respondentu min lauksaimniecību un mežsaimniecību, bet, piemēram, Augšzemes AAA 27% respondentu norādījuši, ka par to nav interesējušies. Vestienas AAA 10% aptaujāto norādījuši, ka bieži dažādus senču ieteikumus lieto pārtikas sagatavošanā (maizes cepšana, alus darīšana utml.).

Kā nozīmīgākos **videi draudzīgos pasākumus** savā mājsaimniecībā 59% respondentu norāda biokompostēšanu. 32% – atbilstoša izmēra putnu būru izvietošanu mājā tuvumā, 31% – mērķtiecīgu pļavu apsaimniekošanu.

Respondentiem tika lūgts **novērtēt rīcību** dažādās situācijās, piemēram, ja īpašumā pats atklāj liela putna (mazā ērgļa) ligzdu. Populārākās atbildes (90%) – netraucēšu, ataicinās ornitologu (48%), savukārt Vestienas AAA (54%) norādījuši, ka rosinās veidot mikroliegumu, bet Rāznas NP 32% – rādīs saviem paziņām, viesiem.

Ziedojumumu Usūrijas tīģera glābšanai gatavi atbalstīt 56% (Augšzemes AAA – 69%, Vestienas AAA – tikai 44%) respondentu, kā galvenos iemeslus minot, ka tā ir: „reta izzūdoša suga”, „jāsargā no malu

medniekiem”, „lai bērniem un mazbērniem būtu iespēja tos redzēt”. Daudzveidīgāki argumenti bija tiem, kuri neatbalstīja šo ideju: „vispirms ir jā rūpējas par Latvijas dzīvniekiem”, „Krievijai pašai jātiek galā”, „šaubos, vai ziedošanas nonāks līdz adresātam”, „nav jāiejaucas šajos procesos”, „ziedotu labāk citam mērķim, piemēram, cilvēkiem nevis dzīvniekiem” u.c.

Tika noskaidrots arī viedoklis, kā respondenti vērtē savvaļas dzīvnieku medības: 80% to uzskata par ekoloģiski nepieciešamu skaita regulēšanas instrumentu, tālākos rezultātos var vērot atšķirības pa ĪADT, kur piemēram, 25% Slīteres NP un Rāznas NP respondentu kā nākamo variantu norāda: izdzīvošanai nepieciešams pārtikas resurss, Vestienas AAA un Augšzemes AAA (23%) – iespēja izbaudīt dabu. 18% medības raksturo kā cilvēka nežēlības instinktu.

Jautājumu sērijā, kur respondentiem bija jāatbild uz jautājumiem, ko drīkst darīt ĪADT teritorijā, respondenti ir zinoši par vispārīgām darbībām (piemēram, kūlas dedzināšanu, zemes aršanu, ārstniecības augu vākšanu, mājas būvniecību, mazāk par piemēram, ražošanas attīstīšanu, dīķu rakšanu, aizsargājama koka ciršanu, ja tas kļuvis dzīvībai bīstams utml). Tomēr par teritorijas specifiskiem noteikumiem, piemēram, Slīteres NP par ogu vākšanas laikiem Bažu purvā un speciālo palīgīdzekļu izmantošanu to vākšanā, 60% zina noteikumus, pārējie – nē.

Lai noskaidrotu māsaiņniecībā izmantotos dabas sniegtos **ekosistēmu pakalpojumus**, respondentiem tika lūgts novērtēt dažādu aktivitāšu: ogošanas, sēņošanas, maksšķerēšanas, došanās medībās, ārstniecības augu vākšanas, slēpošanas, pastaigu u.c. aktīvu, radošu un pasīvu aktivitāšu veikšanas biežumu. Viskaislīgākie sēņotāji un ogotāji ir Augšzemes AAA un Augšdaugavas AAA respondenti (attiecīgi sēņo 76% un 75 %, ogo – 69% un 63%) norāda, ka to dara bieži un prieka pēc. Savukārt, Vestienas AAA un Rāznas AAA attiecīgi 22% un 18% respondenti ar to nenodarbojas. Trešā daļa respondentu vēro dabu un tās parādības, vēro putnus, kā arī ziemā tos baro. Garākās pastaigās dabā bieži dodas 21% respondentu, 55% bieži gūst iedvesmu no dabas.

Tika izzināts arī respondentu viedoklis par viņu **nākotnes iecerēm** un neīstenotām idejām. Pirms pētījuma veikšanas izvirzījām hipotēzi, ka likuma ierobežojumi, kas attiecas uz ĪADT, kavē/traucē iedzīvotāju ieceru īstenošanos. Izņemot Slīteres NP, pārējās teritorijās lielākā daļa respondenti norādījuši, ka **neizjūt** (Augšzemes AAA – 84 %, Augšdaugavas AAA – 62 %, Rāznas NP – 52%, Vestienas AAA – 51%) **likuma ierobežojumus**. Respondenti, kuri izjūt ierobežojumus, norādījuši konkrētas nozares, jomas (piemēram, Vestienas AAA 12% norādījuši mežsaiņniecību, Rāznas NP 16% – būvniecību, Slīteres NP 22% – lauksaiņniecībā. Respondenti komentāros norāda uz „*unificētiem noteikumiem, kuri izstrādāti neņemot vērā lokālās klimata, reljefa u.c. īpatnības.*”, „pārāk daudz

dienestu ar vienādām kontroles funkcijām”, „pretruna – biologiem datu bāzēs savādāti dažādi dati par aizsargājamiem augiem, bet vietējie nezina, ka viņa īpašumā tāda aug...”. Savukārt, ja respondentiem būtu neierobežoti naudas resursi, tad visvairāk viņi vēlētos paplašināt esošo saimniecību, dažādot nodarbošanās veidu tajā (35% respondentu), 27% ieguldītu mājoķļa un apkārtnes labiekārtošanā u.c.

Respondentiem nākotnes scenāriju prognozes ietvaros tika piedāvāts sarindot 8 fotogrāfijās redzamās ainavas tādā secībā, kādā viņi vēlētos, lai **attiecīgā ainava būtu viņa dzīves vietā arī pēc vienas paaudzes**. Kopumā 46% respondentu izvēlējās foto ar tradicionālo lauku ainavu ar govīm (Augšdaugavas AAA – 60%, Vestienas AAA – 56%), 23% – mežu ainavu. Prognozējama bija arī atbilde par sabrukušas lauku sētas ainavu – kā vismazāk populāro to norādījusi 56% respondentu. Rezultāti demonstrē ainavas atšķirīgu uztveri konkrētās ĪADT, piemēram, ainavu ar rūpniecisku ražotni kā ļoti nevēlamu pēc vienas paaudzes redz 69% Augšzemes AAA respondentu, savukārt Vestienas AAA – tikai 39%. Savukārt Vestienas AAA iedzīvotāji ir kategoriskāki pret vēja ģeneratoriem ainavā – tos vismazāk vēlas redzēt 34% šīs teritorijas respondentu. Arī citos nākotnes (privātmāju ciemata, briežu dārza, rapšu lauka) ainavu vērtējumos ir vērojami atšķirīgi viedokļi, kas varētu tikt skaidroti ar konkrēta respondenta vietas uztveri, ainavu atšķirībām starp ĪADT teritorijām.

Secinājumi:

1. Ilgstošas un dziļi iesakņojušas saistības ar konkrētu vietu var būt divos apakšvirzienos:

- Atkarība no vietas – kāda konkrēta vieta vai vietas veids, kas nepieciešams, lai apmierinātu indivīda vai grupas mērķus;
- Vietas identitāte – simboliska vietas nozīme kā emociju un attiecību uzglabātāja, kas piešķir nozīmi un mērķi dzīvei.

2. Pēc komentāriem intervijās un mājsaimniecību telpiskā izvietojuma var secināt, ka labāka piederības apziņa un zināšanas par ĪADT ir tām mājsaimniecībām, kuras atrodas stingrāk regulētās ĪADT zonās, piemēram, dabas lieguma un dabas parka zonās.

3. Iedzīvotāji labāk orientējas tuvējās apkārtnes teritorijās un to noteikumos, bet sliktāk pārzina noteikumus ar viņa interesēm nesaistošām un tālākām no viņa dzīves vietas teritorijas pārvaldības noteikumiem.

4. Ekosistēmu pakalpojumi lielākoties nodrošina iedzīvotāju emocionālo labsajūtu.

5. Lauku telpas transformācija – augsta vizuālā un emocionālā pievilcība, taču nodarbinātības iespēja, neizvēloties lauksaimniecību – komunikāciju infrastruktūras un pieejamības veicināšana, cieša saikne ar pilsētām, mobilitātes nozīme.

Pētījums tika veikts valsts pētījumu programmas „Tautsaimniecības transformācija, gudra izaugsme, pārvaldība un tiesiskais ietvars valsts un sabiedrības ilgtspējīgai attīstībai – jaunas pieejas ilgtspējīgas zināšanu sabiedrības veidošanai (EKOSOC-LV)” 5.2.9 apakšprojekta „Sociālās apziņas izmaiņu ietekme uz ekosistēmas pakalpojumu ilgtspējīgu nodrošinājumu” ietvaros.

Izmantotā literatūra

- Bolscho, D., Eulefeld, G., Seybold, H., (1994). *Bildung und Ausbildung im Umweltschutz*. Bonn : Economica-Verlag., pp 116.
- Costanza, R. d'Arge, R., de Groot, R., Farber, S., Grasso, M., Hannon, B., Limburg, K., Naeem, S., O'Neill, R.V., Paruelo, J., Raskin, R.G., Sutton, P., van den Bel, M. (1997). The value of the world's ecosystem services and natural capita. *Nature*, Vol.387, pp.253–260.
- Jūrmalietis, R. (2010). Dzenbudisms un ekotehnoloģija: metodoloģiskā komplementaritāte postmodernajā vidē (Zen-Buddhism and ecotechnology: methodological complementarity within a postmodern environment, in Latvian), konferences „Cilvēks un vide” rakstu krājums. Liepājas Universitāte, pp. 28–38.
- Kaplan, S& Kaplan, R.(1978). *Humanscape: Environments for people*. Belmont, CA:Duxbury.
- Kaplan, S& Kaplan, R.(1984). *Cognition and environment*. New York: Praeger.
- LZA Terminoloģijas komisija (2002). Par angļu valodas termina *household* atbilstmi latviešu valodā. Pieejams: <http://likumi.lv/doc.php?id=62804>
- VARAM (1995).Konvencija par bioloģisko daudzveidību. Pieejams: http://www.varam.gov.lv/lat/starptautiska_sadarbiba/starptautiskie_ligumi/daudzpuseseji_e_starptautiskie_ligumi/?doc=7849

IEDZĪVOTĀJU PĀRCELŠANĀS TENDENCES UZ JELGAVU

Līga Feldmane

LU Ģeogrāfijas un Zemes zinātņu fakultāte, epasts: ljankava@gmail.com

Ikvienas teritorijas attīstības virzītājspēks ir tās iedzīvotāji. Ņemot vērā demogrāfiskās tendences Latvijas laukos un pilsētās, ir skaidrs, ka šobrīd migrācijai iedzīvotāju skaita saglabāšanā vai palielināšanā ir daudz lielāka nozīme, nekā iedzīvotāju dabiskajam pieaugumam. Tādējādi migrācijas pētījumi 21. gadsimtā ir aktuāli un arī turpmāk saglabās savu aktualitāti.

Arī Latvijā pēdējos gados dažādi autori pētījuši iedzīvotāju iekšzemes migrācijas tendences, bet lielākoties pētījumi bijuši par galvaspilsētu un Pierīgas reģionu (Krisjane, Berzins, 2012; Krisjane, Berzins, Ivlevs, Bauls, 2012),

savukārt citas nacionālās nozīmes pilsētas, pie kurām pieskaitāma arī Jelgava, un migrācijas tendences tajās ir pēfītas ļoti maz.

Lai noskaidrotu galvenās iedzīvotāju pārcelšanās tendences uz Jelgavu, tika analizēti Pilsnības un migrācijas pārvaldes nepublicēti dati no Iedzīvotāju reģistra par iedzīvotājiem, kas laika periodā no 2000. gada līdz 2015. gada 1. jūlijam pārcēlušies uz Jelgavas pilsētu no citas administratīvās teritorijas.

Rezultāti atklāja, ka lielākā pārcelšanās aktivitāte uz Jelgavas pilsētu bijusi laika periodā no 2003. gada līdz 2006. gadam, kad vidēji Jelgavā imigrēja ap 2000 personām gadā, bet, sākot no 2007. gada, no jauna Jelgavā deklarējušos personu skaits salīdzinoši strauji samazinājās, viszemāko skaitu sasniedzot 2009. gadā, kad pilsētā no citām administratīvajām teritorijām deklarējās 1117 personas. Pēdējo 6 gadu laikā no jauna vērojama imigrantu pieauguma tendence, sasniedzot 2005.-2006. gada imigrācijas līmeni.

Analizējot datus pa administratīvajām teritorijām, no kurām visbiežāk personas pārcēlušās uz Jelgavu, rezultāti parāda, ka pilsētu kā mājvietu ir izvēlējušies visu Latvijas Republikas nozīmes pilsētu un novadu bijušie iedzīvotāji. Tomēr proporcionāli lielākā daļa no imigrantiem pilsētā ieradušies no Jelgavas novada teritorijas (vidēji 22% no imigrantu kopskaita) un Rīgas pilsētas (apmēram 21% no imigrantiem). Ievērojamu apjomu sastāda arī iedzīvotāji, kas pārcēlušies no Jelgavai netālajiem Ozolnieku novadiem, Dobeles novadiem, kā arī imigranti, kas iepriekš dzīvojuši ārzemēs. Kopumā lielāko Jelgavas pilsētas imigrantu apjomu veido iedzīvotāji, kas pārcēlušies no Jelgavai netālajiem novadiem Zemgales un Kurzemes reģionā, tomēr Jelgava piesaistījusi arī personas no tādiem pilsētai attāliem novadiem kā Krāslavas, Gulbenes un Balvu novadiem, ko visticamāk veicinājusi Latvijas Lauksaimniecības universitātes atrašanās pilsētā, kas piesaista studēt gribētājus no visām Latvijas pusēm.

Pētījuma ietvaros tika analizēta arī personu pārcelšanās uz konkrētām Jelgavas apkaimēm, izmantojot neoficiālo Jelgavas apkaimju iedalījumu (Ozols, 2015), no kurām populārākās ir apkaimes ap pilsētas centrālo daļu, kā arī RAF dzīvojamais masīvs un Cukurfabrikas apkaime. Rezultāti atklāja arī nosacītu sakarību starp administratīvo teritoriju, no kuras personas pārcēlušās, un Jelgavas apkaimi, kuru izvēlas par dzīvesvietu. Piemēram, personas, kas pārcēlušās no Rīgas, visbiežāk izvēlas RAF apkaimi, kas atrodas Lielupes kreisajā krastā tuvāk Rīgai; šī apkaime populāra ir arī imigrantu no Ozolnieku novada teritorijas vidū. Savukārt iedzīvotāji no Dobeles un Jelgavas novada visbiežāk izvēlas pilsētas centra apkaimes.

Jelgavu kā dzīvesvietu nedaudz biežāk izvēlas sievietes (vidēji 55% no imigrantiem), un lielākā daļa personu pārcelšanās brīdī nav precējās (58% no

imigrantiem). Savukārt visbiežāk Jelgavu kā dzīvesvietu izvēlas personas vecumā no 23-29 gadiem, kā arī ģimenes ar maziem bērniem līdz 5 gadu vecumam.

Izmantotā literatūra

Ozols M., *Jelgavas apkaimes*, <http://jelgavas-ielas.lv/apkaimes/>, skatīts 2015.gada 30.novembrī.

Krisjane Z., Berzins M., *Post-socialist Urban Trends: New Patterns and Motivations for Migration in the Suburban Areas of Riga, Latvia*. URBAN STUDIES Volume: 49 Issue: 2 Pages: 289-306 Published: FEB 2012

Krisjane Z., Berzins M., Ivlevs, A., Bauls, A. (2012) *Who are the typical commuters in the post-socialist metropolis? The case of Riga, Latvia*. *Cities*, 29 (5), 334-340

SOCIĀLO TĪKLU IZMANTOŠANA ĢEOGRĀFIJĀ: SIGULDAS UN LĪGATNES PIEMĒRS

Marta Garā, Ieva Ābeltiņa, Gunta Kalvāne

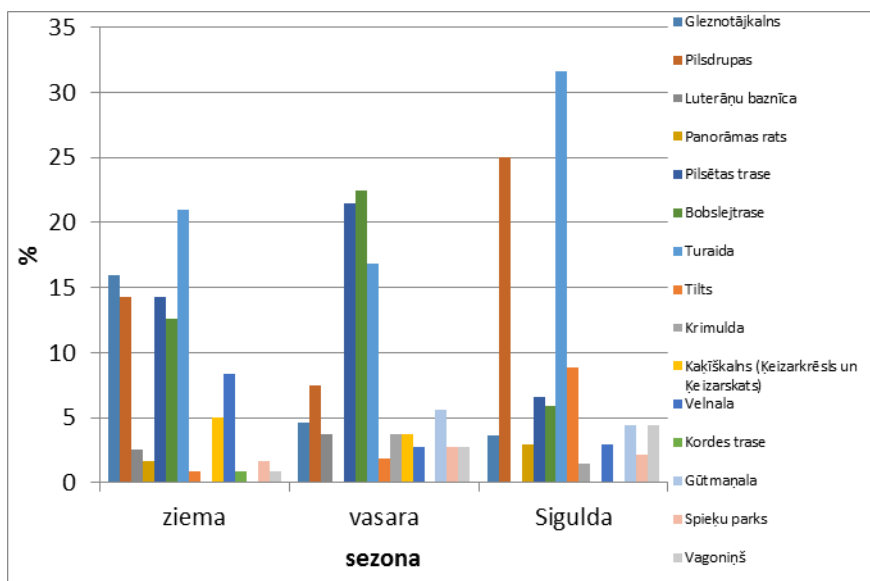
LU, ĢZZF, e-pasts: martagaraa@gmail.com, ieva.abeltina@gmail.com, gunta.kalvane@lu.lv

Sociālās saziņas vietnes kā *Facebook*, *Instagram*, *Twitter* un komerciālie, kā arī privātie blogi ir nenovērtēti un nepietiekami izmantoti pētījumu resurss ģeogrāfijā attiecībā uz tūrisma nozari un arī pētot sezonālītāti ainavā. Digitālās fotogrāfijas, kā arī ievietotie komentāri ļauj analizēt sabiedrības domas, noskaņas, izvēles pamatojumus jeb uzvedību gan kalendārā gada, gan sezonu skatījumos.

Cilvēkiem ir dabiska tieksme ietekmēties no apkārtējo viedokļa, un internets ir vieta, kur to visvienkāršāk panākt. Tūristi uz izvēlētajiem galamērķiem dodas ar jau noteiktām vēlmēm, kas balstītas uz pieredzi, atsauksmēm, reklāmas, sabiedrisko mediju ziņojumiem (Baloglu & Brinberg, 1997; Chon, 1992) un līdzīgiem ietekmes faktoriem, kas mūsdienās tiek papildināti ar elektronisko resursu un sociālo tīklu izmantošanu.

Tūristu galamērķa izvēles pamatojums, populārākie apskates objekti Siguldā un Līgatnē elektroniskajos resursos sezonālajā griezumā ir viens no pētījuma jautājumiem.

Google meklētājprogrammā tika ierakstīti atslēgas vārdi "Sigulda/Līgatne ziema", "Sigulda/Līgatne vasara" (attiecīgie atslēgas vārdi arī angļu un krievu valodā). No katra atslēgas vārda attēlu sadaļā tika izvēlēti 50 attēli (kopā sezonai 150 attēli) un skaitītas reizes, cik katra Siguldas/Līgatnes ainava, vieta vai konkrēta detaļa parādās rezultātos. Kopā tika apvienoti meklēšanas rezultāti visās 3 valodās, iegūstot datu kopu, kas pēc tam tika apstrādāta MS Excel programmā (1. att.).



1. attēls. Apskates vietu fotogrāfiju sastopamības biežums *Google*, izmantojot atslēgas vārdu "Sigulda" un "Sigulda + (attiecīgā sezona)"

Publiski pieejamo digitālo attēlu analīze ļauj kvalitatīvāk raksturot tūristu galamērķus, uzskatus, ļauj labāk plānot tūrisma stratēģijas, jo kā redzams 1. attēlā Gūtmaņala faktiski netiek fotografēta ziemā. Tāpat Turaida un Krimulda tiek uzstvertas kā Siguldas daļas.

Ņemot vērā, ka tūrists vēl pirms mērķa sasniegšanas savā prātā izveido mozaīku, ko balsta uz pamatotām, kā arī emocionālām interpretācijām (Konecnik, 2004; Kavoura and Bitsani, 2013) nākotnē plānots analizēt blogus un ievietotos komentārus, lai detālāk raksturotu Siguldas un Līgatnes tēlu kā pievilcīgu tūrisma objektu sociālajos tīklos. Pētījums tiks papildināts ar sociālās saziņas vietnēs (Facebook, Instagram u.c.) publicēto fotogrāfiju analīzi.

Pirmie pētījuma rezultāti liecina, ka sociālās saziņas vietnes un ievietotās fotogrāfijas ir ļoti spēcīgs un efektīvs vizualizācijas līdzeklis, kas tikai pierāda, ka fotogrāfija jau vairākas dekādes ir spēcīgs sociālās ietekmes rīks (daudzi tūristi ceļojuma objektus izvēlas, balstoties uz blogeru ieteikumiem vai fotogrāfijām sociālajos tīklos). Neveiksmīgi, neprofesionāli vai vienkārši nepiemērotā laikā uzņemta fotogrāfija var pilnībā izbojāt iespaidu par konkrētu vietu vai objektu un pārvērst to nepievilcīgā un neapmeklētā, sliktākajā gadījumā atstājot pat negatīvas

ekonomiskas sekas, ja objekts ir tendēts uz tūrisma nozari kā tas ir Siguldas un Līgatnes gadījumā.

Literatūra

- Baloglu, S., Brinberg, D. 1997. Affective Images of Tourism Destinations. *Journal of Travel Research*. 35(4), 11-15.
- Chon, K.S. 1992. Self-Image/Destination Image Congruity. *Annals of Tourism Research*. 19(2), 360-363.
- Kavoura, A., Bitsani, E. 2013. E-branding of Rural Tourism in Carinthia, Austria. *Tourism, An International Interdisciplinary Journal*. 61, 289-312.
- Konecnik, M. 2004. Evaluating Slovenia's Image as a Tourism Destination: A Self Analysis Process Towards Building a Destination Brand. *Journal of Brand Management*. 11(4), 307-316.

ZVĀRDES PAGASTS ŠODIEN – IEDZĪVOTĀJI, APDZĪVOJUMS, SAIMNIECISKĀ DARBĪBA

Ineta Grīne, Santa Beneža

LU Ģeogrāfijas un Zemes zinātņu fakultāte, e-pasts: Ineta.Grīne@lu.lv

Viens no lielākajiem militārajiem poligoniem padomju periodā Latvijā bija Zvārdes aviācijas mērķpoligons, kas aizņēma lielāko daļu Zvārdes pagasta. 20.gs. sākumā tā bija blīvi apdzīvota vieta ar rosīgu saimniecisko dzīvi. Padomju periodā lielākā daļā pagasta teritorijas atradās militārais poligons; iedzīvotāji, izņemot Striķu apkārtni, tika pārvietoti uz blakus esošajiem pagastiem. Par bijušajām saimniecībām, viensētām un kultūrvēsturiskajiem objektiem poligona teritorijā šodien liecina krūmos un kokos izaugušas ēku drupas, ceriņu vai jasmīna krūmi, ābeles. Par vairākiem seniem objektiem informāciju sniedz informācijas stendi. Par kādreiz darbojušos poligonu liecina pussabrukušie militārie objekti.

Zvārdes pagasta ZR daļa, kas netika iekļauta poligona teritorijā, attīstījās līdzīgi kā citas apdzīvotas vietas Latvijā. Padomju periodā pagasta centrā Striķos tika uzceltas Līvānu tipa un daudzdzīvokļu mājas, kā arī kolhoza lielfermas.

Pēc poligona slēgšanas 1993. gadā Zvārdes pagasts bija mazapdzīvota teritorija – 1994. gadā pagastā dzīvoja 386 iedzīvotāji (iedzīvotāju blīvums – 1,9 iedz./km²); apdzīvotās vietas galvenokārt atrodas pagasta ziemeļrietumu daļā, kas padomju periodā neatradās poligona teritorijā.

Arī šodien Zvārdes pagasts ir mazapdzīvota teritorija. Apdzīvota ir pagasta ziemeļrietumu daļa – teritorija, kura nebija iekļauta militārajā poligonā. Lielāko

daļu bijušā poligona teritorijas aizņem meži; šeit atrodas aizsargājamas dabas teritorijas – dabas parks “Zvārdes meži” un Zvārdes dabas liegums.

2015. gadā Zvārdes pagasts pēc iedzīvotāju skaita ir viens no mazākajiem pagastiem Latvijā (2015.g. – 340 iedz., iedzīvotāju blīvums – 1,7 iedz./km²). Pagasta centrā Striķi dzīvo ~40% pagasta iedzīvotāju. Pagasta daļā, kas atradās poligona teritorijā, ir atjaunotas atsevišķas viensētas galvenokārt ainaviski pievilcīgās vietās ezeru tuvumā, kā arī tās viensētas, kuru saimnieki atguva īpašumu un atjaunoja. Pēc lauka apsekojuma datiem 2015. gadā 21 viensēta pagastā nav apdzīvota (pamestas ēkas vai pussabrukušas ēkas).

Galvenie informācijas avoti ir publicētie CSP statistikas dati, kā arī Zvārdes pagasta iedzīvotāju aptaujas un lauka apsekojuma materiāli. Iedzīvotāju aptauja veikta 2015. gada aprīlī, noanketējot 63 iedzīvotājus (no katras mājsaimniecības vienu iedzīvotāju), no kuriem 44,4% no respondentiem dzīvoja Striķos, 41,3% – Zvejniekos, Jaunsātos vai to tuvumā (pagasta ZR daļa), 14,3% – pārējā teritorijā. Aptaujā iegūta informācija par mājsaimniecību, mājokli, zemes īpašumu un tā apsaimniekošanu, vērtējums par dzīves kvalitāti pagastā. Iedzīvotāju aptaujā tika izmantota projekta ietvaros izstrādātā „Marginālo teritoriju veidošanās cēloņi un sekas Latvijā” anketas pamatne.

Pēc iedzīvotāju aptaujas datiem aptuveni puse (jeb 47%) ir 1-2 personu mājsaimniecības (t.sk. 19% mājsaimniecību dzīvo viens cilvēks), 27% – 3 personu mājsaimniecības, 13% – 4 personu mājsaimniecības.

Pēc iedzīvotāju aptaujas datiem 32% respondentu dzīvo pagastā kopš dzimšanas, 52% - vairāk kā 20 gadus, 16% - mazāk kā 20 g. (no kuriem 5% – 10-20 g., 6% – 5-10 g.). Tie respondenti, kuri pārcēlušies uz dzīvi pagastā, kā vienus no galvenajiem iemesliem min ģimenes apstākļus, darbu, īpašumu (īpašuma iegādi vai atgūšanu), kā arī labākus dzīves apstākļus (galvenokārt tie ir respondenti, kuri dzīvo pagastā vairāk kā 20 g., un ieradušies pagastā pārsvarā no citām lauku teritorijām). Kā 3 galvenos faktoros, kas piesaista palikt dzīvot pagastā, ir īpašums, ģimene, klusums un miers. Lielākā daļa respondentu neuzskata pagastu par nomali. 86% respondentu atzīst, ka tuvāko 3 gadu laikā arī neplāno mainīt savu dzīvesvietu, 8% respondentu ir grūti atbildēt uz šo jautājumu. Pārcelties uz dzīvo citur, galvenokārt uz pilsētu, pamudinātu labāki dzīves apstākļi un darba iespējas. Tāpat tuvāko 1-2 gadu laikā aptaujātie iedzīvotāji neplāno doties strādāt uz ārzemēm (90%). Tajā pat laikā 59% respondentu atzīst, ka kāds no ģimenes locekļiem pašreiz strādā ārzemēs, galvenokārt Lielbritānijā; pārsvarā strādājot autoservisā un celtniecībā. Lai gan 73% respondentu atzīmē, ka tuvāko 1-2 gadu laikā neviens no ģimenes locekļiem neplāno dodies darbā uz ārzemēm, taču 25% respondentu atzīmē, ka grūti atbildēt uz šo jautājumu.

Lielākā daļa respondentu strādā Zvārdes pagastā. Galvenie darba devēji ir pagasta pārvalde, pamatskola un gateri. Uz jautājumu, vai paši ir gatavi uzsākt uzņēmējdarbību, 60% atbild noliedzoši. Uzsākt uzņēmējdarbību traucē gan zināšanu, gan finansiālo līdzekļu trūkums.

Tie iedzīvotāji, kuriem pieder zeme, galvenokārt nodarbojas ar zemkopību, mežsaimniecību un biškopību. Ir saimniecības, kurās nodarbojas ar piena lopkopību un aitkopību. 25% respondentu nenodarbojas ar lauksaimniecību. Tai pat laikā 25% respondentu atzīmē, ka ar lauksaimniecību nenodarbojas. Graudkopību, lopkopību un biškopību respondenti nosauc arī par perspektīvām lauksaimniecības nozarēm pagastā. Lielākai daļai respondentu pagastā pieder zeme, kuru apsaimnieko paši. Tie saimnieki, kuriem pašiem nav savas zemes, nelielās platībās nomā no citiem, lai varētu iekopt savu piemājas dārziņu. Lielo saimniecību īpašnieki nomā zemi, lai paplašinātu savas saimniecības. Lauksaimniecības zeme tiek sakopta, galvenokārt lai sakoptu ainavu, kā arī uzturētu ģimeni un saņemtu ES maksājumus.

Literatūra

- Beneža S., 2015. Apdzīvojuma struktūras un zemes lietojumveidu izmaiņas Zvārdes pagastā (20.gs. sāk. – 21.gs. sāk.). Bakalaura darbs. R., LU, 72 lpp.
- Beneža S., Grīne I., Strautnieks I., 2012. The impact of a former bombing range on settlement structure in Zvārde Parish (Latvia). In: *The XV. International Conference of Historical Geographers. Book of Abstracts*. Prague, Charles University in Prague, pp. 122-123. - <http://www.ichg2012.cz/en/book-of-abstracts>
- Grīne I., Strautnieks I., Beneža S. (iesniegts publicēšanai). The reflection in the landscape of changes in land use and settlement within the former Zvārde bombing range (Latvia).
- Iedzīvotāju skaits Latvijas rajonos, pilsētās un pagastos. Statistikas biļetens, 1994. R., LR Valsts statistikas komiteja, 25 lpp.
- Pastāvīgo iedzīvotāju skaits pēc dzimuma republikas pilsētās, novados, novadu pilsētās un pagastos gada sākumā un vidēji gadā. CSP Statistikas datubāzes. - http://data.csb.gov.lv/pxweb/lv/Sociala/Sociala_ikgad_iedz_iedzskaits

AIZKRAUKLES PURVA EKONOMISKĀ VĒRTĪBA

Arta Haskieviča

Latvijas Universitāte, Ģeogrāfijas un Zemes Zinātņu fakultāte,
e-pasts: arta.haskiewicz@gmail.com

Līdz šim tikuši veikti dažādi pētījumi, kuros analizēta purvu vides un dabas nozīme Latvijā. Piemēram, Latvijas Dabas fonds no 2004. gada līdz 2008. gadam realizēja Eiropas Komisijas LIFE – *Nature* programmas projektu

LIFE04NAT/LV/000196 ‘Purva biotopu aizsardzības plāna īstenošana Latvijā’, kas tapis kopā sadarbojoties sešpadsmit partneriem (Latvijas Dabas fonds, bez. dat.). Taču Latvijā nav daudz pētījumu, kas analizētu purva ekonomisko nozīmi, kuru izpratne ir ļoti nozīmīga purva ilgtspējīgu aizsardzības un saglabāšanas, kā arī piemērotas turpmākas apsaimniekošanas nodrošināšanā. Tādēļ pētījumā uzmanība tiek vērsta tieši uz purva ekonomisko aspektu izpēti, ņemto vērā arī iepriekš veiktajos pētījumos iegūtos rezultātus par purva vides un dabas nozīmi.

Kā pētījumam piemērota teritorija tika izvēlēts Aizkraukles purvs, jo purvā ir divas atšķirīgas daļas – ietekmēta un dabiska, kas atrodas viena otrai blakus. Purva dabiskajā daļā atrodas dabas liegums „Aizkraukles purvs un meži”, kas ir *Natura 2000* teritorija (Purvi, 2011), bet purva ietekmētajā daļā jau daudzus gadus notiek intensīva kūdras ieguve, ko veic SIA ‘Kūdras enerģija’ (Šņore, 2004).

Pētījuma mērķis ir izpētīt Aizkraukles purva ekonomisko nozīmi, analizējot informāciju par purvā sastopamajām ekonomiskajām vērtībām un to nozīmi apkārtējo novadu ekonomikā. Pētījuma rezultātus iecerēts iegūt no trīs dažādiem skatu punktiem: apskatot purva ekonomisko lomu apkārtējo novadu pašvaldībās, ar to saprotot, ka tiks analizēti nodokļu apjomi, kas ienāk vietējās pašvaldības no purva izstrādes, konkrēti dabas resursu, iedzīvotāju ienākumu, uzņēmuma ienākumu nodokļa, nekustamā īpašuma nodokļu, kā arī purva nomas maksas veidā.

Otrā pieejā iecerēts noskaidrot purva tiešo ekonomisko nozīmi purva tuvumā dzīvojošo cilvēku ikdienā, veicot izpēti, cik daudz un kādā vērtībā iespējams iegūt tiešu labumu no purva, piemēram, lasot dažādas ogas. Tika apkopotas purvā sastopamo ogu tirgus pārdošanas cenas Skrīveru, Aizkraukles un Koknese apkārtnē.

1. tabula. Aizkraukles purvā sastopamo ogu pārdošanas cenas (EUR/L) 2015.gada sezonā

Ogas	Mellenes	Brūklenes	Lācenes	Dzērvenes
Cena (€/L)	2,5-3	3	8	3

Kā arī iecerēts izpētīt ekosistēmu pakalpojumu novērtēšanas pieeju Latvijā, piemēram, izpētot projektu, kas šobrīd norisinās LIFE+ programmas ietvaros par ekosistēmu pakalpojumu novērtēšanu Saulkrastu un Jaunķemeru piekrastes teritorijās (Dabas aizsardzības pārvalde, 2014), un veikt Aizkraukles purva sniegto ekosistēmu pakalpojumu novērtēšanu.

Literatūra

- Dabas aizsardzības pārvalde, 2014. *Uzsākts LIFE+ programmas projekts par ekosistēmu pakalpojumu novērtēšanu*. Sk. 29.11.2015. Pieejams <http://daba.gov.lv/public/lat/zinas/1903/print>
- Latvijas Dabas fonds, [bez dat.]. *Purva biotopu aizsardzības plāna īstenošana*. Sk. 09.11.2015. Pieejams http://www.ldf.lv/pub/?doc_id=28159
- Purvi, 2011. *Dabas liegums Aizkraukles purvs un meži*. Skatīts 18.08.2015. Pieejams http://www.purvi.lv/files/2011/12/1/aizkraukles_purvs_web.pdf
- Šņore, A. 2004. *Kūdra Latvijā, 2. pārstrādātais un papildinātais izdevums*. Rīga, Latvijas Kūdras ražotāju asociācija

CILVĒKA KAPITĀLA UN MIGRĀCIJAS IETEKME UZ REĢIONĀLO ATTĪSTĪBU UN SOCIĀLO INOVĀCIJU IZVEIDI. KRIEVIJAS FEDERĀCIJAS MARI EL REPUBLIKAS UN LATVIJAS PIEMĒRI

Mihails Kozlovs¹, Jelena Kostromina²

¹ Latvijas Universitāte

² Krievijas Federācijas Volgas tehniskās universitāte

Mērķis: Izpētīt migrācijas īpašību sasaisti ar ekonomisko un sociālo ietekmi uz tautsaimniecību

Hipotēze: Migrācija vai re-emigrācija no valstīm ar augstāko dzīves līmeni atstāj pozitīvu efektu uz saņēmējvalsts tautsaimniecību.

Tēzes:

1. Reģionu sociāli-ekonomiskajā attīstībā viens no svarīgākajiem elementiem ir inovācijas. Tās plānošanā, projektēšanā un realizācijā ir jāiesaista augstas kvalifikācijas speciālisti. Lai reģioni varētu šādus profesionāļus piesaistīt ir jāsekmē reģiona migrācijas konkurētspēja.

2. Reģioniem jāattīsta vietēja infrastruktūra, jāsekmē komfortabli dzīvošanai un pašrealizācijai apstākļi, jānodrošina potenciāliem darba devējiem iespējas veidot jaunas darba vietas un jāattīsta migrantu atbalsta programmas.

3. Svarīgi ir izzināt migrantu izcelsmes valsts vai reģiona īpašības – attīstības līmeni, noteikto migrantu izglītības līmeni, kultūras īpatnības, noziedzības līmeni valstī un citas.

4. Migrācijas ietekme uz saņēmējvalsts ekonomiku un sociālo vidi ir atkarīga no cilvēka kapitāla - migrantu izglītības, kvalifikācijas, veselības stāvokļa un arī sociālām rakstura īpašībām.

5. Cilvēka kapitāla pozitīva ietekme sasaistās ar ražošanas indeksa

svārstībām. Migrantu plūsmas no noteiktām valsts grupām un reģioniem dod pozitīvu pienesumu tautsaimniecībai kopumā.

IEKŠZEMES MIGRĀCIJAS IEZĪMES POSTSOCIĀLISTISKĀ METROPOLĒ: RĪGAS AGLOMERĀCIJAS PIEMĒRS

Jānis Krūmiņš, Toms Skadiņš

LU Ģeogrāfijas un Zemes zinātņu fakultāte,
e-pasts: kruminsjanis3@gmail.com, tomsskadins@inbox.lv

Migrācija ir process, kas ir cieši saistīts ar urbanizācijas attīstību, ko ierosina dažādu socioekonomisku, demogrāfisku un politisku faktoru izmaiņas. Rezultātā tiek ietekmēta ne tikai ikdienas mobilitāte – svārstmigrācija, bet arī pastāvīgā apdzīvojuma izvietojuma īpatnības (Lewis, 1988). Līdzīgi kā vairākās postsociālisma bloka valstīs, arī Latvijā pastāv izteikta koncentrācija ap tās galvaspilsētu – Rīgu. Pētījuma teritorija – Rīgas aglomerācija aizņem aptuveni 11,3% no Latvijas teritorijas, bet tajā dzīvo 58% valsts iedzīvotāju. Šai teritorijai raksturīga paaugstināta iedzīvotāju koncentrācija, augstāks ekonomiskās aktivitātes līmenis, kā arī pakalpojumu un transporta paaugstināta pieejamība salīdzinot ar pārējo Latvijas teritoriju (RD PAD, 2012).

Rīgas un tās aglomerācijas priekšrocības salīdzinājumā ar pārējo teritoriju rosina nevienmērīgu Latvijas teritorijas attīstību. Nozīmīgs fenomens ir migrācijas intensitātes izmaiņas, mainoties šajā procesā iesaistītajām vecuma grupām. Iepriekšēji pētījumi rāda, ka pastāv paaugstināta mobilitāte jaunāko vecuma grupu starpām. Līdzīgi ir arī ar izglītības grupām – paaugstinātam mobilitāte novērojama iedzīvotājiem ar augstāku izglītības līmeni (Ģeogrāfiskā darbaspēka mobilitāte, 2007; Krūmiņš, 2014). Šāda situācija gan raksturīga Austrumeiropas un post-sociālistiskā bloka valstīm, kamēr, piemēram, Rietumeiropas valstīs pastāv lielāks pēcdarbaspējas vecuma iedzīvotāju īpatsvars, kas iesaistīti migrācijas procesā (Kulu & Billari, 2004).

Autori savā pētījumā apskata sakarības starp dažādām migrāciju un vecuma grupām dažādos Rīgas aglomerācijas līmeņos. Latvija uzskatāma par tipisku piemēru, kur darbaspējas vecuma iedzīvotāji maina dzīvesvietu ekonomisku apsvērumu dēļ. Teritorijas, kurās pastāv šāda veida atšķirības starp ienākumiem reģionos, piedzīvo darbaspējas vecuma iedzīvotāju īpatsvara kritumu zemāk attīstītajās – nomaļu teritorijās, jo iedzīvotāji izvēlas pārcelties uz vietām, kur šī socioekonomiskā struktūra ir attīstītāka (Clark, 1982; Ham, 2001; Darbaspēka ģeogrāfiskā mobilitāte, 2007).

Lai arī augstāk aprakstītais vairāk attiecināms uz visu Latvijas teritoriju kopumā, tomēr pastāv arī izteikta heterogenitāte pašas Rīgas aglomerācijas iekšienē, un iedzīvotāju mobilitātes apjomu un intensitātes uzskaitē ir viens no veidiem kā noteikt šo daudzveidību un mainību. Tādējādi, svarīgi ir izpētīt iekšzemes migrācijas plūsmas starp Rīgu un tās aglomerācijā esošajām pašvaldībām un noskaidrot tās iedzīvotāju potenciālu atkarībā no piederības kādai no izdalītajām vecuma grupām.

Šajā pētījumā Rīgas aglomerācijas zonu iedalījums tiek balstīts uz Rīgas Domes Pilsētas attīstības departamenta un LU ĢZZF Cilvēka Ģeogrāfijas katedras 2012. gadā publicēto pētījumu par Rīgas aglomerācijas robežu precizēšanu, uz kuru balstoties Rīgas aglomerācijas teritorija iedalīta divos Rīgas tieces areālos – ārējā un iekšējā zonā. Šīs zonas novadu griezumā tika izdalītas pēc trīs galvenajiem kritērijiem: 1) Rīgā strādājošo IIN īpatsvars no novada kopējās iedzīvotāju IIN summas; 2) Iedzīvotāju darba svārstmīgācijas apjoms un intensitāte uz Rīgu 2011. gadā no novadiem, balstoties uz IIN datiem; 3) Iedzīvotāju darba svārstmīgācijas apjoms un intensitāte no Rīgas 2011. gadā uz novadiem, balstoties uz IIN datiem (RD PAD, 2012).

Literatūra

- Clark, G. 1982. Dynamics of Interstate Labour Migration. *Annals of the Association of American Geographers*, 72(3), 297–313.
- Ham, M. 2001. Workplace Mobility and Occupational Achievements. *International Journal of Population Geography*. 7, 295–305.
- Krišjāne, Z., Eglīte, P., Bauls, A., Lulle, A., Bērziņš, M., Brants, M., Cunska, Z., Ģņedovska, I., Ivbulis, B., Krūzmētra, Ž., Kūle, L., Markausa, I.M., Niklass, M., Pavlina, I., Titova, N., Vanaga, S., Vilciņš, A., Zariņa, I.B. 2007. *Darbaspēka ģeogrāfiskā mobilitāte*, Rīga, Latvijas Universitāte. .
- Krūmiņš, 2014. Ģeogrāfiskās mobilitātes iezīmes Rīgas aglomerācijas nomalē. Mālpils novada piemērs: bakalaura darbs. Rīga. LU Ģeogrāfijas un zemes zinātņu fakultāte, Latvijas Universitāte.
- Kulu, H., Billari, F.C. 2004. Multilevel Analysis of Internal Migration in a Transitional Country: The Case of Estonia. *Regional Studies*. 38(6), 679–696.
- Lewis, G. 1988. Counterurbanization and Social Change in the Rural South Midlands. *The East Midland Geographer*, 11, 3–12.
- LU ĢZZF CĢ katedra. Cilvēkģeogrāfijas katedras npublicētie materiāli.
- RD PAD 2012. Rīgas domes Pilsētas attīstības departaments – Rīgas aglomerācijas robežu precizēšana. Sk. 17.11.2013. Pieejams http://sus.lv/files/2012_Rigas_aglomerācijas_robežu_precizesana.pdf

KULTŪRVIDE KĀ RESURSS SABIEDRĪBAS ATJAUNOŠANAI

Ženija Krūzmētra, Dina Bite

LLU Ekonomikas un sabiedrības attīstības fakultāte,
e-pasts: zenija.kruzmetra@llu.lv, dina.bite@llu.lv

Postsociālisma valstīs interese par kultūrvides nozīmi lokālo lauku teritoriju gudrā attīstībā ir pieaugusi tikai pēdējos gados. Latvijas Kultūrpolitikas pamatnostādņēs 2014.-2020. gadam minēts, ka no kultūrvides daudzveidības, bagātības un pieejamības, aktīvu un radošu indivīdu līdzdalības tās veidošanā ir atkarīga ne tikai indivīda personības un dzīves kvalitāte, bet arī sabiedrības un valsts izaugsme (Valsts kultūrpolitikas..., 2013). Kultūrvides resursu inovatīva un radoša izmantošana ir pamats jaunām ekonomiskām un sociālām aktivitātēm, veselīgai dzīves videi, vietējās sabiedrības aktivizēšanai un vietas ilgtspējīgai attīstībai. Šis pētījums fokusējas uz pašreizējām aktivitātēm kultūrvides resursu izmantošanā, kā lauku pašvaldības aktivizējot kopienas var veicināt sabiedrības atjaunošanu. Kultūrvides kā resursa sabiedrības atjaunošanai izpēte norisinās Valsts Pētījumu Programmas EKOSOC 5.2. projektu ietvaros (projekts 5.2.4 un 5.2.8).

Teorētiski definējuši kultūrvīdi kā savstarpēji atkarīgu un savstarpēji saistītu sistēmu un resursu kopumu, kas tiek mantots un nemitīgi pārrādīts. Mūsdienu kultūrvides radīšana notiek pamatojoties uz pagātnes mantojumu. Kultūras „ražošana” ir sociāls fenomens, kas notiek ļoti plašā mērogā, pārklājoties dažādām formālām un neformālām institucionālām struktūrām. Inovācijas un radošums ir augstas sociālās kultūrvides pārvaldības jautājums (Madison et. al., 2013). Dažādas sabiedrības tam piešķir dažādu nozīmīgumu no lokālām programmām līdz pat valsts līmeņa stratēģijām. Šeit kā pozitīvs piemērs jāmin Somijas Kultūrvides attīstības stratēģiju 2014-2020, kurā tiek akcentēti trīs aspekti – resursu nozīmība, laba pārvaldība un ilgtspējīga attīstība (Cultural Environment..., 2014).

Pētījuma pamatā izmantotas kvalitatīvas metodes – dokumentu analīze (pašvaldību attīstības dokumenti), izpētes teritoriju apsekojums, novērojumi un daļēji strukturētas intervijas ar pašvaldību darbiniekiem, muzeju un tūrisma informācijas centru darbiniekiem, mazajiem uzņēmējiem, zemnieku saimniecību īpašniekiem un dažādu pakalpojumu sniedzējiem, kuri savā darbībā izmanto dabas un kultūrvēsturiskā mantojuma resursus. Pētījums veikts laika periodā no 2015. gada marta līdz 2015. gada augustam. Šajā ziņojumā iekļauti pētījuma rezultāti, kas iegūti Mazsalacas novadā, Engures novadā, Kandavas novadā un Sabiles pilsētā.

Interviju un dokumentu analīzes rezultāti atklāj dažāda līmeņa izpratni par kultūrvides attīstības nozīmi teritoriju attīstībā, iedzīvotāju piesaistē, apdzīvojuma attīstībā un sabiedrības atjaunošanā. Interviju rezultāti rāda, ka vietējās sabiedrības aktivizēšanas un sabiedrības atjaunošanas priekšnosacījums ir sadarbība starp dažādiem aģentiem, uzticēšanās un vienotu mērķu nepieciešamība. Lokālās sabiedrības aktivizēšanas un uzticēšanās kapacitātes veidošanas vitāli svarīgs priekšnoteikums ir komunikācijas pilnveidošana.

Kultūrvides attīstība kā potenciāls sabiedrības atjaunošanai ir ilgtspējīgs mērķis, vērsts uz teritoriju ilgtspējīgu attīstību, tāpēc var secināt, ka visas uz kultūrvides resursu izmantošanu aktivitātes ir tieši saistītas ar ilgtspējīgiem mērķiem, ar iekļaujošas sabiedrības veidošanu, jo kultūrvides aktivitātēs var iesaistīties visdažādākās iedzīvotāju grupas.

Literatūra

- Valsts kultūrpolitikas pamatnostādnes 2014.–2020.gadam Radošā Latvija (2013) Sk. 23.11.2015., pieejams: http://www.km.gov.lv/lv/ministrija/radosa_latvija.html
- Cultural Environment Strategy 2014-2020 (2014) Ministry of Education and Culture, Ministry of the Environment, Helsinki, p. 29. Sk. 20.12.2015., pieejams: https://helda.helsinki.fi/bitstream/handle/10138/135508/Cultural%20Environment%20Strategy_2014.pdf?sequence=1
- Madison M. J., Frischmann B. M., Strandburg K. J. (2008) Constructing Commons in the Cultural Environment. Cornell Law Review, Vol. 95, p. 657, 2010; U. of Pittsburgh Legal Studies Research Paper No. 2008-26., p. 55 Sk. 15.12.2015., pieejams: <http://ssrn.com/abstract=1265793>

IEDZĪVOTĀJU UN APDZĪVOJUMA STRUKTŪRA ĪSLĪCES PAGASTĀ PĒC 2015. GADA

Kaspars Mallons

Latvijas Universitāte, Ģeogrāfijas un Zemes zinātņu fakultāte,
e-pasts: kaspars.mallons@gmail.com

Iedzīvotāju un apdzīvojuma struktūras izmaiņas ir aktuāls jautājums Latvijas kontekstā. Dabiskais pieaugums ir negatīvs, iedzīvotāji emigrē uz citām valstīm, kā arī procesi lauku teritorijās pilsētu ietekmes zonās ir saistīti ar sabiedrības kopienas un dzīvesveida būtisku transformāciju, iedzīvotāju dzīve kļūst urbāna (Krūzmētra, 2011).

Kā pētījuma teritorija tika izvēlēts Īslīces pagasts. Īslīces pagasta kā pētījuma teritorijas izvēli noteica teritorijas ģeogrāfiskais novietojums Latvijas

kontekstā – tas atrodas Latvijas pierobežā (robežojās ar Lietuvas Republiku), ir tiešā pilsētas tuvumā (Īslīces pagasts robežojās ar Bauskas pilsētu), salīdzinot ar citiem pierobežas pagastiem, Īslīces pagasts atrodas tuvu Rīgai (aptuveni 70 km).

Salīdzinot Centrālās Statistikas pārvaldes datu bāzi, no 2005. gada līdz 2015. gadam Latvijā iedzīvotāju skaits ir samazinājies par 11,72%. Salīdzinot atsevišķi reģionus, tikai Pierīgā ir vērojama pozitīva tendence - iedzīvotāju skaits pieaudzis par 0,86%. Vismazāk iedzīvotāju skaits ir samazinājies Rīgas reģionā (par 10%) un Zemgales reģionā (13,37%). Kurzemes reģionā iedzīvotāju skaita ir samazināties par 15,60%, Vidzemes reģionā – par 16,95%. Turpretī vislielākais iedzīvotāju skaita samazinājums ir Latgales reģionā – par 20,01%. Īslīces pagastā šajā laika posmā iedzīvotāju skaits samazinājies par 16,14%, kas ir salīdzinoši augstāks radītājs par to, kāds vidēji ir Zemgales reģionā.

Pētījuma izvirzītais mērķis ir analizēt iedzīvotāju sastāva un apdzīvojuma izmaiņas Īslīces pagastā pēc 2005. gada.

Pētījuma ietvaros tika veikta Īslīces pagasta pastāvīgo un sezonālo iedzīvotāju aptauja (no katras mājsaimniecības viens cilvēks). Kopumā aptaujātas 100 mājsaimniecības. Anketā iekļauti 95 jautājumi, galvenokārt par dzīves vietas izvēles noteicošajiem faktoriem, uzturēšanās biežumu pagastā, par apdzīvotās mājsaimniecības stāvokli, dzīves apmierinātību pagastā, ar migrāciju saistošie jautājumi (gan emigrāciju, gan svārstmigrāciju) arī ģimenes locekļiem, ar lauksaimniecību saistošie jautājumi (piederošās zemes platības, apsaimniekošanas veidi, mājlopi, ES atbalsta maksājumiem), jautājumi par turpmākās attīstības vērtējumu pagastā, novadā, reģionā, Latvijā.

Īslīces pagasta iedzīvotāju anketēšana notika no 2015. gada septembra līdz 2016. gada janvārim. Kopumā aptaujā piedalījās 70% sieviešu un 30% vīriešu, vidējais respondentu vecums – 48,55 gadi.

Gandrīz visi aptaujātie iedzīvotāji pagastā dzīvo pastāvīgi – 95%. Kopš dzimšanas pagastā dzīvo 11% respondentu, vairāk par 20 gadiem - 47%, 10-20 gadus – 20%, 5-10 gadus – 6%, mazāk par 5 gadiem Īslīces pagastā dzīvo 16% iedzīvotāju. Īslīces pagastā ir ļoti izteikts kompakts apdzīvojums, tikai neliela daļa respondentu nedzīvo ciemos. Tas arī atspoguļojās respondentu pašreizējās dzīvojamās mājas celtniecības periodā, jo 82% dzīvo 1941-1990. gadā būvētās mājās (galvenokārt padomju laikā celtās daudzstāvu mājās ciemos). Tikai 8% dzīvojamās mājas celtniecības periods ir pēc 1991. gada, 10% – ēkas celtas līdz 1941. gadam. 87% no respondentiem mājoklis ir īpašumā, 13% mājoklis tiek īrēts, īrēti mājokļi ir tikai divas vietās Pastališķu ciemā un Rītausmās atjaunotā padomju laiku mājā, kur ir izteikts jauno ģimeņu īpatsvars.

No aptaujātajiem iedzīvotājiem 67% ir neapmierināti ar darba iespējām pagastā (27% – daļēji apmierināti, 6% – apmierināti). Galvenokārt iedzīvotāji nodarbināti – izglītības, zinātnes, kultūras, mākslas jomā (12%), lauksaimniecības, mežsaimniecības, zvejniecības, kā arī tirdzniecības sfērā nodarbināti 10% iedzīvotāju. 32% no respondentiem ir pensionāri. 53% no strādājošajiem iedzīvotājiem strādā Bauskā, 25% – Īslīces pagastā, 9% – Rīgā, pārējie – citā pilsētā vai lauku teritorijā.

40% no aptaujātajiem iedzīvotājiem kāds no ģimenes locekļiem strādā ārvalstīs, galvenokārt Lielbritānijā, Īrijā, Danijā, Norvēģijā un Vācijā.

Ar brīvā laika pavadīšanas un izklaides iespējām pagastā apmierināti ir 39% respondentu, daļēji apmierināti – 45%, bet neapmierināti ir 16%. Galvenokārt daļēji apmierināti un neapmierināti ar brīvā laika pavadīšanas un izklaides iespējām pagastā ir iedzīvotāji, kas dzīvo tālāk no pagasta centra Rītausmas, kur galvenokārt notiek dažādi koncerti, balles, pensionāru vakari, teātra izrādes, citi kultūras pasākumi, kā arī sporta pasākumi.

Ja tiek salīdzināts viedoklis par pakalpojumu pieejamību, tad 13% no respondentiem ir neapmierināti, 23% ir daļēji apmierināti, bet 64% ir apmierināti ar pakalpojumiem. Lielākā daļa no neapmierinātajiem respondentiem mājoklis atrodas pie pašas robežas un tālu no lielākajiem ciemiem pagastā.

Literatūras avoti

Krūzmētra, Ž. 2011. *Piepilsētas lauku teritorijas apdzīvojuma pārmaiņas Latvijā: promocijas darba kopsavilkums*. Rīga, LU Ģeogrāfijas un Zemes zinātņu fakultāte, Latvijas Universitāte, 4.-5.

Iedzīvotāju skaits un tā izmaiņas statistiskajos reģionos. 2015. Latvijas Republikas Centrālās statistikas pārvalde. Pieejams: http://data.csb.gov.lv/pxweb/lv/Sociala/Sociala_ikgad_iedz_iedzskaits/IS0032.px/table/tableViewLayout1/?rxid=cdbc978c-22b0-416a-aacc-aa650d3e2ce0

DUBNAS UPE – LINGVOTERITORIĀLS UN KULTŪRĢEOGRĀFISKS SKATĪJUMS

Ivars Matisovs

Rēzeknes Tehnoloģiju akadēmija, Inženieru fakultāte, e-pasts: ivars.matisovs@ru.lv

Dubna ir lielākā un garākā upe, kas savu tecējumu sāk un beidz Latgalē, kā milzu plauksta Daugavai savākdama ūdeņus no skaistākajiem un dziļākajiem Latgales augstienes ezeriem. Valodnieki uzskata, ka *Dubna* ir baltu cilmes vārds un tas apzīmējot dobu, dziļu vietu (Braidaks 2007) – šis hidronīms ir sastopams arī Volgas un Okas upju baseinos centrālajā Krievijā, tādējādi norādot uz baltu

cilšu kādreizējo izplatību ļoti plašā ģeogrāfiskajā areālā. Latvijas teritorijas senajās kartēs Dubna tiek apzīmēta kā *Depena* (1539), *Dubeow* (1614) un tikai 18.gs. beigās parādās ar pašreizējo nosaukumu (Zeps 1984).

Dubnas upe ir ne tikai sauszemes hidroloģijas apakšnozares potamoloģijas izpētes objekts, bet to var aplūkot arī no cilvēka ģeogrāfijas skatpunkta, upes kompleksam raksturojumam izmantojot lingvoteritoriālo un kultūrģeogrāfisko pieeju. Balstoties uz to, ir izveidots šķirklis “Dubna” fundamentālajam reģionālistikas un latgalistikas pētījumu apkopojumam “Latgales lingvoteritoriālā vārdnīca”, kur šī upe tiek raksturota kā: 1) ievērojama ūdenstece un dabiska apdzīvotuma ass; 2) tūrisma un saimnieciskais objekts; 3) daudzu ievērojamu personību *auklētāja* un iedvesmotāja (Matisovs 2012).

Sava plūduma gaitā 120 km garā Dubna uzrāda kā augstienes, tā arī līdzenuma upes pazīmes – tās kritums līdz Višķu ez. ir 66 m jeb 0,95 m/km, bet pēc Višķu ez. – 10 m jeb 0,20 m/km. Augštecē – Latgales augstienes Dagdas pauguraines teritorijā – upei ir izteikta dziļa ieleja ar stāviem krastiem. Apkārtne ir iekopta un jau izsenis bijusi biezi apdzīvota – apmēram 20 km garā posmā starp Aksenovas un Višķu ezeriem atrodas četri seno latgaļu pilskalni (Brīveru, Ļāperu, Greitas, Baranovskas). Arī mūsdienās šis Dubnas upes posms ir stipri pārveidots – darbojas četras mazās HES (Staškeviču, Šķīvišķu, Dubeņecas, Galvānu).

Savukārt upes vidustecē un lejtecē – Austrumlatvijas zemienes Jersikas līdzenuma teritorijā – Dubnas krasti ir zemi, pat purvaini un tai pieguļošās lauksaimniecības zemes bieži applūst. Jau 20.gs. 30.gados šeit uzsāka plašus meliorācijas darbus, kas tika turpināti arī padomju laikā, tāpēc upes tecējums ~60 km garumā ir mākslīgi regulēts. Lai saglabātu izcilas un sugām bagātas mēreni mitras un palieņu pļavas, upes vidustecē 2004. gadā 377 ha platībā tika izveidots dabas liegums „Dubnas paliene”, kas ir īpaši aizsargājama *Natura 2000* teritorija.

Mūsdienās Dubna savieno 6 Latgales novadus – Krāslavas, Aglonas, Daugavpils, Preiļu, Vārkavas un Līvānu. Lielākās apdzīvotās vietas Dubnas krastos ir vidēji ciemi Špoģi, Vecvārkava un Rožupe, kā arī Līvānu pilsēta. Upei simbolu līmenī ir gan vienotājas, gan šķīrējas loma, kas Dubnas gadījumā izpaužas, piemēram, Vārkavas un Kalupes pagastu iedzīvotāju valodas izloksnes atšķirībās un īpatnējās kaimiņattiecībās, kurās parādās sacensībām līdzīgs gars: *Kolupīši beja tou kuo boguotuoki, leluoka zeme tur, a mes, tī vourkavīši – veiziņiki. Nu bet vīnolga mes jūs apdzīdovom, jī myus par veiziņikim, mes jūs par ubogim, ka jums nav ni sovus školys, ni bazneicys, a mums ir i škola, i bazneica, a jyus da myus skolai guojot!* (Rubina 2008).

Apjomīgais pētījums “Valodas Austrumlatvijā” (2009) parāda, ka Dubnas iztekas areālā cilvēku saziņā dominē latgaliešu valoda, upes augštecē, kur ir

daudz vecticībnieku – krievu valoda, vidustecē – latgaliešu valoda, bet pašā lejtecē – Līvānu pilsētā – latviešu valoda.

Dubnas rāmais plūdums *izauklējis* daudzus ievērojamus kultūras un sabiedriskos darbiniekus -upes lejteces apgabals ievērojamu cilvēku dzimto māju blīvuma ziņā droši var konkurēt ar Rēzeknes novada Rogovku vai pat Piebalgu. Dubnas krastos dzimuši un auguši, piemēram, pirmās latgaliešu dzejas grāmatas autors J. Pabērzs, filozofi A. Milts un A. Spoģis, kultūrvēsturnieks P. Zeile, literatūrzinātniece J. Kursīte-Pakule, valodniece A. Reķēna, pirmais latgalietis aviācijas ģenerālis J. Baško un daudzas citas spilgtas personības. Dubnas krastos esošajā Rožupes pagastā komponists un folkloras vācējs J. Graubiņš pierakstījis arī pirmās latgaliešu tautasdziesmu melodijas.

Literatūra

- Breidaks, A. (2007). *Darbu izlase. 2. daļa*. Rīga: LU Latviešu valodas institūts. 377.
- Matisovs, I. Dubna.// Šuplinska, I. (galv. red.) (2012). *Latgales lingvoteritoriālā vārdnīca. Лингвотерриториальный словарь Латгалии I*. Rēzekne: Rēzeknes Augstskola. 184.-186.
- Rubina, K. (2008). Meklējot un atrodot īpašo Vārkavas novadā. *Vārkava. Tradicionālā kultūra un mūsdienas. Rakstu krājums*. Rīga: Madris. 160.
- Šuplinska, I., Lazdiņa, S. (red.) (2009). *Valodas Austrumlatvijā: Pētījuma dati un rezultāti. Via Latgalica: humanitāro zinātņu žurnāla pielikums*. Rēzekne: Rēzeknes Augstskola.
- Zeps, V. (1984). *The Placenames of Latgola*. Madison: Baltic Studies Center.

PILSĒTVIDES UN SABIEDRĪBAS VESELĪBAS VĒRTĪBU SAKARĪBAS UN SOCIĀLEKONOMISKIE ASPEKTI RĪGAS DAUDZDZĪVOKĻU KVARTĀLOS

Mārtiņš Menniks

LU Ģeogrāfijas un Zemes zinātņu fakultāte, e-pasts: martins.menniks@hotmail.lv

Detalizētāk analizējot Rīgas daudzdzīvokļu kvartālu esošo situāciju, kā arī pēdējās pāris desmitgadēs notikušās pārmaiņas, kā arī identificējot galvenās potenciālās izmaiņas (galvenokārt, ar klimata pārmaiņām saistītās un sociālās) autors secināja, ka, kā viena no galvenajām sakarībām ir definējama saistība starp pilsētvides kvalitātes un sabiedrības veselības faktoriem.

Šajā gadījumā ir jāņem vērā, ka jau tagad pilsētas saskārās ar dažādiem speciālajiem, tikai pilsētās raksturīgiem faktoriem, kas ņemot vērā pieaugošo klimata pārmaiņu ietekmi potenciāli var kļūt ievērojami nozīmīgāki. Šādi faktori,

kam jau tagad ir jāpievērš būtiska uzmanība un resursi gatavojot dažāda termiņa pārmaiņu un pielāgošanās plānus ir:

- Pilsētas siltuma salas;
- Gaisa piesārņojums;
- Ekstremālās klimata izpausmes.

Papildus tam, izvērtējot konkrētos pilsētvides kvalitātes faktoros, ir noteikti jāatzīmē arī horizontālos, jeb “transversālos” jautājuma aspektus. No šāda viedokļa skatoties, kā galvenie šādi aspekti, kas ietekmēs visus pamata pārmaiņu aspektus ir jāatzīmē:

- Zemes izmantošana un plānošana.
- Transporta sistēmas;
- Sabiedrības veselība (specifiskā, pārsvarā ar vēsturiskiem aspektiem saistīti);
- Ūdens apgāde un notekūdeņu sistēmas (ieskaitot lietus ūdens notek sistēmas);
- Atkritumu apsaimniekošana;
- Enerģijas ražošana un energoapgāde (Rozensweig, Solecki, Hammer, Mehrotra, 2011).

Ņemot vērā tieši klimata pārmaiņu un pielāgošanās klimata pārmaiņām aspektus - dažādi pētījumi ir parādījuši, ka pilsētās mērenas klimata pārmaiņu izpausmes nereti nav bīstamas, jo pilsētām ir pieejami daudzi un efektīvi klimata pārmaiņu pielāgošanas instrumenti (neskaitot ūdens līmeņa celšanās, kur pielāgošanās ir ārkārtīgi dārgs un ilgstošs process). Šādas, nereti, neprognozējas un ekstremālas iejaukšanās pilsētvidē ir ārkārtīgi bīstamas un postošas gan no sociālajiem aspektiem (galvenokārt saistīts ar mājokļu jautājumu), gan ekonomiku (piemēram, elektroenerģijas pārrāvums rada milzīgus tiešus zaudējumus pilsētu drošībai un ekonomikai).

Savukārt, ņemot vērā specifiskos un no sociālekonomiskajiem apstākļiem nozīmīgākos sabiedrības veselības kvalitāti raksturojošos aspektus tos nereti izceļ, ka prioritārus, tā iemesla dēļ, ka tas ir salīdzinoši plaši pētīts, kā arī tā tiešā un netiešā ietekme ir vērtēta gan no finanšu, gan sociālekonomiskajiem aspektiem.

Vērtējot sabiedrības veselību, kā pamata sociālekonomiskās vērtības (Mehotra, Natenzon, Omojola, 2009) ir definētas:

- Tiešu fizisku traumu un nāves gadījumu skaits no ekstremāliem laika apstākļiem, piemēram, vētras, intensīvu lietusgāžu, vai vēju izraisīti plūdi, ledus vētras u.c.;

- Slimību un nāves gadījumu skaits kam par iemeslu ir ekstremālu laika apstākļu radīti mājokļu zudumi, traucēta piekļuve tīram dzeramam ūdenim un pārtikai, kā arī palielināts risks bioloģiskam un ķīmiskam piesārņojumam;

- Zemas ūdens kvalitātes izraisītu slimību un nāves gadījumu skaits pēc ilgstošas, vai intensīvas lietusgāzes, kā arī sālsūdens iekļūšanas dzeramā ūdens, vai pārtikas apgādes sistēmā sakarā ar jūras līmeņa celšanos, vai specifisku spēcīgu vēja virzienu;

- Pārtikas izraisīts slimību un nāves gadījumu skaits, kas radies bakterioloģiskā piesārņojuma dēļ pārtikas produktos, ņemot vērā gaisa temperatūras paaugstināšanos, vai ilgstošiem karstuma viļņiem;

- Slimību un nāves gadījumu skaits no paplašināta infekciju slimību pārnēsātāju diapazona;

- Ar respiratoro sistēmu saistītu slimību un nāves gadījumu skaits, ņemot vērā gaisa piesārņojumu, ko ietekmē izmaiņas gaisa temperatūrā un gaisa piesārņojumā;

- Saslimstības un mirstības koeficients, īpaši, veciem cilvēkiem, maziem bērniem un cilvēkiem, kuru veselība jau ir apdraudēta ilgstošu karstuma viļņu radīto stresu ietekmē.

Šāda pieeja ir arī svarīga aktivitātēm, kas ir saistītas gan ar klimata pārmaiņu mazināšanu, gan pielāgošanās klimata pārmaiņām. Raugoties uz klimata pārmaiņu mazināšanas aspektiem, kā vēl viens faktors ir izvirzāms CO₂ mazināšanas aspekts, kas, galvenokārt saistās ar enerģētiku.

Analizējot Rīgas situāciju, kā arī detalizētāk apskatot projekta „Klimata ietekmes, pielāgošanos klimata pārmaiņām un pielāgošanās iespēju sociāli ekonomisko vērtību novērtējums daudzdzīvokļu kvartālos Rīgā un Latvijā” („Rīgas daudzdzīvokļu namu mikrorajonu ilgtspējīga attīstība”) ietvaros veiktos klimata un gaisa piesārņojuma pētījumus, kā arī tos salīdzinot ar Neatliekamās medicīniskās palīdzības dienesta sagatavotajiem datiem sākotnēji var secināt, ka šobrīd siltuma salas, lai arī, iespējams, nav definējamas, ka ļoti nozīmīgs sabiedrības veselību ietekmējošs faktors, nākotnē par tādu var kļūt, savukārt gaisa piesārņojums jau šobrīd ir identificējams, ka būtisks aspekts, jo sākotnējā analīzē, kas balstīts uz RSU pētnieku veiktajiem gaisa kvalitātes pētījumiem septiņos Rīgas daudzdzīvokļu kvartālos (Skreitule, 2016) parāda saistības starp gaisa kvalitāti un ar elpošanas sistēmu saistītu cilvēku hospitalizāciju.

Kā vēl viens Rīgas pilsētvidi ietekmējošs faktors ir ekstremālais klimats, jeb pieaugošais dienu skaits ar paaugstinātu temperatūru (Bricis, 2016), kā skaits pēdējos 30 gados ir audzis aptuveni 5 reizes. Saistība starp konkrētajām dienām un to tieša ietekme uz sabiedrības veselību tiks pētīta turpmākajā pētījuma posmā.

Literatūra

- Collins, W. D. (2006). "The Community Climate System Model Version 3 (CCSM3). Journal of Climate"
- Klein, G., M. Krebs, V. Hall, T. O'Brien, and B.B. Blevins (2005). "California's Water-Energy Relationship. California Energy Commission Final Staff Report"
- Hallegatte, S., F. Henriot and J. Corfee-Morlot (2008). "The Economics of Climate Change Impacts and Policy Benefits at City Scale: A Conceptual Framework", OECD Environment Working Papers, No. 4
- Adams, W.M. (2006). "The Future of Sustainability: Re-thinking Environment and Development in the Twenty-first Century." Report of the IUCN Renowned Thinkers Meeting, 29–31 January 2006. Retrieved on: 2011-02-16
- Mehotra, S., C. E. Natenzon, A. Omojola, (2009). "Framework for City Climate Risk Assessment". Commissioned research, World Bank Fifth Urban Research Symposium, Marseille, France.
- Nakicenovic, N. (2000). "Special Report on Emissions Scenarios: A Special Report of Working Group III of the Intergovernmental Panel on Climate Change". Cambridge, UK
- Rozenzweig C., Solecki W.D., Hammer S.A., Mehrotra S. (2011.). "Climate Change and Cities First Assessment Report of the Urban Climate Change Research Network"
- Nicholls, R.J., S. Hanson, C. Herweijer, N. Patmore, S. Hallegatte, J. Corfee-Morlot, J. Chateau, and R. Muir-Wood, (2008), "Ranking Port Cities with High Exposure and Vulnerability to Climate Extremes", OECD Working Paper No. 1
- OECD, (2009), forthcoming, OECD Policy Guidance on Integrating Climate Adaptation into Development Cooperation
- Manning, M., M. Petit, D. Easterling, J. Murphy, A. Patwardhan, H. Rogner, R. Swart, and G. Yohe, (2004). "IPCC Workshop Report: Describing Scientific Uncertainties in Climate Change to Support analysis of Risk and of Options"
- IEA (2014)a, World Energy Investment Outlook
- IEA (2014b), Energy Technology Perspectives 2014
- IEA (2013), A Tale of Renewed Cities: A policy guide on how to transform cities by improving energy efficiency in urban transport systems

REĢIONĀLO SAEIMAS DEPUTĀTU KANDIDĀTU VĒLĒŠANU PANĀKUMU ANALĪZE

Jānis Paiders

LU Ģeogrāfijas un Zemes Zinātņu fakultāte, e-pasts: paidersjanis@gmail.com

Lai veiktu Saeimas vēlēšanu rezultātu kvantitatīvās analīzi deputātu kandidātu vēlēšanu panākumu noteikšanā ir jāpieņem ierobežojumi saistībā ar analizētās informācijas detalizācijas līmeni. Detalizētākais iespējamais analīzes līmenis ir iecirkņu līmenī, kuros vidēji 12. Saeimas vēlēšanās bija 860 nodotās

balsis (variējot no 4 vēlētājiem Santjago iecirknī Čilē līdz 5692 vēlētājiem Rīgas Valsts 1. ģimnāzijā). Šādos apstākļos kvantitatīvās analīzes veikšana, kuras ietvaros ir iespējams iegūt statistiski būtiskus secinājumus par deputātu kandidātu panākumiem ir iespējams veikt pateicoties lielajam vēlēšanu iecirkņu skaitam (vairāk nekā 1000).

Deputātu kandidātus vēlēšanu panākumu analīzi papildus apgrūtina tas, ka tikai daļa no balsotājiem izvēlas grozīt vēlēšanu biļetenus pievienojot plusus vai svītrojumus deputātu kandidātiem. 12. Saeimas vēlēšanās tikai 62% no balsotājiem ir grozījuši vēlēšanu biļetenus, kas ir arī tā elektorāta daļa, par kuru analīzes rezultātā ir iespējams izdarīt secinājumus deputātu kandidātu līmenī.

Panākumus ir iespējams arī kvantitatīvi analizēt dažādos veidos, no kuriem visbiežāk apskatīti ir atsevišķa deputāta saņemtie plusi vai svītrojumi. Tā kā saņemtais plusu un svītrojumu skaits tieši ietekmē ievēlēto deputātu sastāvu šīs analīzes veids ir arī visbiežāk izmantotais. Tam gan ir ievērojami trūkumi, saistībā ar grūtībām salīdzināt saņemtos plusus un svītrojumus starp politiskajām partijām un vēlēšanu apgabaliem dēļ būtiskajām atšķirībām vēlētāju īpatsvarā, kuri izdara grozījumus vēlēšanu biļetenos un vēlētāja vidējo izdarīto grozījumu skaitā vēlēšanu biļetenā.

Šī analīze nepalīdz atbildēt uz jautājumu, cik vēlētājus attiecīgais deputātu kandidāts ir piesaistījis partijas elektorātam konkrētās Saeimas vēlēšanās. Šim mērķim deputātu kandidātu rezultāti ir analizējami kompleksākas analīzes veidā. Viens no veidiem ir apskatīt deputāta kandidāta saņemto plusu skaita starpību ar pārējo kandidātu vidējo saņemto plusu skaitu, ņemot vērā šo starpību tikai pozitīvas vērtības gadījumā. Pēc tam šis rādītājs ir jānormalizē, lai izvairītos no iespējas, ka teritorijas kopējais pienesto balsu skaits pārsniedz to partijas vēlētāju skaitu, kuri veica grozījumus vēlēšanu biļetenā.

410 deputātu kandidāti 11. Saeimas vēlēšanās no Saeimā iekļuvušajām partijām parāda to, ka vidēji šo partiju deputātu kandidāts ir spējis piesaistīt 740 vēlētājus (vidēji šie kandidāti ir saņēmuši 2708 plusus), tomēr šis piesaistīto vēlētāju skaits ir ar ļoti lielu variāciju starp deputātu kandidātiem, sākot ar 13 kandidātiem, kuri ir piesaistījuši vismaz 5000 vēlētājus (lielākoties t.s. "vēlēšanu lokomotīves"), līdz 71 kandidāta, kuriem ir mazāk nekā 10 piesaistīti vēlētāji, kas liecina, ka praktiski nevienā vēlēšanu iecirknī viņiem nav izdevies pacelties virs viduvēja rezultāta.

Visbūtiskākā nozīme analizējot potenciālo kandidātu balsu pienesumu ir reģionālo deputātu kandidātu kontekstā. Ar Moran *I* telpisko autokorelāciju ir iespējams izdalīt tos deputātu kandidātus, kuriem ir izteikts telpisko panākumu lauks, kamēr pienesto balsu analīze ļauj detalizētāk analizēt šī panākumu areāla

raksturu. Starp 48 kandidātiem, kuru vēlēšanu rezultāti ir ar augstu telpisko autokorelāciju ($Moran I > 0,5$) ir ievērojamas būtiskas atšķirības vēlēšanu panākumos, ļaujot identificēt spēcīgus reģionālos kandidātus, kurus raksturo ilgstoša darbība pašvaldībās un nereti arī pieredze Saeimas deputāta darbā (Rihards Eigims, Jānis Klaužs). Šiem kandidātiem pienesto balsu skaits nereti ir lielāks par 1000 balsīm. Citi reģionālie deputātu kandidātiem ar mazāku pienesto balsu skaitu (< 200) nereti raksturo kandidātus, kuri pārstāv teritorijas ar mazu vēlētajū skaitu (atsevišķus lauku pagastus), vai arī teritorijas, kurās attiecīgajai partijai ir ļoti neliels balsotāju skaits.

Izmantotā literatūra

11. Saeimas vēlēšanas. 2011. Centrālā vēlēšanu komisija. Sk. 04.10.2015. Pieejams <https://www.cvk.lv/pub/public/30047.html>
 12. Saeimas vēlēšanas. 2014. Centrālā vēlēšanu komisija. Sk. 08.10.2015. Pieejams <https://www.cvk.lv/pub/public/30803.html>
- Krastiņš, O. 1985. Varbūtību teorija un matemātiskā statistika, Rīga, Zvaigzne.
Moran P. A. P. 1950. Notes on Continuous Stochastic Phenomena. *Biometrika* 37, 17-23.

KOMERCIĀLĀS INFRASTRUKTŪRAS IZVIETOJUMS PIE LATVIJAS NOZĪMĪGĀKAJIEM AUTOCEĻIEM

Santa Smirnova

Latvijas Universitāte, Ģeogrāfijas un Zemes zinātņu fakultāte,
e-pasts: santa.ssmirnova@inbox.lv

Lai arī dažāda veida komercuzņēmumi (tirdzniecības vietas, ēdināšanas un izklaides vietas) pastāvējuši vienmēr, komerciālā ģeogrāfija kā ģeogrāfijas nozares apakšnozare ir izveidojusies tikai 20. gadsimtā un kā zinātnes nozare tā attīstījusies relatīvi nesen. 21.gs tiek veikti arvien jauni komercuzņēmumu izvietojuma tendenču pētījumi, kas saistīts ar komerciālu uzņēmumu veiksmīgu turpmāku pastāvēšanu un attīstību (Brown, Dant, 2009).

Neskatoties uz plašo jautājumu klāstu, kas attiecināmi uz komercuzņēmumu darbību, daudzi zinātnieki uzskata, ka komercobjektu darbības efektivitāti ietekmē trīs faktori: izvietojums, izvietojums un vēlreiz izvietojums. Tieši vietas izvēle ir „jutīgākais” komercdarbības efektivitāti ietekmējošais faktors (Öner, 2014).

Komercobjektu izvietojums gar autoceļiem ir būtisks jautājums, jo šāda veida vietas izvēli ietekmē vairāki faktori – satiksmes intensitāte uz konkrētajiem autoceļiem, reģionālais novietojums, kā arī apdzīvojuma blīvums šo autoceļu

tiešā tuvumā. Darba mērķis bija noskaidrot komercobjektu izvietojuma noteicošos faktoros Latvijas galveno un reģionālo autoceļu tiešā tuvumā. Tika izvirzīta hipotēze – komercobjektu izvietojuma un koncentrācijas noteicošais faktors gar Latvijas galvenajiem un reģionālajiem autoceļiem ir apdzīvojuma blīvums autoceļu tuvumā, nevis satiksmes intensitāte.

Pētījumā izmantoti dati par komercobjektu izvietojumu gar Latvijas nozīmīgākajiem autoceļiem (reģionālie un galvenie valsts autoceļi). Dati iegūti gan apsekojot autoceļus dabā, gan izmantojot *Google Street View*. Rezultātā tika iegūti ne tikai dati par komercobjektu izvietojumu gar autoceļiem, bet arī noskaidrota *Google Street View* datu precizitāte, jo attēli, kas pieejami *Google Street View*, uzņemti 2011. gadā – tādējādi iespējamas izmaiņas komercobjektu izvietojumā.

Pēc komercobjektu identificēšanas iespējams objektu izvietojumu salīdzināt ar pastāvīgo iedzīvotāju blīvuma profilu izvēlētajam ceļa posmam, ko iespējams izveidot, izmantojot Centrālās statistikas pārvaldes mājas lapā atrodamo „Pastāvīgo iedzīvotāju blīvuma karti 2011”, kas balstīta uz 2011. gada tautas skaitīšanas datiem. Salīdzinot abas datu grupas, iespējams noteikt saistību starp komercobjektu biežumu un iedzīvotāju blīvumu konkrētos ceļa posmos. Iegūtos datus iespējams arī salīdzināt ar satiksmes intensitātes mērījumiem konkrētos ceļa posmos, lai noskaidrotu satiksmes intensitātes un komercobjektu izvietojuma saistību. Specifisku komercobjektu (kempingi un viesu nami) izvietojuma izvēlē visai bieži noteicošs faktors ir ģeogrāfiskais novietojums (jūras tuvums), nevis iepriekš minētais apdzīvojuma blīvuma faktors vai satiksmes intensitāte.

Literatūras avoti

- Brown, R. J., Dant, P. R., 2009. The Theoretical Domains of Retailing Research: A Retrospective. *Journal of Retailing*. 85 (2), 113 – 128.
- Öner, Ö., 2014. Retail Location : Dissertation. Sweden, Jönköping International Business School, ARK Tryckaren AB.

Telpiskā plānošana un attīstība

LATVIJAS PILSĒTU PIEEJAS ĢIMENES DĀRZIŅU POTENCIĀLĀS NĀKOTNES ATSPUGUĻOJUMAM TERITORIJU ATTĪSTĪBAS PLĀNOS

Kristīne Āboliņa

LU Ģeogrāfijas un Zemes zinātņu fakultāte, e-pasts: kristine.abolina@lu.lv

Ģimenes dārziņi daudzās Eiropas pilsētās piedzīvo atdzimšanu, kas ietver sevī arī funkciju dažādošanu. No pilsētu administrāciju puses dārzkopība tiek atbalstīta, jo ir izdevīga ilgtspējas kontekstā, savukārt lietotāju interese nemazinās ekonomisku un sociālu apsvērumu dēļ. Vienlaikus ģimenes dārziņu teritoriju pastāvēšanas galvenais apdraudējums ir attīstītāju un citu ieinteresēto pušu spiediens dārziņu teritorijas nākotnē izmantot apbūvei, tādēļ aktuāls ir jautājums, kā dažādās Eiropas pilsētās tiek nodrošināta teritorija dārzkopībai ilgtermiņā.

Pētījuma mērķis bija noskaidrot, kā Latvijas pilsētu teritoriju attīstības plānos ir atspoguļotas pašreizējās ģimenes dārziņu teritorijas un vai pilsētas plāno nākotnē saglabāt dārzkopības funkcijas kā zemes lietojuma veidu. Analīzes rezultāti rāda, ka Latvijā ģimenes dārziņi kā pilsētas ilgtspējas komponente ir apdraudēta, tiem vairāku pilsētu teritoriju plānojumos neatvēlot atbilstošu zonējumu, un ar pagaidu zemes lietojuma veidu sabiedrībai komunicējot negatīvu attieksmi pret dārzkopību ilgtermiņā.

PAGaidu izmantošana un tās potenciāls pilsētvides veidošanā

Linda Danefelde

e-pasts: linda.danefelde@gmail.com

Mūsdienu pilsētvides attīstību ir ietekmējuši vēsturiski kompleksi sociālekonomiskie procesi, tādējādi transformējot pilsētas telpisko struktūru. Pilsētas telpiskā attīstība ir ciklisks process, kas paralēli rada teritorijas, ko pieņemts uzskatīt par nepilnvērtīgi izmantotām vai relatīvi tukšām, tādējādi radot „robus” pilsētvides audumā. Pēdējo gadu pieredze liecina, ka šādu teritoriju pagaidu izmantošana dzīvina pilsētvidi ar tās teritorijas izmantošanas

daudzveidību un to ieguldījums nākotnes pilsētvides attīstībā ir nepietiekami novērtēts (Danefelde, 2015).

Pagaidu izmantošanu var skatīt teritoriju un telpu jeb vietas funkcionālas aktivizācijas kontekstā, taču to ietekmes areāls ir plašāks. Nereti pagaidu izmantošana tiek uzskatīta kā attīstību traucējošs process, taču pēdējā desmitgadē daudzviet kļuvusi par attīstības indikatoru un dzinuli (Oswalt *et al.*, 2013). Pagaidu izmantošana ir savdabīgs integrācijas mehānisms, kas nodrošina sociālās sfēras, vides un ekonomikas savstarpēju sasaistes veidošanos un pilsētvides revitalizācijas procesus, kā arī sniedz iespēju vietas lietotājiem un sabiedrības kopienām definēt piemērotākos izmantošanas veidus. Pagaidu izmantošanas rezultātā vieta tiek potenciāli atgriezta pilsētvides identitātē. Sociālā aspektā tiek veicināta piederības izjūta vietai, kā arī tiek stiprināta sociālā integrācija un pilsoniskās sabiedrības iniciatīva (Foster, 2014). Pagaidu izmantošanas iniciatīvas spēj potenciāli piesaistīt citu iniciatīvu veidošanos apkaimē, kā arī rada tiešus pozitīvus ieguvumus ekonomikas aspektā – konkrētās teritorijas/telpas un apkārtējo īpašumu vērtības celšanos, potenciālus ienākumus no pagaidu izmantošanas (Colomb, 2012). Pagaidu izmantošanas un vietas attiecības nereti var rosināt teritorijas pamatizmantošanu, tādējādi aizsākot teritorijas ilgtermiņa attīstību.

Pagaidu izmantošanas teritorijām ir raksturīga izteikta mainība, tādēļ kā būtiskāko izaicinājumu pagaidu izmantošanas veicināšanai jāmin elastīga mehānisma izveide, kas ietver izmaiņas normatīvajā ietvarā, vietu uzskaiti un monitoringu, kā arī informatīvas platformas izveidi (Danefelde, 2015).

Literatūra

- Colomb, C. 2012. Pushing the urban frontier: temporary uses of space, city marketing and the creative city discourse in 2000s Berlin. *Journal of Urban Affairs*. 34 (2), 131-152.
- Danefelde, L. 2015. Pagaidu izmantošanas teritorijas Rīgā: to potenciāls un iespējamie plānošanas risinājumi. Maģistra darbs. Rīga, Latvijas Universitāte.
- Foster, J. 2014. Hiding in plain view: Vacancy and prospect in Paris' Petite Ceinture. *Cities*. 40, 124-132.
- Oswalt, P., Overmeyer K., Misselwitz, P. 2013. *Urban Catalyst – The power of temporary use*. Berlin, Dom Publishers.

KONTEKSTA FAKTORU NOVĒRTĒJUMA PROBLEMĀTIKA PILSĒTVIDES ADAPTĀCIJAS KLIMATA PĀRMAIŅĀM STRATĒĢIJAS IZSTRĀDES GAITĀ

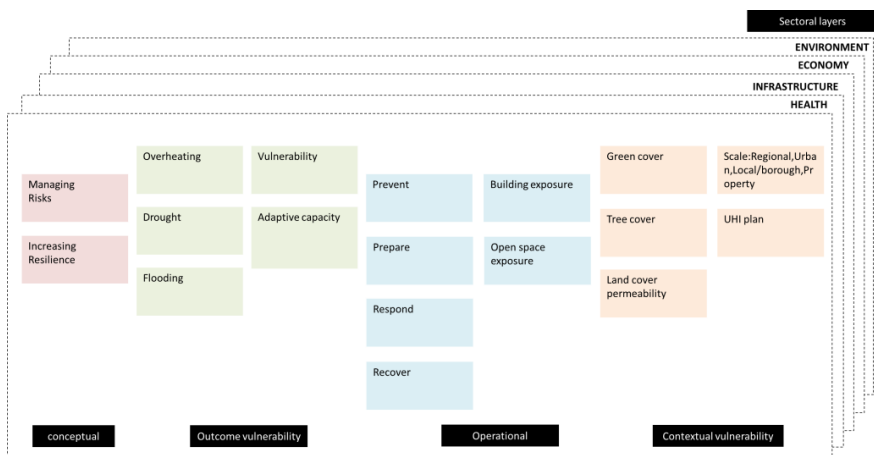
Aleksandrs Feļtins

RPA Rīgas pilsētas arhitekta birojs , e-pasts: aleksandrs.feltins@riga.lv

Pilsētas attīstības stratēģija apkopo esošās situācijas, draudu un iespēju izpratni. Klimata pārmaiņu un mainības negatīvo seku aktualizācija paver iespēju attīstīt stratēģiskās plānošanas instrumentus. Lai sasniegtu stratēģijas iedarbību uz telpiskās plānošanas attīstības procesiem, jābūt izpratnei par konteksta apstākļiem, kas katrā gadījumā nosaka problēmas un iespējas. Pastāv vairāki veidi kā padarīt konteksta izpratni instrumentālu. Visizplatītākais konteksta novērtējuma veids ir ievainojamības kvantitatīva aplēse. Adaptācijas stratēģijām izmanto klimata scenārijus, ar attālas izpētes palīdzību iegūtos klimatiskos atlantus, pilsētas struktūras modeļus, mikroklimate novērojumus. Retāk izmanto zinātniski pamatotas mikroklimate un pilsētas konteksta kopsakarības. Vēl retāk izmanto pilsētu un to daļu kompozīciju analīzi.

Eiropas Ekonomiskās Zonas projekta «Klimata ietekmes, pielāgošanos klimata pārmaiņām un pielāgošanās iespēju sociāli ekonomisko vērtību novērtējums daudzdzīvokļu kvartālos Rīgā un Latvijā» sociālā un telpiskā daļa (turpmāk – EEZ DNK) aktualizē pilsētas konteksta lomu topošajā klimata politikā. Pielāgošanas klimata pārmaiņām aktualizē pilsētu un dzīvokļu namu kvartālu vides kvalitātes attīstību no vienas puses, novēršot galvenos mikroklimate problēmu cēloņus, gan risinot kontroles problēmas, lai padarītu iespējamus pilsētas mikroklimate uzlabojumus.

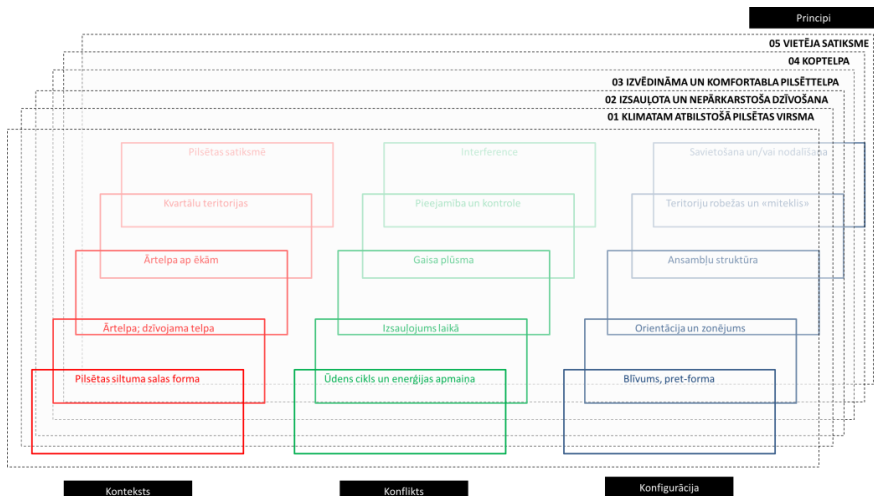
Pielāgošanas stratēģijai jābūt jūtīgai pret kontekstu. Empīriskā zinātne pēc būtības izolē kontekstu, labākajā gadījumā ņemot vērā konteksta ģeneralizāciju tipoloģijā. Pielāgošanas stratēģija strādā ar konceptiem, kuri aptver problēmu lauku. Viens no šādiem konceptiem ir klimata-izturīgas pilsētas, kuru kvalitāte raksturo izturēt-spēja jeb *resilience*. Šī stratēģijā, jeb iespēju studijas, varētu izmantot atšķirīgus no empīriskās zinātnes paņēmienus ar nolūku neaptveramas izpētes problēmas definīcijas novēršanai. Tā, Londonas klimata pārmaiņām pielāgošanas stratēģijā izšķir vairākus konteksta klases, katrā iekļauj vairāki konteksta paveidi. Papildinot, EEZ DNK izpēte ievieš tādas ierobežojošos faktorus kā mērogs jeb attiecība starp robežu un graudu, projektēšanas jeb dizaina līdzekļu lauku, īstenošanas kapacitātes lauku. Atsevišķa pielāgošanas pasākuma īstenošana varētu būt lokalizēta un ierobežota savā iedarbībā, savukārt, šī konteksta izpēte varētu apkopot citādi izkaisītus elementus.



1. attēls. Londonas adaptācijas stratēģijas satura analīze

Pielāgošanas stratēģijas mērķis ir palielināt spēju izturēt klimata pārmaiņas un mainības negatīvas sekas, un šo pilsētas īpašību sauc par *resilience*. Ievainojamība ir “pakāpe, līdz kurai sistēma ir jūtīga, vai nespējīga tikt galā ar nevēlamam klimata pārmaiņu efektiem, ieskaitot klimata mainīgumu un ekstrēmumus ... McCarthy et al., 2001, p.995). Konteksta faktori ir ievainojamības aspekti. Pielāgošanās stratēģijās konteksta faktori ir sadalīti pēc apdraudējumiem un jomām. Integrētie faktori ir reta parādība, parādās Londonas stratēģijas ceļā kartē. Ievainojamības faktori ietver šādus jēdzienus: pakļautība (variē reģionāli, bet mazāk – pilsētā) karstuma gadījumā – PSS un pilsētas forma; jūtīgums ir atkarīgs no pakļauto cilvēku un objektu skaita; pielāgošanas kapacitāte no atjaunošanas biežuma.

Kvartālu dzīves vides snieguma novērtējuma mērķis ir noteikt izvēlēto kvartālu telpisko kvalitāšu diagnozi – mikroklīmatiskā snieguma rādītājus vai rādītāju atbilstību vēlamajiem. Telpiskās kvalitātes ir kvartālā esošo telpisko atribūtu vērtību variācijas. Telpisko kvalitāšu diagnoze ir šo vērtību salīdzināšana ar vēlamajam vērtībām. Vēlamās vērtības tiek formulētas kā kvartālu telpisko kvalitāšu *šablonu valoda*.



2. attēls. EEZ DNK klimata-izturīgu kvartālu šablonu valoda

Fizikālie ievainojamības cēloņi veido problēmu lauku, kurā problēmu kopas pārklājās. Problēmu lauks klimata izturīgiem dzīvokļu namu kvartāliem: 1 – Kā galvenā problēma tiek apskatīta mikroklimata problēmas. 2 – Mikroklimata problēmu fizikālie cēloņi ir arī cēloņi lietusgāzu radītiem applūšanas problēmām. 3 – Karstums pilsētās bieži vien ir cēlonis arī zemai gaisa kvalitātei pilsētās. 4 – Vairāki pielāgošanas pasākumi skar satiksmes infrastruktūras pārbūvi. 5 – Bieži vien šie ceļi nav iekļauti Rīgas sarkanajās līnijās, tie faktiski pieder vai nu denacionalizācijas/zemes restitūcijas procesā iegūtajiem zemesgabalu īpašniekiem, jeb arī tiek iekļauti piesaistāmos zemesgabalos.

Problēma jeb konflikts ir katra *šablona* argumenta centrā. Tai ir saistība ar kontekstu un ar telpisko konfigurāciju. Atkarībā no konteksta un telpiskās konfigurācijas, šablons varētu tikt izteikts kā funkcionējoša vai disfunkcionējoša vienība. Vispārīn – klimata izturīgai dzīvokļu namu kvartālu šablonu valodai būtu jārisina vismaz piecas konfliktējošās situācijas: 1 – Konflikts starp satiksmi un gaisa kvalitāti; 2 – konflikts starp mikroklimatu un gaisa kvalitāti; 3 – konflikts starp satiksmi, mikroklimatu un gaisa kvalitāti; 4 – konflikts starp kontroli un satiksmi; 5 – Konflikts starp satiksmi un mikroklimatu. Pirmie minētie šabloni, kuri ietilptu šajā valodā, saistīti ar lielā mēroga pilsētas formu, kas galvenokārt ir ilgtermiņā vai vidējā termiņā maināmas sistēmas, lai gan šīs sistēmas veikspēja ir kritiska pilsētas gaisa kvalitātei. Šiem šabloniem ir koordinējošs raksturs. Savukārt, zemāka līmeņa šabloni, kuri risina izsauļojuma,

vēja komforta un gaisa plūsmas, satiksmes, kontroles ir skaidri definēti dizaina principi, piešķirot tiem saistošu raksturu, tiekot iestrādātiem teritorijas izmantošanas un apbūves noteikumos un citos teritorijas izmantošanas nosacījumos Rīgas administratīvajā teritorijā.

LATVIJAS ADMINISTRATĪVI TERITORIĀLO VIENĪBU REĢIONĀLĀS ATTĪSTĪBAS VĒRTĒŠANA

Zintis Hermansons

Vides aizsardzības un reģionālās attīstības ministrija,
e-pasts: zintis.hermansons@varam.gov.lv

Administratīvi teritoriālās reformas rezultātā ar 2009. gadu Valsts reģionālās attīstības aģentūra pārtrauca teritoriju attīstības novērtēšanu, izmantojot teritorijas attīstības indeksu, pagastu un pilsētu līmenī. Tam par pamatu bija datu pieejamības problēma un jauns administratīvi teritoriālais iedalījums – līdz ar to teritorijas attīstības indekss turpmāk tika aprēķināts tikai novadu un republikas pilsētu iedalījumā. Reģionālās attīstības indikatoru moduļa (www.raim.gov.lv) jaunākais papildinājums “Brīva pieeja datiem” (<http://raim.gov.lv/cms/tiki-index.php?page=Br%C4%ABva+pieeja+datiem>) ļauj atkal veikt mērījumus teritoriālo vienību līmenī, ņemot vērā plašo datu pieejamību neagregētā veidā. Pētījuma ietvaros, izmantojot teritorijas attīstības indeksa metodoloģiju, tika izstrādāts šāds novērtējums un apskatīti tā rezultāti.

Pētījuma ietvaros teritorijas attīstības indekss tika aprēķināts visām novadu teritoriālajām vienībām (pagastiem un pilsētām), kā arī tiem 14 novadiem (administratīvās teritorijas), kuros nav neviens pagasts vai pilsēta. Aprēķinos netika iekļautas republikas pilsētas, ņemot vērā, ka tās lieluma dēļ varētu atstāt negatīvu iespaidu uz kopējo datu struktūru un salīdzināmību. Visas teritoriālās vienības un novadi aprēķinos tiek uztverti kā viena grupa; 2014. gada dati.

Ņemot vērā, ka teritoriālo vienību līmenī nav iespējams izmantot tādus pašus izejas datus, kādus izmanto novada teritorijas attīstības indeksa aprēķināšanai, tad autors izvēlējās tādus rādītājus un datu avotus, kas visvairāk ir pietuvināti tiem rādītājiem, kurus izmantoja Valsts reģionālās attīstības aģentūra, aprēķinot teritorijas attīstības indeksu pagastiem un pilsētām pirms 2009. gada.

Izmantotie rādītāji indeksa aprēķinā

Nr.	Rādītājs	Rādītāja svars	Datu avots
1.	Bezdarba līmenis,%	0,3	PMLP, NVA
2.	Iedzīvotāju ienākuma nodokļa lielums uz 1 nodokļa maksātāju, EUR	0,3	VID
3.	Demogrāfiskās slodzes līmenis (iedzīvotāju skaits virs darbības vecuma uz 1000 darbības vecuma iedzīvotājiem)	0,2	PMLP
4.	Pastāvīgo iedzīvotāju skaita izmaiņas,% (3 gadu izmaiņas)	0,2	PMLP
	Kopā	1	

Teritorijas attīstības indeksa aprēķināšanai tika izmantota teritorijas attīstības līmeņa indeksa aprēķina metodika, standartizācijai izmantojot *z-score* metodi¹, attiecīgi tika saglabāti arī rādītāju svāri, kādi tie bija pirms 2009. gada. Jānorāda, ka šis ir eksperimentāls autora aprēķins. Pirmkārt, neviens no augstākminētajiem rādītājiem netiek aprēķināts ne reģionālās attīstības indikatoru moduļa ietvaros, ne nodrošināts no atbildīgo institūciju puses. Otrkārt, šāds aprēķins līdz šim nav veikts, izmantojot administratīvos datu avotus un kompilējot kopā pilsētas un pagastus kā vienotu grupu. Indekss tika aprēķināts izmantojot statistiskas programmu *R*², kartogrāfiskais materiāls tika sagatavots, izmantojot ESRI ArcGis³ un vektora datus no GIS Latvija 10.2⁴.

Teritorijas attīstības indeksa aprēķina rezultāti teritoriālo vienību kontekstā sniedz daudz pilnvērtīgāku priekšstatu par teritoriālo attīstību, ņemot vērā, ka ir novadi, kuros ir vairāk kā 10 vai pat 20 pagasti. Rezultāti rāda, ka globāli aprēķini neuzrāda jaunas tendences reģionālās attīstības kontekstā – Rīgas plānošanas reģions iezīmējās kā izteikti attīstīts, savukārt Latgales plānošanas reģions atpaliek teritoriju attīstības ziņā. Taču tie vienlaicīgi uzrāda, ka teritoriju attīstība novadu iekšienē nav viendabīga, īpaši lielajos novados kā Rēzeknes novadā, Talsu novadā, Alūksnes novadā, u.c. Tajā pašā laikā rezultāti parāda arī spēcīgu teritoriju grupēšanos ap nacionālajiem un reģionālajiem attīstības centriem. Kopumā šādu aprēķinu veikšana ir nozīmīgs solis padziļinātai teritoriju izpētei.

¹ Ministru kabineta 2014.gada 1.jūlija noteikumi Nr.367 „Reģionālās attīstības uzraudzības un novērtēšanas kārtība”: <http://likumi.lv/doc.php?id=267737>

² R projekts: <https://www.r-project.org/about.html>

³ ESRI ArcGis: <http://www.esri.com/software/arcgis/arcgis-for-desktop>

⁴ GIS Latvija 10.2 : <http://www.envirotech.lv/lv/aktualitates/gis-latvija-10-2/>

**STIKLRŪPniecības DEGRADĒTĀS TERITORIJAS ZVIEDRIJĀ –
IESPĒJAMIE “ZAĻIE” RISINĀJUMI ZVIEDRIJĀ:
“PHYTECO” PROJEKTS
GREEN SOLUTIONS FOR GLASS INDUSTRY DEGRADED SITES
IN SWEDEN – PHYTECO PROJECT**

Yahya Jani¹, Juris Burlakovs², William Hogland¹

¹ Linneja Universitāte, Bioloģijas un vides zinātnes nodaļa, Zviedrija,

e-pasts: yahya.jani@lnu.se

² Geo IT SIA, e-pasts: juris@geo-it.lv

Zviedrijas teritorijā ir vairāk nekā 50 vietas, kuras pieskaitāmas pie stiklrūpniecības degradētām teritorijām, jo agrākos laikos nepietiekami daudz uzmanības tika pievērsts vides aizsardzībai. Tādējādi liels daudzums gruntī deponēto stikla atkritumu ar tās toksiskajiem smagajiem metāliem ir potenciāls drauds videi. Kalmāras un Vekšes (Växjö) apkaimēs esošās stikla vēsturiskās ražotnes kopumā satur ap 420 t arsēna, 30 t kadmija, 3100 t svina (tāpat arī citus toksiskos metālus kā Cu, Ba, Zn un Ni) un 260 000 m³ stikla atkritumu. Ikgadēji tas nozīmē 44 kg As, 12 kg Cd un 165 kg Pb noteces Baltijas jūras ūdeņos (Jani et al., 2014). Ar šiem stikla atkritumiem piesārņotās grūtis (1. att.) atrodas tiešā apdzīvoto vietu un ūdensgūtnu tuvumā. Zviedrijas vides aizsardzības plānos ietilpst šādu stikla ražotņu atstātā vēsturiskā piesārņojuma attīrīšana, taču galīgais lēmums par šī piesārņojuma draudu novēršanas risinājumu plānu ieviešanu praksē vēl nav apstiprināts.



1. attēls. Stiklrūpniecības ražotņu vēsturiskais piesārņojums (autoru foto)

Viens no iespējamajiem risinājumiem ir fitorekultivācija, kas balstās uz augu spēju saistīt toksiskos metālus un tā novērst to nonākšanu pazemes ūdeņos un vēlāk jūrā (Ali et al., 2013). Fitorekultivācija ietver noteiktu augu sugu audzēšanu, vēlāk augu “raža” piesārņotajās vietās tiek ievākta un ar

elektroķīmisko metožu palīdzību šos toksiskos metālus iespējams atdalīt no biomasas. Šī metode tiek uzskatīta par vienu no viedei draudzīgākajām vides rekultivācijas tehnoloģijām.

Starptautiskais projekts "Rekreācijas parks stiklrūpniecības piesārņotajās teritorijās" ("Phytoremediation park for treatment and recreation at glassworks contaminated sites") (akronīms PHYTECO) apvieno Zviedrijas, Igaunijas, Latvijas un Ukrainas zinātniekus un uzņēmējus, kas iedrošina fitorekultivācijas risinājumu ieviešanu praksē bijušajās stiklrūpniecības piesārņotajās vietās un paredz pārrobežu sadarbību ainavu sakārtošanai un sanācijas (vides atveseļošanas) darbu stratēģijas izstrādei starp Baltijas jūras reģiona valstīm, par pamatu izmantojot labākās zināmās tehnoloģiskās pieejas. Projekts paredz sakārtot lauku ainavas vēsturisko stiklrūpniecības ražotņu poligonos, kas atrodas "Stikla Karaļvalstī" ("Kingdom of Crystal Glass"). Projekta rezultātā tiks izveidots atpūtas parks pie vecās Bodas stikla rūpnīcas Emmabodas pilsētā, tādējādi novēršot gruntīs esošā piesārņojuma tālākos izplatības draudus, sakārtojot ainavu un veicinot tūrisma un rekreācijas attīstību.

Projektu atbalsta Zviedru Institūts (Swedish Institute).

Literatūra

- Ali, H., Khan, E., Sajad M. A. 2013. Phytoremediation of heavy metals – Concepts and applications. *Chemosphere*, 91, 869-881.
- Jani Y., Hogland W., Augustsson A. 2014. Specification of the metal content of waste glass from an old glass landfill. *Linnaeus ECO-TECH '14*, Kalmar, Sweden, November 24-26.

SABIEDRĪBAS LĪDZDALĪBAS PROCESS JAUNĀ RĪGAS TERITORIJAS PLĀNOJUMA IZSTRĀDES IETVAROS

Irbe Karule

Rīgas domes Pilsētas attīstības departaments, e-pasts: irbe.karule@riga.lv

Kopš 2012. gada Rīgas domes Pilsētas attīstības departaments (RD PAD) izstrādā jauno Rīgas teritorijas plānojumu (RTP) un sabiedrības līdzdalību procesu tā izstrādē nosaka Ministru kabineta noteikumi Nr. 628 "Noteikumi par pašvaldību teritorijas attīstības plānošanas dokumentiem", kas stājās spēkā 2014. gada 14. oktobrī. Normatīvais akts paredz, ka teritorijas plānojuma izstrādē nepieciešams ietvert sabiedrības līdzdalības pasākumus, detalizējot nepieciešamību nodot publiskai apspriešanai izstrādāto redakciju, bet neprecizējot, kādī sabiedrības līdzdalības pasākumi un kādā veidā nepieciešami plānojuma redakcijas izstrādē. Savukārt RD PAD pieredze, kas gūta iesaistot sabiedrību spēkā esošo RTP 2006.-

2018. gadam un citu attīstības plānošanas dokumentu izstrādē, un daudzie sabiedrības, tai skaitā nevalstisko organizāciju (NVO) ieteikumi, kā arī ārvalstīs gūtā pieredze liecina, ka Teritorijas plānojums pēc būtības ir sarežģīts saistošais dokuments, kas ietekmē ikvienu iedzīvotāju, tieši tāpēc ir nepieciešams ar cilvēkiem par teritorijas attīstības jautājumiem komunicēt laicīgi, sniedzot vienkāršotu, saprotamu informāciju. Izstrādājot jauno RTP, pašvaldība ir iniciējusi vairākus sabiedrības līdzdalības pasākumus, kurus nenosaka normatīvais regulējums, lai uzrunātu iedzīvotājus personīgāk, palīdzētu izprast plānošanas lomu pilnīgāk un nodrošinātu vispusīgākus iedzīvotāju viedokļus.

Rīgas pašvaldība arī uzklusēja iedzīvotāju ieteikumus tikšanās organizēt apkaimju līmenī, tai skaitā nodrošinot reālu sabiedrības iesaisti agrīnajā RTP izstrādes stadijā; turpināt rīkot sanāksmes iedzīvotājiem pieejamā laikā un vietā; sanāksmju laikā sniegt atbildes uz jautājumiem, ko nerisina RTP, bet kas ir pašvaldības kompetencē un saistīti ar teritorijas attīstību. Tādēļ, uzsākot jaunā RTP izstrādi 2013. gadā, tika rīkotas 22 sanāksmes ar NVO pārstāvjiem, jomas profesionāļiem, iesaistīto institūciju pārstāvjiem un Rīgas kaimiņu pašvaldībām, lai diskutētu par jaunā RTP izstrādes metodi un iepazīstinātu ar sabiedrības līdzdalības koncepciju, kurā ietverti vairāki līdz šim nebijuši sabiedrības iesaistes pasākumi. 2012.-2013. gadā tika veikta vērienīga iedzīvotāju aptauja apkaimju griezumā, aptaujājot 8000 iedzīvotājus no visām 58 Rīgas apkaimēm. Šo aptauju rezultātā tika ne vien noskaidrots viedoklis par dzīves kvalitāti katrā apkaimē, bet arī iegūta aptuveni 2000 aktīvo iedzīvotāju kontaktinformācija, ar kuriem Rīgas pilsētas pašvaldībai turpmāk sadarboties apkaimju attīstības aktivitāšu plānošanā, tai skaitā RTP izstrādes procesā. 2013. gada rudenī notika 18 Apkaimju sanāksmes, lai iedzīvotājiem klātienē, pēc iespējas tuvāk viņu dzīvesvietai, viegli uztveramā veidā izklāstītu teritorijas plānošanas būtību, sabiedrības iespējas iesaistīties tajā, apspriestu aptaujas rezultātus un Rīgas stratēģiskos mērķus, kā arī uzklusētu iedzīvotāju redzējums par apkaimju attīstības problēmām un iespējām. Svarīgi, ka šajās sanāksmēs iedzīvotājiem bija iespēja arī noskaidrot interesējošās atbildes no citu ar teritorijas attīstību saistīto Rīgas domes institūciju pārstāvjiem. 2014. gada rudenī, kad bija jau veiktas esošās situācijas izpētes, pirmo reizi tika rīkoti 4 vienas dienas Tematiskie semināri par mājokļa, transporta, vides un uzņēmējdarbības jautājumiem, kur darba grupās iedzīvotāji jau padziļināti strādāja pie konkrētu problēmu risināšanas, diskusiju ceļā meklējot savstarpēju kompromisu. 2015. gada vasaras sākumā, RD PAD plānošanas speciālisti un citu Rīgas domes struktūrvienību pārstāvji kopā ar iedzīvotājiem un vides NVO pārstāvjiem devās Apkaimju gidā, lai apsekotu 19 apkaimes, kas izvēlētas pēc to problemātikas specifikas, balstoties uz līdz tam iesniegtajiem priekšlikumiem. Lai veicinātu

piederības sajūtu savai apkaimei, informētu jauno paaudzi par teritorijas plānošanas procesu un netieši iesaistītu arī viņu tuviniekus, tika rīkots zīmējumu un eseju konkurss “Mana apkaime. Mans stāsts”, kurā piedalījās 5.-9. klašu skolēni.

Visu šo sabiedrības līdzdalības aktivitāšu rezultātā ir iegūti aptuveni 5000 priekšlikumi teritorijas attīstībai, kuru izvērtēšana ir apjomīgs un komplicēts RD PAD plānošanas speciālistu darba grupas uzdevums. Bet tieši šī aktīvā iedzīvotāju iesaistīšana, mēģinot uzrunāt pēc iespējas daudzveidīgāku sabiedrību, pielietojot dažādas komunikācijas un sadarbības formas, sniedza visaptverošu redzējumu par vēlamu Rīgas teritorijas attīstību.

2016. gada vidū sekos nākamais, normatīvos aktos noteiktais sabiedrības līdzdalības posms, kad sabiedrība tiks iepazīstināta ar 11 Tematiskajiem plāniem, kas izstrādāti balstoties uz līdzšinējo sabiedrības iesaistes pasākumu un pētījumu rezultātiem, sniedzot iespēju noskaidrot šādas aktīvas sabiedrības līdzdalības pasākumu efektivitāti un turpināt uzlabot sabiedrības līdzdalības iespējas teritorijas attīstības plānošanas procesā Rīgā.

URBĀNĀS DĀRZKOPĪBAS NOZĪME PILSĒTVIDES REĢENERĀCIJĀ

Alisa Koroļova

RTU, Arhitektūras un pilsētplānošanas fakultāte, e-pasts: alisakorolova@gmail.com

Apzinot Rīgas sarukšanas problēmas, par aktuālu kļūst jautājums par teritorijas efektīvu izmantošanu. 2011. un 2000. gadu iedzīvotāju tautas skaitīšanas datu salīdzinājums ļauj secināt, ka iedzīvotāju skaits Rīgā, un īpaši Rīgas vēsturiskajā centrā ir strauji samazinājies [1]. Savukārt, pilsētas sarukšanas procesi, var novest pie neapdzīvoto māju un degradēto teritoriju skaita palielināšanas, kopumā pasliktinot vides un iedzīvotāju dzīves kvalitāti pilsētas centrā. Tāpēc, lai mudinātu cilvēkus izvēlēties dzīvi pilsētas centrā, jāattīsta kvalitatīva, ilgtspējīga pilsētvide.

Daudzās Eiropas pilsētās urbānā dārzkopībā tiek izmantota, kā rīks, kas veicina neizmantojamo, degradēto teritoriju efektīvo izmantošanu, tajā pat laikā veicinot iedzīvotāju

izglītību, sociālo integrāciju, fiziskās veselības un psihoemocionālā stāvokļa uzlabošanu [2]. Apzinot urbānās dārzkopības gan īslaicīgo, gan ilgtermiņa projektu priekšrocības, daudzās Eiropas pilsētās tā tika iekļauta gan pilsētu attīstības stratēģijās, gan investīciju programmās [3, 4]. Daudzos stratēģiskos dokumentos tiek apskatīta kopienas dārzu nozīme cilvēku fiziskās

veselības, psihoemocionālā komforta un labsajūtas nodrošināšanā, taču maz uzmanības tiek pievērsts dārzu dizainam un formām.

Rīgas vēsturiskā centra pilsētvides apsekojuma dati parāda, ka pilsētas centrā ir daudz ekstensīvi izmantojamo teritoriju, daudzviet iekškvartālu pagalmu, kā arī skolu un citu publisko iestāžu pagalmu labiekārtojuma pakāpe ir zemā līmenī. Arī Rīgas pilsētas parki, kaut arī ir tīra, skaista un sakopta vide. Taču aptauju rezultāti liecina, ka īslaicīgo projektu realizācija un multifunkcionālo objektu izveide šajās teritorijās iedzīvotāju vidū vērtējami pozitīvi. Tāpēc jautājums par alternatīviem, ekonomiskiem, viegli transformējamiem un multifunkcionāliem vides veidošanas risinājumiem ir īpaši aktuāls.

Pētījumā pamatojoties uz dažādu Eiropas pilsētu mūsdienu urbānās dārzkopības prakses piemēriem, kā arī ņemot vērā iepriekš īstenotus īslaicīgus urbānās dārzkopības projektus Rīgā, tika noteiktas teritorijas, kur urbānā dārzkopība varētu tikt integrēta ar mērķi uzlabot vides un iedzīvotāju dzīves kvalitāti. Teritorijas tika apskatītas Rīgas vēsturiskā centra un tā aizsardzības zonas plānošanas dokumentu kontekstā, ņemot vērā ekspertu un citu ieinteresēto pušu viedokļus.

Veiktais pētījums pierāda, ka Rīgas vēsturiskajā centrā un tā aizsardzības zonā dažāda veida mūsdienu urbānā dārzkopība var tikt izmantota, lai uzlabotu vides un iedzīvotāju dzīves kvalitāti.

Izmantotie informācijas avoti

1. Tautas skaitīšana [tiešsaiste]. Centrālā statistikas pārvalde [citēts 10.03.2015]. <http://www.csb.gov.lv/statistikas-temas/tautas-skaitisana-28290.html>
2. Education [online]. Garden Organic [cited 10.05.2015]. <http://www.gardenorganic.org.uk/education>
3. Growing Communities : A City Strategy for Belfast [online]. Belfast City Council [cited 15.05.2015]. <http://www.belfastcity.gov.uk/leisure/allotments-communitygardens/allotments.aspx>
4. Green Living Spaces Plan [online]. Birmingham City Council [cited 5.05.2015]. <http://www.birmingham.gov.uk/greenlivingspaces>

ARHITEKTŪRAS KONKURSI RĪGĀ 1991-2013

Linda Leitāne-Šmīdberga

RTU Arhitektūras un pilsētplānošanas fakultāte, e-pasts: leitane.linda@gmail.com

Referātā izklāstīti Rīgas pilsētas arhitekta biroja pasūtītā pētījuma “Arhitektūras konkursi Rīgā 1991-2013” iegūtie rezultāti. Arhitektūras konkursi Rīgā ir viens no būtiskākajiem teritorijas plānošanas attīstības instrumentiem, ar

kura palīdzību tiek ģenerētas jaunas arhitektūras idejas, risinātas pilsētībūvnieciskas situācijas problēmas un definēta nākotnes attīstība, izvēlēts labākais, kvalitatīvākais risinājums. Referāta mērķis ir atklāt Rīgas arhitektūras konkursu prakses vēsturisko attīstības gaitu, funkcionālo tipoloģiju un konkursu objektu īstenošanas praksi kontekstā ar pastāvošo normatīvo aktu regulējumu un politiski ekonomisko situāciju.

Pētījuma “Arhitektūras konkursi Rīgā 1991-2013” rezultātā tika izveidota datubāze, kurā pirmo reizi ir apkopoti dati par vairāk kā 320 arhitektūras metu konkursiem, kuri notikuši Rīgā. Datubāzes struktūras pamatelements bija konkursa pase, kurā iekļauta tekstuāla informācija un ilustrācijas: konkursa nosaukums, konkursu pasūtītāji un rīkotāji (juridiskas personas, privātpersonas, pašvaldība, valsts, nevalstiskās organizācijas), konkursa veidi (slēgts, atklāts, jaukta tipa jeb atklāts ar uzaicinātiem dalībniekiem), vienā vai divās kārtās, plenērs, izsludināts vietējā mērogā, kurā piedalās lokālie biroji vai starptautiski izsludināts ar starptautiskiem dalībniekiem), žūrijas sastāvs, dalībnieku skaits, konkursu laureāti, konkursu projekta turpmākā attīstības gaita (būvniecības stadija, projektēšanas stadija, kā arī gads, kurā objekts nodots ekspluatācijā – īstenots), kā arī norādīti datu ieguves avoti (arhīvu materiāli, periodika, interneta resursi, iepriekš npublicēti avoti).

Pētījuma ietvaros izdalīta sekojoša konkursu objektu funkcionālā tipoloģija:

1. Pilsētplānošanas konkursi, kas ietver plašākas Rīgas pilsētas teritorijas un to attīstības priekšlikumus. Pilsētplānošanas konkursu projektiem turpmākā attīstības stadijā piemērota detāplānojuma vai lokāplānojuma procedūra (kopumā īstenoti 5 projekti).

2. Pilsētu kvartāli, kas ietver attīstības priekšlikumus vienam vai vairākiem Rīgas vēsturiskā centra kvartāliem. Turpmākā projektēšanas stadijā īstenota detāplānojuma procedūra vai projekti, kas ietvēra dzīvojamo, komercapbūves funkciju, izstrādāti tehniskā projekta stadijā. Pēdējo 10 gadu laikā īstenoti 5 projekti.

3. Dzīvojamās apbūves (vienģimenes, dvīņu, rindu un citas mazstāvu dzīvojamās ēkas, īres nami un citas daudzstāvu dzīvojamās ēkas) konkursi sastāda vairāk kā 1/3 daļu no kopējā konkursu skaita. Kopējais īstenoto projektu skaits ir 17.

4. Viesnīcu konkursi rīkoti lielākoties vēsturiskā centra robežās. Īstenoti 2 projekti no 19.

5. Administratīvo un pārvaldes ēku konkursus visbiežāk rīkoti pēc pašvaldības vai valsts institūciju pasūtījuma.

6. Komercceltņu (tirdzniecības iestādes, bankas, biroji) konkursus pasūtīja un rīkoja privātie investori un tie sastāda 15% no kopējā konkursu skaita. Īstenoti apmēram puse no konkursu projektiem – 15.

7. Kultūras celtņu (muzeji, kinoteātri, teātri, opera, klubi) konkursus rīkoja pašvaldības vai valsts institūcijas. Īstenoti tikai 4 no 34 konkursu projektiem.

8. Kulta celtņu (baznīcas, draudzes nams) trīs konkursi rīkoti pēdējos 10 gados.

9. Sporta būvju konkurss ir bijis tikai viens (LU stadiona rekonstrukcija) un šobrīd tiek izstrādāts tehniskā projekta stadijā.

10. Veselības aprūpes iestādes (slimnīcas, sanatorijas) konkursi rīkoti ārpus vēsturiskā centra robežām un puse no projektiem īstenoti.

11. Izglītības iestādes (skolas, universitātes, bibliotēkas).

12. Sakaru iestādes, transporta un komunālās saimniecības būves (autostāvvietas, dzelzceļa stacijas, pasts, lidostas).

13. Ražošanas un noliktavu ēku konkursi rīkoti ārpus vēsturiskā centra robežām. Puse no projektiem īstenoti.

14. Inženierbūves.

15. Brīvdabas būvju (laukumi, parki, promenādes) konkursi visbiežāk rīkoti vēsturiskā centra robežās. Šobrīd īstenots tikai viens no 16 konkursu projektiem.

16. Vienīgais kapsētu (kolumbārija) konkurss rīkots 2004. gadā un šobrīd nav īstenots.

Pētījuma gaitā klasificēta un sistematizēta likumdošanas aktu un telpiskās plānošanas dokumentu bāze, izdalot ministru kabineta noteikumus, likumus, pašvaldību saistošos noteikumus un Latvijas Arhitektu savienības rekomendācijas. Datubāze papildināta ar grafiskām kartēm, kurās uz zemes robežu plāna atzīmētas konkursa objekta robežas, pievienojot gada marķējumu. Kartes sagatavotas Rīgas teritorijai, atsevišķi izdalot Rīgas vēsturisko centru hronoloģiskā secībā, kā arī izdalot īstenotos (apmēram 20% no kopējā konkursu skaita) un neīstenotos (ap 80%) konkursu projektus. Savukārt funkcionālās tipoloģijas blokshēmas un laika grafiks ļauj izvērtēt katrā gadā notikušo konkursu skaitu. Šādi grafiski attainota informācija ļauj kontekstuāli izvērtēt un prognozēt turpmākos Rīgas telpiskās attīstības virzienus

TŪRISMA UN ATPŪTAS NOZARES UZŅĒMĒJDARBĪBAS IZAICINĀJUMI ENTERGAUJA GALAMĒRĶĪ

Agita Liviņa

Šī ziņojuma mērķis ir parādīt tūrisma un atpūtas nozares attīstības izaicinājumus Gaujas Nacionālajā parkā, kā arī pāri tā administratīvajām robežām, analizējot attīstību 2012. gadā izveidotajā tūrisma klasterī EnterGauja.

2015. gadā autore izstrādāja tūrisma klastera EnterGauja dalībniekiem ikgadēja darbības pārskata analīzes anketu, lai varētu raksturotu nozares attīstību šajā tūrisma galamērķī. Šādu pārskata anketu bija nepieciešama veidot, jo LR Centrālā statistikas pārvalde sniedz datus par tūristu skaitu reģionā, novadā viesnīcās un tām pielīdzināmās mītnēs, kā arī atsevišķi par lauku tūrisma mītnēm, bet ja novadā mītņu skaits ir mazāks par trīs, tad šie dati ir konfidenciali un netiek atspoguļots tūristu skaits. 2014. gadā pēc CSP Inčukalna novadā bija viena, Krimuldas novadā divas un Sējas novadā trīs lauku tūrisma mītnes, kuru apkalpoto tūristu skaits netika statistikā iekļauts. Tajā pat laikā reģionu apmeklē vienas dienas ceļotāji, kuri statistikā netiek uzskaitīti. Apkalpoto ceļotāju skaits reģionā ir viens no svarīgiem rādītājiem, bet ir citi rādītāji, kuri raksturo nozares attīstību kā vidējais atalgojums nozarē, pakalpojumu kvalitātes novērtējums, konkurētspējīga cena, pakalpojumu daudzveidība un reģiona mārketinga, ko ietekmē uzņēmumu spēja sadarboties. Lielākā daļa šo jautājumu, izņemot naktsmītņu piedāvāto cenu par divvietīgu istabu ar brokastīm, tika iekļauti EnterGauja biedru anketā, kuras izveidē tika izmantota Lielbritānijas pieredze galamērķa ikgadējam novērtējumam un Eiropas Savienības ilgtspējīga tūrisma galamērķa rokasgrāmata TOOLKIT.

Anketu elektroniskā platformā JotForm.com ar iespēju aizpildīt tiešsaistē un arī e-pasta pielikumā dokumenta formātā visiem tūrisma klastera biedriem izsūtīja EnterGauja biedrības administrācija. Tika saņemtas datu apstrādei un analīzei 22 uzņēmumu pārskata anketas par darbību 2014.g., kuru sadalījums pēc uzņēmuma pamata saimnieciskās darbības atbilstoši NACE2 klasifikatoram bija šāds: 45% izmitināšana, 14% sporta nodarbības, izklaide un atpūtas darbība, 9% muzeji, un pa vienam veselības aizsardzība, noma, lauksaimniecība, alus ražošana, informācijas pakalpojumi, sabiedrisko, politisko un citu organizāciju darbība, citi pakalpojumi.

Jāatzīmē, ka uzņēmumu pamatdarbība atsevišķos gadījumos vasaras un ziemas sezonā ir atšķirīga, bet abas sezonas 68% uzņēmumu ir svarīgas, jo strādā visu gadu.

Pēc nodarbināto skaita, visvairāk darba vietas dod viesnīcas un rehabilitācijas centrs, augstākais rādītājs ir 27 darba vietas vienā uzņēmumā, četri uzņēmumi uz šo jautājumu nav snieguši atbildes, deviņos uzņēmumos strādā viens līdz divi cilvēki. Par vidējo algu uzņēmumā nav atbildējuši deviņi uzņēmumi, uzņēmumos, kuri ir snieguši atbildi kopumā vidējā alga ir nedaudz virs valstī noteiktās minimālās algas 453,3 EUR.

Uzņēmumu sadarbību raksturo to darbība sabiedriskās organizācijās visi 23 uzņēmumi ir biedrības tūrisma klusters EnterGauja biedri, tālāk seko lauku tūrisma asociācija “Lauku ceļotājs” – 11, Vidzemes tūrisma asociācija – 8 un vēl astoņas citas sabiedriskās organizācijas. Savu pakalpojumu sniegšanā un piedāvāšanā uzņēmēji sadarbojas savā starpā, 26% regulāri, 31% periodiski, 30% atsevišķos gadījumos, 13% nenorādīja. Uzņēmumiem tika prasīts, lai novērtē cik daudz apmeklētāju ierodas galamērķī tieši viņu uzņēmuma piedāvājuma dēļ, četri norādīja, ka 100% ierodas tikai viņu piedāvājuma dēļ, tad robežās 60-70% divi uzņēmumi, septiņi uzņēmumi norādīja robežās no 50 līdz 5%, pārējie nenorādīja. Šie pētījuma rezultāti norāda uz to, ka apmeklētājs savā ceļojumā vienā reizē iekļauj vairākus apskates objektus, uzņēmumus, kas norāda uz to, ka klastera iniciatīva veicināt sadarbību starp tūrisma uzņēmējiem ir svarīga, lai galamērķis būtu konkurētspējīgs.

1. tabula. Raksturojošo rādītāju pārskats tūrisma galamērķī EnterGauja

Gads	Rādītājs	Rādījums
2014.g.	Apkalpoto <u>viesu skaits</u> viesnīcās un tām pielīdzināmās mītnēs	124 208
2014.g.	Pavadītās <u>naktis</u> viesnīcās un tām pielīdzināmās mītnēs	209 767
2014.g.	Vidējais viesu uzturēšanās <u>ilgums</u> viesnīcās, <u>diennaktīs</u>	1,75
2014.g.	Apkalpoto <u>tūristu skaits</u> lauku tūrisma mītnēs	113 598
2015.g.nov	<u>Tūrisma mītnu</u> rezervācijas sistēmā <i>Booking.com</i> piedāvājums vietai Gaujas Nacionālais parks. (<u>skaitis</u>)	79
2014.g.	Analizēto 22 uzņēmumu <u>apmeklētāju skaits</u>	110 912

Avots: autores veidots pēc LR CSP, EnterGauja biedru sniegtās informācijas

Galvenie secinājumi ir sekojoši: tūristu un apmeklētāju skaits reģionā pieaug, sniegto pakalpojumu kvalitāte tūristu mītnēm tiek augstu novērtēta, tajā pat laikā tūrisma uzņēmumos vidējais darba samaksas lielums ir zems, kas nepadara pievilcīgu nozari darba ņēmējiem, kas tajā pat laikā pieprasa uz klientu vērstu personālu ar svešvalodu zināšanām, smaidīgu, vēlmi pakalpot. Iegūtie rezultāti norāda uz to, ka galamērķī strādā daudz mazu uzņēmums, iespējams ģimenes uzņēmumu. Strauji pieaug naktsmītnu skaita piedāvājums rezervēšanas

sistēma *booking.com* ar izvēli Gaujas Nacionālais parks. Uzņēmumi norāda, ka 2014.g. pret 2013.g. ienākumi ir pieauguši vai tādā pat līmenī, tikai viens norādījis, ka kritušies.

Informācija iegūta un ziņojums izstrādāts ar LIAA ERAF projekta un VPP EKOSOC-LV atbalstu.

Izmantotie avoti

LR Centrālā Statistika pārvalde. (2015). Datu bāzes un pieprasīta informācija novadu griezumā.

APDZĪVOJUMA UN LAUKU ATTĪSTĪBAS ATSLĒGAS JAUTĀJUMI LATVIJĀ

Armands Pužulis¹, Andris Miglavs², Pēteris Šķiņķis³

¹ Balvu novads, e-pasts: aba5@inbox.lv

² Latvijas Valsts agrārās ekonomikas institūts, e-pasts: andris@lvaei.lv

³ LU Ģeogrāfijas un Zemes zinātņu fakultāte, e-pasts: peteris.skinkis@lu.lv

Latvijā pastāvīgi teritoriju attīstības rūpju lokā ir lauki, jeb ārpus tiešas lielo pilsētu ietekmes esošas telpas. Tie ir gan novadi un tajās esošās nelielās pilsētas, kuru ekonomiskās dzīves pamats vēsturiski ir bijis ar agrāro sektoru saistītā aktivitāte, t.sk. komercpakalpojumi, un pēdējās desmitgadēs arī publiskie pakalpojumi. Šīs teritorijas kopš 90-to gadu sākuma piedzīvo transformācijas, kas izpaužas saimnieciskās struktūras, zemes izmantošanas un apdzīvojuma struktūras izmaiņu daudzveidībā, un ko sevišķi pēdējā desmitgadē pavada ievērojama iedzīvotāju skaita samazināšanās. Tikai uz šauras statistisko datu pamata veidotie Latvijas teritoriju attīstības pārskati ik gadus uzrāda formālās reģionālās politikas uzstādījumu neefektivitāti. Iespējams, dēļ nepietiekamām zināšanām par notiekošiem procesiem, kuru pamatā ir kvalitatīvie faktori, vai nu tie netiek atbilstoši novērtēti, vai arī tiek piemēroti neadekvāti politikas līdzekļi.

Dziļākam ieskatam tika izvēlēta Latvijas ZA lauku - bijušo Balvu, Alūksnes un Gulbenes rajonu telpa, Alūksnes, Apes, Balvu, Rugāju un Viļakas novadu pašvaldību teritorijas. Izmantojot vispārējo statistikas datu, kā arī saimnieciskās struktūras analīzi, pašvaldību vadītāju un speciālistu daļēji strukturētas intervijas, kā arī attīstības dokumentu un pašvaldību publisko pārskatu izvērtējumu tika veikta teritoriju salīdzinoša analīze, identificētas attīstības vispārējās tendences un apkopots teritoriju pārvaldības pārstāvju redzējums.

Būtiskie jautājumi lauku teritoriju attīstībā iezīmējami trīs savstarpēji saistītos lokos. Pirmais ir ekonomiskās dzīves pamats, jeb darba vietu struktūra.

Agrobiznesa sektora tehnoloģiskā attīstība konkurences prasījuma apstākļos determinē turpmāku tajā nodarbināto skaita samazināšanos. Teritorijās arvien lielāku lomu nodarbinātības īpatsvara ziņā spēlē publiskais sektors. Tajā pašā laikā, tikpat kā nenotiek citu saimniecisko sektoru attīstība, ārpus agrārā biznesa.

Otrais ir apdzīvojuma struktūra. Tā telpiskā auduma nozīmē pēdējās desmitgadēs saglabājas neskatoties uz dziļām saimnieciskām un sociālām izmaiņām. Apdzīvotās vietas visā to spektrā piedzīvojušas samazināšanos un, ar atsevišķiem izņēmumiem, turpina „izdzist” kvantitatīvi un funkcionāli.

Trešais ir iedzīvotāju sociālā sastāva izmaiņas. Lauku iedzīvotāju skaita samazināšanās ir vispārēja procesa satāvdaļa, kur tieši laukos Latvijā kopumā samazinājuma īpatsvars nav īpaši atšķirīgs no pilsētām. Laukus skar dziļākas demogrāfiskā sastāva, nodarbinātības iespēju vienveidības un aktīvās sabiedrības daļas īpatsvara izmaiņas.

Lauku un apdzīvojuma attīstības risināmie jautājumi ir fokusējami uz komplementāru resursu mobilizēšanu. Tai jāietver telpiskie – pilsētu un ciemu un tajos nodrošināmo funkciju struktūras koncentrēšana, kā arī elastīgas mobilitātes infrastruktūras izveide. Ir pamats uzskatīt, ka tas var dot pamatu palielināt vietu efektīvo funkcionālo, jeb saimnieciskās un sociālās aktivitātes „kritisko masu”, kas ļautu vismaz saglabāt vietu dzīvīgumu un to pievilcību komercaktivitātes dažādošanai. Vienlaikus, ļoti būtiski ir pieejamībā aptvert visas lauku telpas, jo visa zeme ir jāapsaimnieko un jānodrošina cilvēcīgās vajadzības, drošība un izglītības pakalpojumi attālās apdzīvotās vietās. Mobilizēšana, iespējams pat visupirms, nozīmē arī sociālās koprades, sadarbības, kopienu dzīvībai balstītās sabiedriskās dzīves attīstību. Darba vietu nodrošinājums, ekonomikas dažādošanās process var notikt sekojoši – funkcionāli un sociāli organizētā telpā.

PROTOTIPA – DABAS DIZAINA PARKA IZVEIDES METODOLOĢIJA SAULKRASTOS PROJEKTA ‘EKOSISTĒMU PAKALPOJUMI’ IETVAROS

Ilze Rukšāne¹, Evita Alle², Inga Hoņavko³

¹ Saulkrastu novada pašvaldība, SIA ‘apd ALPS’, e-pasts: ilze@alpspace.lv

² LLU Lauku inženieru fakultāte; SIA ‘apd ALPS’, e-pasts: evita@alpspace.lv

³ Dabas aizsardzības pārvalde, e-pasts: inga.honavko@daba.gov.lv

LIFE + projekta “Ekosistēmu un to sniegto pakalpojumu novērtējuma pieejas pielietojums dabas daudzveidības aizsardzībā un pārvaldībā” galvenais mērķis ir veicināt uz ekosistēmu sniegto pakalpojumu ekonomisko novērtējumu

balstītu ilgtspējīgu lēmumu pieņemšanu Latvijas politikas un plānošanas dokumentos, kā arī veidot sabiedrības vides apziņu par ekosistēmu pakalpojumu un to novērtēšanas nozīmi.

Saulkrastos izvēlētā pilotteritorija robežojas un arī nelielā platībā ietilpst dabas parkā „Piejūra”, starp Inčupi, Pēterupi un Rīgas ielu. Tajā ietilpst mežainas piejūras kāpas, sastopami vairāki kāpu biotopi un dabiski upju posmi, kā arī plaša pludmale un ievērojams dabas un kultūrobjekts – Baltā kāpa, kas ir populāra apskates vieta un tiek pakļauta ievērojamai antropogēnai slodzei un krasta erozijas procesiem. Baltās kāpas un tās apkārtnes dabas vērtību saglabāšanas un apmeklētāju vēlmu sabalansēšana, uzturot publisko infrastruktūru, norit jau šobrīd, bet uzlabojumi un pielāgošanās mūsdienu prasībām ir nepieciešama arī turpmāk.

LIFE + projekta mērķu sasniegšanai Saulkrastu pilotteritorijā plānots izveidot Prototipu – Dabas dizaina parku ar virsmērķi novērst risku dabas vērtību un ekosistēmu saglabāšanai, kas tiek panākts ar šādu apakšmērķu sasniegšanu:

1) novērsts ekosistēmu un biotopu tālākas degradācijas risks, tādejādi saglabājot un, iespējams, uzlabojot teritorijas dabas kapitāla vērtību;

2) panākts, ka teritorija kļūst apmeklētājiem pievilcīgāka, tādejādi saglabājot un, iespējams, uzlabojot teritorijas rekreācijas un vizuāli-estētisko vietas vērtību;

3) ar vides izglītojošo pasākumu (elementu) palīdzību, veicināta apmeklētāju un vietējo iedzīvotāju vides apziņas veidošanās, stiprinot vietējās mērķgrupas (iedzīvotāju, uzņēmēju, arī pašvaldības emocionālo saikni ar savu teritoriju un veicinot apmeklētājus izturēties atbildīgi un saudzīgi pret dabu.

Prototipa – Dabas dizaina parka teritorijā izvietoto elementu kopumam jādarbojas ne tikai kā ekoloģiskās situācijas uzlabotājam, bet jākalpo arī par ticamu datu iegūšanas avotu ekosistēmas monetārās vērtības aprēķināšanas pārbaudīšanai, nosakot dabas aizsardzībā ieguldīto investīciju ekonomisko atdevi. Izveidotais Prototips – Dabas dizaina parks ir kā viens no attīstības scenārijiem, tā ir inovatīva pieeja dabas un cilvēku interešu salāgošanai jutīgos vides apstākļos. Prototipam – Dabas dizaina parkam ir jāparāda, ka kompromisi ir iespējami un daba un cilvēks var pastāvēt līdzās līdzsvarotās attiecībās. Prototipa – Dabas dizaina parka izveides rezultātā:

- biotopa kvalitāte nedrīkst pasliktināties;
- veicināta antropogēnās izcelsmes jūras krasta erozijas mazināšanās;
- veicināta mežaino piejūras kāpu, krasta kāpu biotopu un krasta veģetācijas platības un kvalitātes pieaugums;
- samazināti izbradājumi, kas panākti ar mērķtiecīgu apmeklētāju plūsmas virzīšanu;

- paredzēti un uzstādīti mūsdienīgi, interaktīvi, izglītojoši un multifunkcionāli elementi (vides dizaina objekti un navigācijas objekti), kas iekļaujas kopējā ainavā un „vēsta” par apkārtnes unikālajām dabas vērtībām, palīdz apmeklētājiem izprast apkārtnē notiekošos procesus un māca saudzīgāk attiekties pret dabu, kā arī palīdz regulēt apmeklētāju plūsmu un veidot vides apziņu;

- uzstādīti informācijas stendi un norādes/zīmes.

Prototipa – Dabas dizaina parka izveidei un attiecīgo speciālistu piesaistei Saulkrastu novada pašvaldība rīko iepirkumu. Lai izstrādātu LIFE + projektam atbilstošu Dabas dizaina parka koncepcijas un projektēšanas, t.sk. tehnisko risinājumu daļas tehnisko specifikāciju / darba uzdevumu, tika pielietota dizaina virzīta izpēte (*research by design*), piesaistot trīs augstskolu studentus. Pirmsprojekta izpētei tika piesaistīti Latvijas Lauksaimniecības universitātes (turpmāk – LLU) Ainavu arhitektūras un plānošanas specialitātes 3. kursa, Rīgas Tehniskās universitātes (turpmāk – RTU) Arhitektūras specialitātes 3. kursa un Latvijas Mākslas akadēmijas (turpmāk – LMA) Dizaina nodaļas, Vides mākslas apakšnozares 3. un 2. kursa studenti. Laika periodā no 2015. gada septembra līdz decembrim studiju programmas ietvaros, LLU un RTU studenti veica pilotteritorijas esošās situācijas izpēti, izstrādāja pilotteritorijas arhitektoniskotelpiskās attīstības koncepcijas priekšlikumus, rekomendācijas un vīzijas, savukārt LMA studenti izstrādāja vides dizaina objektu un navigācijas objektu ideju pamatojumu un vīziju. Saulkrastu novada pašvaldībai, LIFE + projekta vadošajam partnerim Dabas aizsardzības pārvaldei un biedrībai ‘Baltijas krasti’ izvērtējot studentu priekšlikumus un veikto priekšizpēti, tika izstrādāta iepirkuma tehnikā specifikācija / darba uzdevums.

DIENAS VIDES TROKSNIS SEPTIŅOS RĪGAS MIKRORAJONOS

Linda Skreitule

Rīgas Stradiņa universitātes Darba drošības un vides veselības institūts,
e-pasts: Linda.Skreitule@rsu.lv

Šobrīd lielākā daļa pasaules iedzīvotāju dzīvo pilsētās vai to tiešā tuvumā un tiek prognozēts, ka līdz 2050. gadam šis skaits tikai pieaugs un aptuveni 80% jeb 9 miljardi no pasaulē pēc aplēsēm dzīvojošo iedzīvotāju dzīvos pilsētās. Pēc Rīgas un Pierīgas mobilitātes plānā apkopotās informācijas, Rīgā un tās aglomerācijā dzīvo apmēram puse Latvijas iedzīvotāju un divas trešdaļas no tiem dzīvo tieši Rīgā. Procentuāli tik lielai iedzīvotāju daļai dzīvojot pilsētās, neizbēgami lielākajās pilsētās nākas saskarties ar dažādām vides problēmām.

Pēc Pasaules Veselības organizācijas (PVO) aplēsēm kā otrs būtiskākais iedzīvotāju dzīves kvalitāti un labklājību ietekmējošais vides piesārņojuma avots pēc putekļu daļiņu piesārņojuma 2,5 mikronu izmērā, ir vides troksnis. Paaugstināts vides trokšņa līmenis, kura visbiežākais cēlonis ir satiksme, rūpnieciskā vai dzelzceļa darbība, rada virkni veselības risku: miega, sirds asinsvadu sistēmas, nervu sistēmas traucējumus, nelabvēlīgi ietekmē darba spējas, kā arī var radīt pat dzirdes traucējumus, kas it īpaši var pieaugt, ja arī darba vietā ir paaugstināts trokšņa līmenis. Pieminot satiksmi kā vienu no galvenajiem vides trokšņa avotiem Rīgā, jāatzīmē, ka Rīgā, lai gan pēdējo 20 gadu laikā iedzīvotāju skaits ir samazinājies par 20% (Latvijā kopā par 15%), automašīnu skaits uz 1000 iedzīvotājiem laika posmā no 1998. līdz 2008. gadam ir pieaudzis par 200% sasniedzot 360 automašīnas uz 1000 iedzīvotājiem. Pieaugot automašīnu skaitam, nepieciešama arī ceļu infrastruktūras attīstība, uzlabošana vai pārveidošana. Prognozes liecina, ka automašīnu skaits un satiksmes intensitāte tuvākajos 10 gados tikai pieaugs, iespējams sasniedzot pat 600-700 automašīnas uz 1000 iedzīvotājiem, kas nozīmē vien to, ka vides troksnis Rīgā saglabāsies kā aktuāla un risināma problēma.

Projekta „Klimata ietekmes, pielāgošanos klimata pārmaiņām un pielāgošanās iespēju sociāli ekonomisko vērtību novērtējums daudzdzīvokļu kvartālos Rīgā un Latvijā” („Rīgas daudzdzīvokļu namu mikrorajonu ilgspējīga attīstība”) ietvaros Rīgas Stradiņa universitātes Darba drošības un vides veselības institūta (RSU DDVVI) pētnieki 2015. gada augusta beigās veica septiņu Rīgas mikrorajonu (Ziepniekkalns, Imanta, Centrs, Grīziņkalns, Purvciema dienvidu un austrumu daļa, kā arī Jugla) vides trokšņa mērījumus. Šie mērījumi tika veikti katrā no mikrorajoniem trīs reizes dienā deviņos izvēlētajos punktos, ietverot gan lielās, gan mazās ielas un pagalmus. Projekta metodoloģija paredz mērījumus izvēlētajos mikrorajonos un to punktos atkārtoti veikt 2016. gada janvārī, lai veiktu vasaras un ziemas perioda mērījumu rezultātu salīdzinājumu.

Izvērtējot iegūtos vides trokšņa mērījumu rezultātus pēc MK noteikumos Nr. 16 “Trokšņa novērtēšanas un pārvaldības kārtība” ietvertajiem robežlielumiem pēc apbūves teritorijas izmantošanas funkcijām, augstākie rādītāji, kas arī pārsniedz noteiktās jauktās apbūves teritorijas, tai skaitā tirdzniecības un pakalpojumu būvju teritorijas (ar dzīvojamo apbūvi) dienas trokšņa robežvērtības, bija punktos, kuru adreses ir Brīvības ielā 72, Čaka ielā 117, Brīvības gatvē 430, Tērbatas ielā 47 un Valdeķu Dižozolu ielas krustojumā. Pirmajos trīs minēto ielu punktos pārsniegums bija ievērojams, pat 10 dB lielumā.

Literatūra

- Eirropas vides aģentūra. Pilsētvide – No pilsēttelpas uz pilsētas ekosistēmām.
<http://www.eea.europa.eu/lv/articles/pilsetvide-2013-no-pilsettelpas-uz-pilsetas-ekosistemam>
- Latvijas Republikas Satiksmes ministrija. Rīgas un Pierīgas mobilitātes plāns.
European Environment Agency. Noise in Europe 2014.
- Pasaules Veselības organizācijas vadlīnijas aizsardzībai pret vides (sadzīves) troksni
<http://www.vi.gov.lv/lv/vides-veseliba/troksnis/pasaules-veselibas-organizacijas-vadlinijas-aizsardzibai-pret-vides-sadzives-troksni>
- MK noteikumi Nr.16 “Troksņa novērtēšanas un pārvaldības kārtība”

CĒSU NOVADA AINAVU TEMATISKAIS PLĀNS: IZSTRĀDES SPECIFIKA UN METODOLOĢISKIE RISINĀJUMI, TĀ INTEGRĀCIJA TERITORIJAS PLĀNOJUMĀ

Ivo Vinogradovs¹, Oļģerts Nikodemus¹, Rūta Abaja², Juris Taškovs²

¹ LU Ģeogrāfijas un Zemes zinātņu fakultāte, e-pasts: ivo.vinogradovs@lu.lv, olgerts.nikodemus@lu.lv

² Vides Risinājumu Institūts, e-pasts: ruta.abaja@videsinstituts.lv, jurus.taskovs@videsinstituts.lv

Eiropas ainavu konvencija definē ainavu kā teritoriju tādā nozīmē, kā to uztver cilvēki, un kas ir izveidojusies dabas un/vai cilvēku darbības un mijiedarbības rezultātā. Lai spētu pilnvērtīgi īstenot konvencijas mērķus un vietējo pašvaldību vajadzības tiek nodrošināta ainavu aizsardzība, pārvaldība un plānošana. Diemžēl, Latvijas Republikas likumdošanā nav skaidri norādīti mehānismi ainavu plānošanas ieviešanai, proti, ainavu plānojumam nav likumiska ierobežojošā vai sekmējošā spēka, tāpēc praksē ainavu plāns tiek saistīts ar teritorijas attīstības plānu un pievienots tam kā tematiskais plānojums. Šāda situācija ir izaicinājums nozares speciālistiem, kam ir jāvelta liela uzmanība darbam ar novada teritorijas plānojuma izstrādātājiem un savā veidā jāpārlicina par ainavu plāna izstrādes un ieviešanas nepieciešamību.

Cēsu novada ainavu tematiskais plāns tika izstrādāts 2015. gadā. Līdztekus tradicionālajām ainavu plānošanas metodēm – lauka apsekošanai, vietējo iedzīvotāju aptaujai, kartogrāfisko un arhīvu materiālu izpētei un literatūras studijām, pirmo reizi Latvijā tika izmantotas modernākās tālizpētes metodes. Augstas izšķirtspējas aerolāzerskenēšanas dati un ortofotogrāfijas ļāva izstrādāt detaļu zemes seguma karti, digitālo reljefa un digitālo virsmas modeļus, kā arī precīzi kartēt Sosnovska latvāņa izplatību.

Cēsu novada ainavu plānā tika izdalītas četru veidu ainavu telpas: kultūrvēsturiski vērtīgās ainavas, ekoloģiski vērtīgās ainavas, ainavu riska teritorijas un vizuāli augstvērtīgās teritorijas. Kultūrvēsturiski nozīmīgās ainavu telpas ietver muižu vai vecsaimniecību apbūves, zemes lietojuma veida elementus, kas ir saglabāti un pamanāmi. Kultūrvēsturiskie pieminekļi tika izdalīti no kultūrvēsturisko pieminekļu saraksta, pārbaudot situāciju dabā. Jāatzīmē, ka bieži vien tie ainavā nav skaidri redzami/izdalāmi. Kultūrvēsturiski nozīmīgas ir alejas ap ceļiem, kas savieno kultūrvēsturiski nozīmīgas vietas un ir svarīga kultūrvēsturiskā mantojuma un kultūrvēsturiskās ainavas elementu kopas sastāvdaļas. Ekoloģiski vērtīgo ainavu telpas ir izdalītas apkopojot īpaši aizsargājamo dabas teritoriju (liegumu, mikroliegumu, to buferzonu), bioloģiski augstvērtīgo zālāju, ekomežu un potenciālo lašupju ieleju telpas. Ainavu riska teritorijas ietver sevī lauksaimniecības zemes, kurās noris dabiskā apmežošanās, un platības, kurās izplatīts Sosnovska latvānis. Atsevišķi izdalīti ir vizuāli degradētie ainavas objekti – neapsaimniekoti un sliktā stāvoklī esošas saimniecības ēkas, nolaisti, pavisam apsaimniekoti kultūrvēsturiski objekti. Kā vizuāli augstvērtīgām ainavu telpām tiek definētas novada nozīmes ainavu telpas – tās ir ainavu telpas, kas atsedzas skatam no autoceļiem un apdzīvotām vietām. Ainavas vizuālo vērtību veido tālu skatu perspektīvas un ainavas mozaīkveida raksturs. Šajās ainavu telpās ir vairākas skatu vietas un tās sevī var ietvert arī ainavu telpas ārpus novada teritorijas. Vietējās nozīmes ainavu telpas – ir ainavu telpas, kur skatiem atsedzas salīdzinoši neliels nogabals un tās vizuāli estētiskā vērtība atklājas viena zemes lietojuma ietvaros. Ainaviskie ceļu posmi ir ceļu posmi, no kuriem skatam paveras vizuāli estētiskas skatu perspektīvas, un/vai tie ir saglabājuši vēsturisko konfigurāciju, kā arī izceļ vietējās ainavas mozaīkveida raksturu, var būt ieskausti ar alejām. Novada līmeņa skatu perspektīvā paveras tālas estētiski augstvērtīgas skatu perspektīvas. Tās var sniegties pāri novada robežām un tajās atklājas novada ainavas raksturs (mozaīkveida zemes seguma raksts, saposmotais reljefs u.c.). Vietas līmeņa skatu perspektīvās atsedzas salīdzinoši nelielas skatu perspektīvas un tās izceļ vietas specifisko ainavu. Balstoties uz ainavu vērtējuma karti, tika izstrādāti priekšlikumi vērtīgo ainavu saglabāšanai un attīstībai.

Cēsu novada ainavu tematiskais plāns izstrādāts LIFE Viva Grass projekta “Integrēta plānošanas pieeja zālāju dzīvotspējai” (Nr. LIFE13 ENV/LT/000189) ietvaros.

Vietu plānošana un attīstība

IEDZĪVOTĀJU UZ VIETĒJO RESURSU BALSTĪTAS PLĀNOŠANAS REZULTĀTU ATSPUGUĻOJUMS VIETĒJĀ ATTĪSTĪBAS STRATĒGIJĀ

Āris Ādlers

RTU Inženierekonomikas un vadības fakultāte, e-pasts: aris.adlers@gmail.com

Atbilstoši LR Ministru kabineta noteikumiem vietējo attīstības stratēģiju īstenošanai, kā arī Lauku attīstības programmai un Zivsaimniecības rīcības programmai 2014.-2020. gadam, visā Latvijā 2015. gadā Vietējās Rīcības grupas uzsāka darbu pie Sabiedrības virzītu vietējo attīstības stratēģiju (SVAA) izstrādes. To mērķis ir mobilizēt un iesaistīt vietējās kopienas un organizācijas stratēģijas “Eiropa 2020” mērķu sasniegšanā gudras, ilgtspējīgas un iekļaujošas izaugsmes veicināšanai, teritorijālās kohēzijas realizēšanai un konkrētu politikas mērķu sasniegšanai

Engures novada Smārdes, Engures un Lapmežciema pagastos kā arī Tukuma novada Zentenes, Slampes, Tumes, Degoles, Jaunsātu, Džūkstes un Lestenes pagastos, kā arī Jūrmalas pilsētā darbojas vietējā rīcīgas grupa biedrība “Partnerība laukiem un jūrai”, kura savas vietējās attīstības stratēģijas 2015.-2020. gadam izstādei nolēma vietējās kopienas mobilizēt ar darba grupu palīdzību visos partnerības teritorijas darbības pagastos.

Darba grupu norisei tika izstrādāta īpaša metodika, lai stratēģijas izstrādei nepieciešamā informācija saturētu katra pagasta iedzīvotāju redzējumu par viņu teritorijas attīstības potenciālu, attīstības potenciāla izmantošanas ierobežojošos faktorus un iedzīvotāju idejas par to, kas būtu jādara, lai identificētos attīstības potenciālus varētu efektīvi izmantot. Būtiski minēt, ka iedzīvotāju darba grupās tika strādāts (analizēts) ar tiem attīstības potenciāliem, kas kopīgi vienojoties, tika atzīti par būtiskākiem pagasta attīstības potenciāliem.

Darba grupu rezultāti tika izmantoti Vietējās attīstības stratēģijas *stipro, vājo, iespēju un draudu* (SVID) pušu analīzei kā arī rīcības plāna izstrādei. Izaicinājums stratēģijas izstrādātājiem bija veidot kopīgu SVID visai teritorijai, neskatoties uz būtiskām atšķirībām dažādos pagastos.

Stipro pušu noteikšanai tika izmanoti pagastiem kopīgie darba grupās identificētie vietas attīstības potenciāli. Kā Vājās puses un Draudi, tika izmantotas

pagastos kopīgie darba grupās identificētie attīstības potenciālu izmantošanas ierobežojošie faktori, bet kā iespējas tika minētas atbilstošo dažādu pagastu vienojošo attīstības faktoru efektīvas izmantošanas priekšlikumi un idejas.

Darba grupu metodika paredzēja dalībnieku informēšanu gan par darba grupas mērķi- stratēģijas izstrādi, gan normatīvo bāzi un finansiāli atbalstāmās aktivitātes.

Vietas attīstības potenciāla identifikācijai tikai izmantota Opera metode. Vienošanās par prioritārājām jomām notikusi ar balsošanas metodi, ierobežojošie faktori potenciālu attīstībai izstrādāti darba grupās, bet idejas vietas potenciāla efektīvai izmantošanai izstrādātas individuāli.

No identificētajiem attīstības potenciāliem kā stiprās puses attīstības stratēģijā iekļauti visi apkopotie un prioritārie stipro pušu elementi, izņemot vietas potenciāla satāvdaļu - skolas un to personālu.

Kā iedzīvotāju darba grupās nosauktie attīstības potenciālu izmantošanas ierobežojošie faktori stratēģijas *vājo* pušu skaitā nav iekļauti tādi faktori kā nepietiekamais dzīvojamais fonds jaunu cilvēku ienākšanai teritorijā, slikta ceļu satiksme atsevišķās partnerības teritorijās, nepietiekams zināšanu līmenis par inovatīvām tehnoloģijām un nekonvencionālo lauksaimniecību, konkurētspējīgu iezīmju trūkums tūrisma attīstībai salīdzinājumā ar citiem teritorijas pagastiem un mazs skaits Latvijā zināmu pārtikas un citu ražojumu zīmolu, kā arī nepietiekama informācijas apmaiņa par iespējām un jaunumiem.

Stratēģijā iestrādātās iespējas atbilst un neizslēdz iedzīvotāju darba grupā minētās iespējas tomēr neatklāj iespējas palielināt teritorijā naktsmītņu skaitu, izmantot skolu telpas saimnieciskām darbībām, attīstīt kultūras piedāvājumu atbilstošu pieprasījumam, veselības pakalpojumu attīstīby, kāzu tūrisma kā atsevišķu atbalstāmo nozari – upju potenciāla izmantošanu.

Stratēģijas *draudu* analīzē nav iekļauti tādi iedzīvotāju minēti faktori kā uzņēmīgu cilvēku samazināšanās, intereses par lauku kultūru mazināšanos, cilvēku radītos procesi, kas samazina jūras piekrastes izmantošanu vietējo iedzīvotāju un tūrisma vecināšanai, iedzīvotāju kūtuma palielināšanos, vandālisma pieejamumu, kā arī esošās infrastruktūras uzturēšanas izmaksu palielināšanos, tomēr kā drauds parādās darba grupās neminētais potenciālais ceļu stāvokļa pasliktināšanās faktors.

Balstoties uz SVID izvērtējumu, stratēģijā fiksētas teritoriju attīstības vajadzības un potenciāls, kā arī rīcības plāns uzdevumu izpildei. Eiropas Lauksaimniecības fonda lauku attīstībai rīcības ir (1) Atbalsts uzņēmumu radīšanai un attīstībai (2) Atbalsts tūrisma pakalpojumu uzlabošanai un dažādošanai (3) Atbalsts vietējai sabiedrībai nozīmīgu objektu Attīstībai (4) Atbalsts sabiedrisko aktivitāšu dažādošanai. Eiropas Jūrlietu un

zivsaimniecības fonda rīcības ir (5) Atbalsts uzņēmumu radīšanai un attīstībai ar zivsaimniecību, zivju apstrādi un citām ar jūras ekonomikas nozari saistītām darbībām, (6) Atbalsts vides resursu vairošanai vai izmantošanai, ietekmes uz vidi, kā arī klimata pārmaiņu mazināšanai un (7) Atbalsts zvejas vai jūras kultūras mantojuma saglabāšanai un izmantošanas veicināšanai.

Visas rīcības ir pietiekami plašas, lai neizslēgtu iedzīvotāju izteiktās idejas vietējo pagastu potenciāla izmantošanai, tomēr neidentificē pagastu specifiskās vietējo iedzīvotāju virzītās vajadzības.

DARBĪGUMS UN TĀ NOVĒRTĒŠANA TERITORIJĀS

Rūdolfs Cimdiņš¹, Maija Ušča²

¹ Rīgas plānošanas reģions, e-pasts: rudolfs.cimdins@rpr.gov.lv

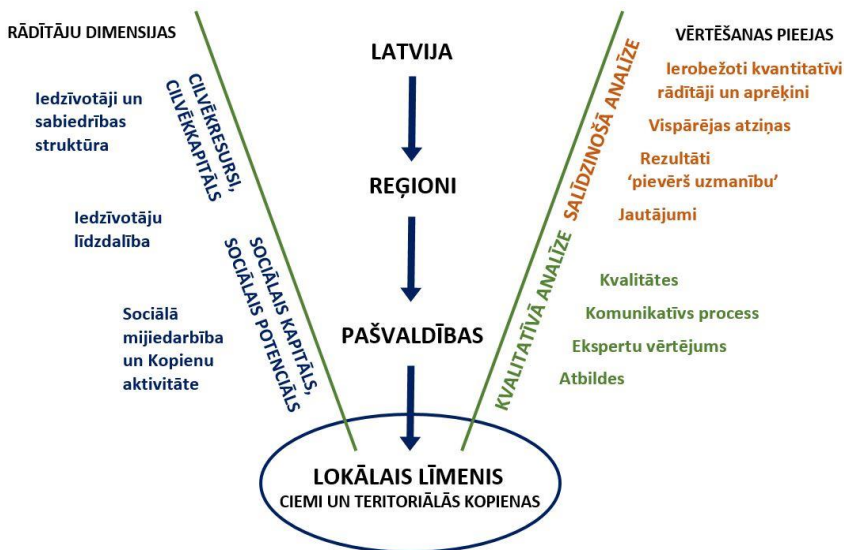
² LU Sociālo un politisko pētījumu institūts, e-pasts: maijausca@gmail.com

Sabiedrības aktivitāti jeb darbīgumu veidojošais galvenais elements ir sociālais kapitāls un tā kvalitāte, kam ir būtiska nozīme teritoriju un vietu dzīvotspējā un attīstībā. Sabiedrības darbīguma mērīšanai un novērtēšanai teritorijās ir būtiski apzināt to raksturojošās galvenās pazīmes un rādītājus – sabiedrības rīcībspēja, aktīvo sociālo grupu mijiedarbība un kopienu saikņu esamība ir tās pazīmes, kas raksturo sociālā kapitāla kvalitāti jeb teritoriju sociālo potenciālu. Šādu kvalitāšu novērtēšanas ierobežojošais faktors ir informācijas nepietiekamība, jo to praktiski nav iespējams paveikt, izmantojot statistikā pieejamo informāciju, un kvantitatīva pieeja šajā gadījumā nav piemērotākais instruments darbīguma mērīšanai lokālā līmenī – ciemos un teritoriālajās kopienās.

Sociālā kapitāla apzināšanai ir nepieciešams aptvert vairākas rādītāju dimensijas, sākot ar vispārējiem teritorijas iedzīvotāju un sabiedrības struktūras raksturlielumiem, kā arī iedzīvotāju līdzdalību un visbeidzot – kopējo sociālās mijiedarbības līmeni un kopienu aktivitāti, kas ir būtiskākie sabiedrības aktivitātes jeb darbīguma elementi. Noteiktās rādītāju dimensijas un sabiedrības aktivitātes vērtēšanas pieejas piedāvā diferencētu skatījumu dažādu teritoriālo mērogu gadījumā (1.att.).

Sociālo aktivitāšu novērtēšanai nepieciešamā informācija un tās pieejamība dažādos mērogos ir atšķirīga. Nacionālā un reģionālā mērogā pieejamie dati faktiski nepiedāvā iespēju vērtēt sabiedrības aktivitāti šajos līmeņos, jo galvenokārt pieejama informācija iedzīvotāju un sabiedrības struktūras raksturošanai, kas ļauj izdarīt secinājumus drīzāk par cilvēkresursu un cilvēkkapitāla stāvokli teritorijās, nevis par sabiedrības darbīgumu. Šādi

ierobežoti kvantitatīvi rādītāji ir piemēroti teritoriju salīdzinošai analīzei, kas ir pietiekami vispārēja priekšstata radīšanai par situāciju teritorijā un rezultāti ļauj pievērst uzmanību iespējamiem risināmiem jautājumiem.



1. attēls. Sabiedrības un tās aktivitāšu novērtēšanas pieejas dažādos teritoriālajos mērogos (Autoru izstrādāts)

Sociālās aktivitātes rodas atsevišķu sabiedrības grupu kopīgu vajadzību, interešu, mērķu un darbību rezultātā, galvenokārt vietās un teritorijās ar līderu esamību un aktīvās sabiedrības daļas pietiekamu lielumu. Šādu parādību identificēšanai un novērtēšanai piemērotāks ir vietējs mērogs – pašvaldību, ciemu vai kopienu līmenis. No pieejas viedokļa, tādu raksturlielumu, kā aktīvo sociālo grupu mijiedarbība un kopienu saikņu esamība analīzei pielietojamas kvalitatīvas metodes, kas balstītas komunikatīvā novērtēšanas procesā – interviju, konsultāciju, ekspertu vērtējumu, diskusiju ceļā iegūtu empīrisku materiālu analīze.

Lokālā – teritoriālo kopienu līmenī, var tikt novērtēta šo kopienu esamība, tās darbīgums un dzīvotspējas potenciāls. Teritoriālās kopienas var pastāvēt neatkarīgi no formāli novilkām administratīvām un apdzīvotu teritoriju robežām, tādēļ to darbīguma novērtējums var tik veikts, ņemot vērā šīs kopienas aktivitāšu teritorijas, tajā iesaistīto iedzīvotāju dzīvesvietas, nevis formālas robežas. Tādējādi darbīguma novērtējums lokālā mērogā var gan iekļauties vienā administratīvajā teritorijā, gan saiknoties ārpus tās.

Lokālā mērogā noteicošie raksturlielumi darbīguma un teritoriālas kopienas pastāvēšanai ir vērtējami neattālināti, uz vietas, tiešā veidā komunicējot ar kopienas pārstāvjiem un iesaistoties tajā/vērtējot to aktivitātes. Būtiski ir tādi rādītāji kā līderu, kopīgu interešu/vajadzību esamība, pietiekami liels aktīvo iedzīvotāju skaits, kas atbalsta līderus un iesaistās. Ne mazāk nozīmīga ir iedzīvotāju spēja apmierināt primārās vajadzības, lai pievērstos citām, plašāku sabiedrību interesējošām lietām, kā arī iespējama budžeta piesaiste aktivitātēm, taču ar noteikumu, ka finansējuma esamības laikā tiek celta kopienas kapacitāte darboties arī bez tā.

Darbīguma vērtēšanai lokālā līmenī var tikt izmantotas divas pieejas – eksogēno faktoru ietekme uz teritoriālās kopienas aktivitātēm un endogēno faktoru ietekme uz teritoriālās kopienas aktivitātēm. Ar eksogēnajiem faktoriem šajā gadījumā tiek saprasti faktori, kas veicina kopienas darbīgumu no „augšas uz apkašu”, t.i., iniciatīvas no formālu pārvaldes institūciju puses, piemēram, politikas, dokumenti, budžeta iespēju pieejamība utt., kas ir teritoriālu kopienu veidošanos veicinoši. Savukārt ar endogēnajiem faktoriem tiek saprasti faktori, kas veicina kopienas pastāvēšanu no „apakšas uz augšu”, t.i., no lokāla, neformāla mēroga uz formālu, administratīvu mērogu, t.i., pašorganizējošas iniciatīvas, kas ar savām aktivitātēm ietekmē plašā mēroga teritoriju darbīgumu.

TALSI: PILSĒTVIDES DZĪVINĀŠANAS PIEEJA, PLĀNOŠANAS RISINĀJUMI UN RĪCĪBAS

Nika Kotoviča

Rīgas domes Pilsētas attīstības departaments, e-pasts: nika@latnet.lv

Līdzīgi kā daudzās citās Latvijas mazpilsētās, arī Talsos vērojamas pilsētas sarūkšanas pazīmes – iedzīvotāju skaita samazināšanās, nodarbinātības samazināšanās un darbaspējīgo iedzīvotāju aizplūšana labāka darba meklējumos, sabiedrības novecošanās u.c. procesi, kas nelabvēlīgi ietekmē Talsos palikušo iedzīvotāju dzīves vides kvalitāti un ir liels izaicinājums arī vietas attīstībai kopumā.

Neskatoties uz depopulācijas procesu sekām, Talsu pilsētai kā nozīmīgam Kurzemes reģiona telpiskās struktūras elementam un novada administratīvajam centram joprojām piemīt ievērojams attīstības potenciāls, kas, iespējams, nav pilnībā apzināts un līdz ar to netiek pilnvērtīgi izmantots. Arī Talsu novada attīstības programmā 2014.-2020. gadam nostiprinātā Talsu pilsētas vīzija nosaka, ka „*Talsi ir Ziemeļkurzemes pakalpojumu un attīstības centrs ar dabas un vēstures harmoniju.*”

Pētījuma ietvaros tika veikts Talsu pilsētas attīstības potenciāla novērtējums, kas balstīts uz studentu lauka darbu ietvaros gūtajiem novērojumiem, pielietojot, galvenokārt, kvalitatīvās pētniecības metodes – daļēji strukturētas intervijas un diskusijas ar pašvaldības iestāžu darbiniekiem, uzņēmumu un NVO pārstāvjiem, dzīvojamo un sabiedrisko ēku pārvaldniekiem, pilsētvides lietotājiem u.c. vietas attīstībā ieinteresētajām/iesaistītajām pusēm; veikta valsts un pašvaldības institūcijās iegūto datu un dažāda līmeņa attīstības plānošanas dokumentu analīze; fotofiksācijas, mentālā kartēšana un kartogrāfisko materiālu izstrāde. Balstoties uz esošās situācijas vispusīgu analīzi, tika noteiktas Talsu pilsētas esošās un potenciālās funkcijas, vieta un loma reģionā, attīstības vajadzības un iespējas.

Būtisks ilgtspējīgas attīstības aspekts ir tās iedzīvotāju piederības sajūta vietai, pašiniciatīva un vēlme piedalīties tās attīstībā, tādēļ pētījumā tika analizēta Talsu pilsētvides un dzīves telpas kvalitāte un trūkumi, apzinātas vietējo kopienu vajadzības attiecībā uz dzīves vides kvalitāti, kā arī intereses, iespējas un motivācija pašiem iesaistīties savas dzīves vides uzlabošanā.

Studentu grupu diskusijās tika meklētas atbildes, kā nodrošināt vietas ilgtspējīgu attīstību, nezaudējot Talsu pilsētas savdabīgo šarmu, telpisko struktūru, kultūrvēsturiskos apbūves elementus un arhitektoniskās vērtības, vietas identitāti un pilsētvides unikālītāti. Sākotnēji studentu grupas izvirzīja trīs atšķirīgas pilsētvides dzīvināšanas pieejas, katru no tām fokusējot uz vienu – sociālo, ekonomisko vai pilsētvides dimensiju. Turpmāk, pieejas integrējot, izvirzīta viena, kas ietver ne tikai vietas fiziskās vides un vēsturiskā mantojuma revitalizeiciju, bet arī sociālās un ekonomikas vides pilnveidošanu, kā pilsētvides telpas kodolu izceļot Talsu pilsētas iedzīvotājus, to identitāti, vajadzības – pieeja, kas turklāt idejiski atbilst aktuālajām pilsētvides attīstības plānošanas tendencēm un telpiskās attīstības plānošanas labai praksei Latvijā un pasaulē.

Kompleksi analizējot Talsu pilsētvides dzīvināšanas sociāli-ekonomiskos aspektus, izvirzīti sociāli atbildīgi plānošanas risinājumi, kā arī sniegti priekšlikumi par vietas attīstību stimulējošām rīcībām, kas īstenojamas pašvaldības kompetenču ietvaros un ar pašvaldībai pieejamiem resursiem un instrumentiem. Risinājumi izvirzīti apzinoties, ka pilsētas sarūšanas kontekstā nav iespējamas straujas pārmaiņas. Lai būtu iespējams īstenot pakāpeniskas pārmaiņas, plānošanas un izpildvaras institūciju starpā nepieciešama cieša un koordinēta sadarbība, tāpat nepieciešams kvalitatīvs dialogs ar vietējiem iedzīvotājiem.

Piemēram, no ekonomiskās dzīvināšanas viedokļa primāri nepieciešams veicināt mazo un vidējo uzņēmējdarbību, tādējādi Talsu iedzīvotājiem nodrošinot jaunas darba vietas. Konkurētspējas pilnveidošanas nolūkos pašvaldībai skaidri

jāformulē mērķus uzņēmējdarbības attīstībai, savukārt, prioritāri attīstāmās nozares jānosaka sadarbībā ar uzņēmējiem, kā arī jāatbalsta vietējās izglītības iestādes, lai tās nodrošinātu kvalificētus speciālistus ilgtspējīgai uzņēmējdarbības attīstībai pilsētā. Būtiskākais sociālās dzīvināšanas uzdevums Talsu pilsētai ir iedzīvotāju skaita saglabāšana – tāpat, arī šajā jomā primāri ir jāveicina jaunu darba vietu izveidi pilsētā un visā novadā. No sociālā skatu punkta īpaši jākoncentrējas uz jauniešu nodarbinātības veicināšanu, izglītības sistēmas piedāvājuma atbilstību vietējām vajadzībām un dažādu atbalsta instrumentu ieviešanu, lai vietējie iedzīvotāji varētu veidot paši savu uzņēmējdarbību. Savukārt, pilsētvides dzīvināšanas jomā veiksmes faktori ir vietējo kopienu pārstāvniecība, atbalsts un līdzdarbība pilsētvides dzīvināšanas iniciatīvās – piemēram, kultūrvēsturiski vērtīgo pilsētvides objektu atjaunošanā to vēsturiskajā veidolā, taču ar jaunu funkcionālo kvalitāti, šādi iespējams saglabāt gan ēku, gan arī iegūt jaunas telpas iedzīvotāju pašizpaušmei, sociālām un, iespējams, arī ekonomiskām aktivitātēm.

Jo būtiskākais un joprojām neapgūtais Talsu pilsētvides potenciāls ir vietas kultūrvēsturiskās vērtības un aktīvie, radošie Talsu iedzīvotāji – potenciāls, ko jāaktivizē prasmīgi, mērķtiecīgi un integrēti – ar atbilstošiem instrumentiem un rīcībām attīstot mazās uzņēmējdarbības formas, jo īpaši, radošo uzņēmējdarbību, amatniecību un sociālo uzņēmējdarbību, kas, savukārt, nodrošinās pilsētvides atdzimšanu ap tām.

MAZPILSĒTU ATTĪSTĪBAS IZAICINĀJUMI, KAMENES PILSĒTAS PIEMĒRS, IESPĒJAS TO PIELIETOT PLĀNOŠANĀ LATVIJĀ

Evija Taurene, Liene Stikāne, Atis Tenbergs

LU Ģeogrāfijas un Zemes zinātņu fakultāte, e-pasts: evija.taurene@gmail.com,
liene.stikane@gmail.com , atis.tenbergs1@gmail.com

Kamenes pilsēta atrodas Rūras reģionā, Vācijas rietumu daļā. Tās attīstība sākās līdz ar ogļu raktuvju atklāšanu, kas 19. gadsimtā veicināja industrializāciju, piesaistot strādniekus no visas pasaules. Sākot ar 1960. gadu rūpnīcas tika pakāpeniski slēgtas un visā reģionā aizsākās ekonomiska un strukturāla transformācija, kas joprojām iezīmē jaunu attīstības virzienu. Šobrīd Kamenes pilsēta, tāpat kā daudzas citas šajā reģionā, ir tipiska bijusī ogļraču pilsēta, kura piedzīvo pilsētvides reģenerācijas iespēju meklējumus.

Kamene atrodas 10 km uz dienvidrietumiem no Hammas un 25 km uz ziemeļaustrumiem no Dortmundes. Tās platība ir 40,93 km² un 2014. gada beigās pilsētā bija reģistrēti 45 348 iedzīvotāji. Kamenes ģeogrāfiskais novietojums tuvu

lielākām pilsētām un vienlaikus mierīgā dzīves vide un labā sasniedzamība padara to par pievilcīgu dzīvesvietu jaunajām ģimenēm.

Kamenes pilsētas izpēte tika veikta LU Telpiskās attīstības plānošanas Urbāno studiju kursu ietvaros, 2015. gada novembrī. Balstoties uz reģenerācijas teoriju, kā arī Kamenes pilsētas apsekojumiem un veiktajām intervijām, tika konstatēti vairāki tālākas izpētes virzieni, kas skar būtiskākās mazu un vidēju pilsētu reģenerācijas jomas: sabiedrība un dzīve pilsētā, sociālā segregācija, publiskā ārtelpa un pilsētas centrs, tukšās vietas/telpas.

Pilsētvides reģenerācijā ir svarīgi atgriezt ekonomisku izaugsmi vietās, kur sākusies lejupslīde, padarīt sociālo vidi funkcionālu tur, kur tā vairs nefunkcionē, risināt vides kvalitātes atgriešanu un ekoloģiska līdzsvara nodrošināšanu starp cilvēkiem un dabu. Pilsētvides reģenerācijas galvenais vadmotīvs ir strādāt ar jau esošu teritoriju, pilnveidot, pārveidot to, nevis plānot jaunas attīstības teritorijas.

Kamenes pilsēta, līdzīgi kā daudzas citas attīstīto valstu pilsētas, šobrīd piedzīvo strauju sabiedrības novecošanos, par ko liecina arī pilsētas publiskajā telpā novērotais iedzīvotāju vecuma sadalījums, kā arī aptieku īpatsvars vecpilsētā. Līdz ar sabiedrības novecošanos, pilsētām jārisina arvien dažādāki pieejamības jautājumi. Jāatzīmē, ka tieši sakārtotā Kamenes centra daļas infrastruktūra (viena līmeņa ielas vecpilsētā, vadulas iedzīvotājiem ar redzes traucējumiem u.c. pielāgojumi) ļauj dažādu vecumu cilvēkiem ar īpašām vajadzībām pašiem pārvietoties un uzturēties pilsētvidē. Vienlaikus pilsētas nomalē dzīvojošie seniori ikdienā saskaras ar arvien jauniem izaicinājumiem, pilsētas ekonomiskajai aktivitātei pārvietojoties tikai uz centru, piemēram, līdz ar apkaimju veikalu slēgšanu, apkaimes zaudē “vietējos centrus”, kas iepriekš kalpojuši kā nozīmīgas satikšanās vietas.

Kaut arī pilsētas publiskajā ārtelpā labi risināti vides pieejamības jautājumi, daudzviet novērojams aktivitāšu trūkums gan jauniešiem, gan vecākiem cilvēkiem. Pilsētā ir maz bērnu rotaļu laukumu (kā arī esošie ir sliktā tehniskā stāvoklī), atvērtu brīvi pieejamu sporta laukumu, nav ārtelpas trenāžieru, kas piemēroti visām vecuma grupām, daudzdzīvokļu namu pagalmos, parkos un skvēros trūkst pat soliņu. Līdzīga situācija novērojama arī pilsētas parkos. Sesekes upes renaturalizācijas projekts, kas ir viens no visa reģiona ekoloģiskās vides reģenerācijas lepmumiem, iezīmē arī ūdensmalu pieejamības problemātiku - upe iedzīvotājiem ir praktiski nepieejama, tās krasti ir nožogoti visā tās garumā, veidojot fiziski pastāvošu robežu pilsētas vidū. Līdz ar to publisko ārtelpu dzīvināšana ir aktuāls jautājums visā pilsētā – Kamenē pastāv līdz šim nepilnvērtīgi izmantotas vietas ar ievērojamu potenciālu kļūt ne vien par ārtelpu veidojošām strukturām, bet arī par pilsētas sociālo vidi veidojošiem elementiem.

Kamenes centrā novērojama tendence ekonomiskajām aktivitātēm pārvietoties, kas ietekmē arī centra telpisko struktūru. Lai arī vēsturiski pilsētas centra kodols veidots ap galveno gājēju ielu un tirgus laukumu, šobrīd radies jauns kodols, kas izveidojies ap nesenā pagātnē uzcelto lielveikalu. Centra apkārtnē šī tendence radījusi apstākļus, kuros tiek slēgti mazie veikali, kā rezultātā veidojas tukši skatlogi un rodas sajūta par pilsētas iznīkšanu. Lai arī šīs tukšās vietas negatīvi ietekmē pilsētvides tēlu un sajūtas, tās paver iespēju tās izmantot citiem mērķiem. Tukšajām telpām nepieciešams atrast pielietojumu (iespējams – īslaicīgu), kas atgrieztu dzīvību arvien tukšākajās gājēju ielās. Lai šo situāciju mainītu, nepieciešama pašvaldības iesaistīšanās, atbalstot mazos un vidējos uzņēmumus, kas arī reģenerācijas literatūrā bieži vien minēti kā ekonomikas reģenerācijas stūrakmens. Daudzveidīga vietu izmantošana ilgtermiņā gan veicina funkciju daudzveidību pilsētā, gan piesaista dažādu auditoriju konkrētu teritoriju izmantošanai.

Vienlaikus ar gājēju ielu izmantošanas intensitātes samazināšanos, pilsētai iespējams jāpārskata centra un tajā izvietoto gājēju ielu plānojums. Lai arī modernā pilsētplānošanā prioritāte ir gājējam, nevis automobilim, situācijā, kad liela daļa gājēju ielu netiek aktīvi izmantotas, ir vērts pārskatīt ielu lietojuma veidu un, iespējams, atjaunot automobiļu satiksmi kādā no tām. Savukārt, ja pilsētas mērķis ir saglabāt gājēju ielas to esošajā izvietojumā un koncentrācijā, nepieciešams stratēģiski plānot un diversificēt to izmantojumu un pieejamās aktivitātes vai pakalpojumus, tādējādi veicinot dzīvības atgriešanos arī tālākajos gājēju ielu galos. Šādas izmaiņas iespējams veicināt reģenerējot centra pilsētvidi un, iespējams, pielietojot vietrades metodes – veidojot dažādām iedzīvotāju grupām interesantas vietas un aktivitātes.

Arī segregācija Kamenes pilsētā ir aktuāla tēma - pilsēta līdz šim gājusi cauri diviem imigrācijas viļņiem, un pašlaik piedzīvo trešo. Spilgts piemērs ir kāda daudzdzīvokļu namu apkaime, kuru galvenokārt apdzīvo turku, rumāņu, albāņu un musulmaņu ģimenes. Tā kā šajā apkaimē atrodas Kamenē pieejamie lētākie un nekvalitatīvākie mājokļi, tie piesaista mazāk nodrošinātus iemītniekus, kuru dzīvesveids atšķiras no Kamenes vidusšķiras iedzīvotāju dzīvesveida. Līdz ar to pastāvošo aizspriedumu rezultātā Kamenē ir izveidojušās iekšēji kontrolētas kopienas, kuras labi sadzīvo savā starpā, taču komunikācija ar citām kopienām iedzīvotājiem vai nu neizdodas veiksmīgi, vai nepastāv vispār. Vienlaikus tieši vispārējās dzīves vides kvalitātes uzlabošana dažādu grupu iedzīvotājiem (īpaši daudzdzīvokļu namu apkaimēs) var kalpot kā atsevišķs sociālās reģenerācijas un segregācijas mazināšanas rīks.

Kopumā Kamenē, kā jebkurā pilsētā arī Latvijā, ir daudz vietas uzlabojumiem, un daudz iespēju padarīt dzīves vidi piemērotāku dažādām cilvēku grupām - senioriem, jauniešiem, bērniem u.c. Kamene ir veiksmīgi salīdzināma ar vairumu Latvijas mazpilsētu, kas saskarās ar līdzīgām problēmām – sabiedrības novecošanos, tukšiem skatlogiem pilsētas centrā, publiskās ārtelpas kvalitātes trūkumu u.c. Tai pat laikā, Latvijas mazpilsētas ievērojami aktīvāk strādā pie pilsētu ilgtermiņa izaugsmes, cenšoties šos attīstības izaicinājumus risināt.

Latvijas telpiskās attīstības plānošanas sistēmā ilgtermiņa attīstības plānošanas un ilgtspējīgas dzīves vides veidošanas nolūkā ieviesta prasība katrai pašvaldībai izstrādāt savus plānošanas dokumentus – Ilgtspējīgas attīstības stratēģiju, Teritorijas plānojumu un Attīstības programmu. Vācijā šāda sistēma nepastāv, līdz ar to telpiskās attīstības jautājumi tiek skatīti vienīgi zemes izmantošanas plānošanas nolūkā.

Kopumā mazām un vidējam pilsētām gan Vācijā, gan Latvijā ir vērtīgs nemams potenciāls, kuru ar pilsētvides reģenerācijas pasākumiem iespējams pilnvērtīgāk izmantot. Tomēr jāpievērš uzmanība tam, ka pilsētvide jāplāno no vairākiem skatupunktiem – tai jābūt gan funkcionālai, gan pievilcīgai, gan tādai, kas veicina ne tikai pilsētas ekonomisko izaugsmi, bet arī cilvēku kopā būšanu un laika pavadīšanu pilsētā.

MAZĀS UN VIDĒJĀS PILSĒTAS EIROPĀ: TENDENCES UN ATTĪSTĪBAS POTENCIĀLS

Visvaldis Valtenbergs

Latvijas Universitātes Sociālo un politisko pētījumu institūts,
e-pasts: visvaldis.valtenbergs@lu.lv

Lai arī šobrīd Eiropas un dalībvalstu politika ir vērsta uz lielo pilsētu attīstību, Latvijas kontekstā aktuāli ir arī mazo un vidējo pilsētu attīstības potenciāls un attīstības scenāriji. 2015.g. Eiropas Padomes prezidentūras trio (Itālija, Latvija un Luksemburga) ministru līmenī atzina, ka mazo un vidējo pilsētu (*small and medium sized urban areas*) loma ir nozīmīga teritorijas attīstība un Eiropas mērķu sasniegšanā respektējot proporcionalitātes un subsidiaritātes principus. Ministru deklarācijā netika izvērsti atbalsta pasākumi mazajām un vidējām pilsētām, vien tika uzsvērtas sadarbības stiprināšana starp dažāda lieluma urbānajām teritorijām un reģioniem.

Šobrīd ES līmenī nepastāv vienota definīcija mazajām un vidējām pilsētām. ES politikas veidotāji balstās uz ES un OECD piedāvāto definīciju, kurā

mazās un vidējās pilsētas tiek definētas kā teritorijas, kurās dzīvo 5,000-50,000 iedzīvotāju un ar iedzīvotāju blīvumu virs 300 iedz./km², un kuras nevar pieskaitīt pie augsta blīvuma urbāno teritoriju klāsteriem.

Lai arī mazo un vidējo pilsētu attīstības tendences ir ļoti atšķirīgas, kopumā var novērot arī to dažas priekšrocības. Vairākas mazās un vidējās pilsētas uzrāda samērā augstus ekonomiskās izaugsmes rādītājus, neskatoties uz to, ka tajās iedzīvotāju skaits nepieaug tik strauji kā lielajās pilsētās. Valstīs, kuras ir ekonomiski attīstītākas, mazajās un vidējās pilsētās ir zemāks bezdarba līmenis, zemāks nabadzības līmenis, pieejamāks mājoklis. Tomēr daudzas mazās un vidējās pilsētas cieš no deindustrializācijas, jaunu cilvēku izbraukšanas, publisko un privāto pakalpojumu samazināšanās. Mazo un vidējo pilsētu attīstības scenārijus nosaka konkrētās valsts institucionalālie risinājumi (decentralizācija, sadarbības veicināšanas un atbalsta mehānismi), pilsētas ekonomiskais profils (pakalpojumu, produktīvais, zināšanu ekonomika), ģeogrāfiskā specifika (pieejamība, integrācija pilsētu tīklos, tūrisma un rekreācijas potenciāls). Lai sekmētu mazo un vidējo pilsētu attīstību, nacionālajā un vietējā līmenī būtu jākoncentrējas uz pilsētu klāsteriem ar potenciālu kā reģionālajiem ekonomiskajiem/funkcionālajiem centriem, jāatbalsta šo pilsētu sadarbību ar lielajām pilsētām, kā arī attiecības starp pilsētām pārrobežu reģionos. Mazajām un vidējām pilsētām jāaglabā iespēja paust savu viedokli reģionālās attīstības diskusijās un attīstības stratēģiju veidošanā. Jāatbalsta labās pieredzes apmaiņa, jādod telpa politikas eksperimentiem.

Ģeomātika

EIRĀZIJAS LŪŠA LYNX LYNX RADIOTELEMETRIJAS DATU INTEGRĒŠANA ĢIS VIDĒ

Dace Bērziņa, Māris Nartišs

Latvijas Universitāte, e-pasts: dace.ber@gmail.com, maris.nartiss@gmail.com

Latvijā radiotelemetrija – dzīvnieku izsekošana ar radio raidītāja palīdzību – līdz šim izmantota pārsvarā tādu sugu kā lašu (Askling, 2014), bruņurupuču (Pupiņš, 2010), susuru (Pilāts, 2012) un lūšu (Vaiders, 2007) ekoloģijas izpētē. No 2004. līdz 2007. gadam Latvijas Valsts mežzinātnes institūta “Silava” īstenoja

projektu, kura rezultātā, izmantojot radiotelemetrijas metodi, iegūti dati par lūšu dzīves iecirkņa lielumu.

Pētījuma teritorija atrodas divu lūšu (mātīte un tēviņš) dzīves vietās Kurzemē, Rojas apkārtnē, un viena lūša (tēviņš) dzīves vietā Vidzemē, pie Ērgļiem. Telemetrēšana tika veikta vairāku gadu garumā ar atšķirīgu novērojumu intensitāti šajā laika posmā, veicot novērojumus gan ar nedēļas intervālu, gan arī seansus ar stundas intervālu diennakts garumā. Lūšu uzturēšanās vietu noteiktā kopējā platība svārstās no 171 km² (mātītei) līdz 273 km² (tēviņam Vidzemē) (Vaiders, 2007).

Radio izsekošanai izmantotas „Telonic” radio kakla siksnas un uztvērēji, kā arī „Televit” divu veidu antenas, veicot telemetrijas lauka formas aizpildīšanu āra apstākļos fiksējot spēcīgākā signāla uztveršanas azimutu katram pētāmajam punktam no trīs pozīcijām, un pētnieka atrašanās vietu ar GPS aparātu. Kopumā veikti 1059 lūšu atrašanās vietu mērījumi – 643 mātītei Vidzemē, kā arī 256 – Kurzemē un 160 – Vidzemē tēviņiem.

Standarta prakse līdzšinējos Latvijā veiktajos pētījumos ir bijusi triangulāciju veikt manuāli ar transportiera un kartes palīdzību. Tāpat sekmīgi ir tikusi pielietota speciālā dzīvnieku radiosignālu triangulācijas programma Locate. Abām šīm pieejām ir trūkumi – nepareizi noteikta atrašanās vieta kartē nozīmētu nepareizi veiktu manuālo triangulāciju. Turklāt programmā Locate katrs novērojums ir jāievada atsevišķi, ir apgrūtināta datu ieguve ĢIS formātos. Lai ērtāk varētu apstrādāt dotā pētījuma mērījumu datus, tika nolemts izmēģināt veikt triangulāciju uzreiz ĢIS vidē, tādējādi atvieglojot datu apstrādi un apejot virkni kļūdu avotu.

Lauka pieraksti, kas saturēja mērījuma veikšanas vietas koordinātes grādi, minūtes, sekundes (DMS) formātā un spēcīgākā radiosignāla azimuts grādos, tika ievadīti MS Excel failā. Sakarā ar to, ka ArcGIS programmatūra nespēja nolasīt punktu koordinātes DMS formātā, mērījumu vietu tabula tika konvertēta uz ESRI Shapefile formātu QGIS programmā. Triangulācijai tika izmantota QGIS 2.10 programmas spraudnis Triangulation 0.2.1 (Manghi, 2013).

Veicot pirmo mērījumu apstrādi, tika secināts, ka ESRI Shapefile formāta faili neatbalsta laika zīmoga (timestamp) atribūtu datu tipu, savukārt QGIS pievienotais triangulācijas spraudnis neizmanto datus bez laika zīmogiem. Lai nodrošinātu laika zīmoga pieejamību, dati tika konvertēti uz SQLite datubāzes formātu, kas nodrošina gan telpiskās informācijas glabāšanu, gan laika zīmogus.

Sākotnējos datos datums un laiks bija norādīts katrs savā kolonā (piemēram, 09.07.2015. un 15:33), savukārt triangulācijas rikam bija nepieciešams, lai tas būtu kā laika zīmogs ISO-8601 formātā (piemēram, 2015-07-09T15:33:00). Konvertācija no esošajiem datiem tika veikta ar QGIS lauka

kalkulatora palīdzību, kurā tika pielietota sekojoša Python programmēšanas valodā rakstīta izteiksme: `to_datetime(substr("date", 7, 4) + '-' + substr("date", 4, 2) + '-' + substr("date", 1, 2) + 'T' + "time" + ':00')`. QGIS triangulācijas spraudnim ir nepieciešams, lai visiem viena dzīvnieka vienā reizē veiktiem mērījumiem būtu vienāds identifikators. Tas tika ieviests manuāli, kas ļauj izmantot sākot no diviem mērījumiem dzīvnieka vietas noteikšanai.

Datu izvades sarežģītumi rodas, jo dati, ko izvadīja QGIS programma, ir tālāk jāpārbauda, lai pārliecinātos, ka nav bijušas ievades kļūdas, vai arī programma uzdevumu ir izpildījusi vēlamajā formātā. Neliela datu kopa būtu jāsalīdzina ar manuāli iegūtiem, kā arī Locate programmas datiem.

Kombinējot dažādas augstāk minētās datu apstrādes pieejas, apstiprinājās darba sākumā izvirzītais pieņēmums par to, ka ir iespējams pielietot triangulācijas metodi kādā no ĢIS programmām un tā nav jāveic manuāli. Svarīgi pirms datu apstrādes veikšanas, ir nepieciešams rūpīgi iepazīties ar apstrādes programmas datu formatēšanas specifiku, kam lieti noder datu apstrādes veikšana nelielai datu apakškopai. Šāda nelielas testa datu kopas izmantošana ļauj arī atklāt nedokumentētus programmatūras ierobežojumus un tādējādi pieņemt labākus lēmumus par datu sagatavošanu tālākai apstrādei.

Literatūra

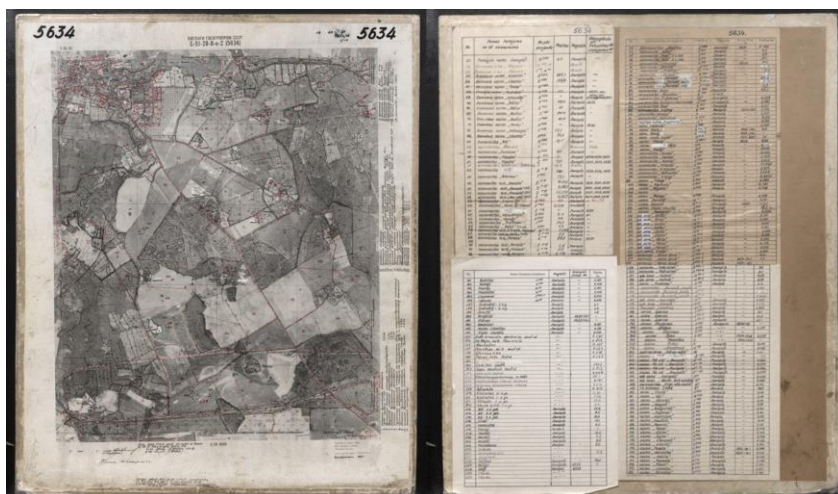
- Askling, O. 2014. A telemetry study for reintroducing wild Atlantic salmon (*Salmo salar* L.) in the Daugava and Ogre Rivers, Latvia: master thesis. Daugavpils, UD Faculty of Health, Science and Technology, University of Daugavpils.
- Cresswell, Brain. [S.a.] Practical radio-tracking. United Kingdom, 7 p
- Manghi, G. 2013. Triangulation. QGIS User Plugins. Pieejams: <http://hub.qgis.org/projects/triangulation/wiki> Skatīts: 2015.12.28.
- Pilāts, V., Pilāte, D., Ornicāns, A., Kārklīņš, A. 2012. Microhabitat utilization by forest dormice (*Dryomys nitedula*) in boreo-nemoral forest – preliminary results (unpublished). *PECKIANA*. 8, 77-85 p
- Pupiņš, M., Pupiņš, A., Škute, A. 2010. Vides un biotopu plānošana Eiropas purva bruņurupuču *Emys orbicularis* saglabāšanai Latvijā. Daugavpils Universitāte: 1-184. ISBN 978-9934-8079-1-6 (PDF).
- Vaiders, A. 2007. Lūša *Lynx lynx* aktivitāte un to ietekmējošie faktori Latvijā: maģistra darbs. Rīga, LU Bioloģijas fakultāte, Zooloģijas un dzīvnieku ekoloģijas katedra, Latvijas Universitāte.

SKANĒTO FOTOPLĀŅU ĢEOREFERENCĒŠANA UN IZPLATĪŠANAS IESPĒJAS

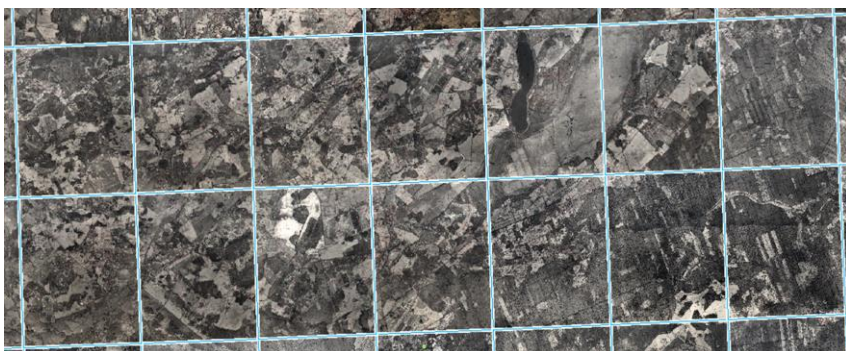
Jurijs Holms

Valsts zemes dienests, e-pasts: jurijs.holms@vzd.gov.lv

Valsts zemes dienesta arhīvā no padomju laikiem glabājas, tā saucamās, fotoplanšetes/fotoplāni (1. att.). Pakāpeniski visas fotoplanšetes tika noskanētas, bet, ņemot vērā, ka kopējais fotolapu skaits ir ievērojams, ir ļoti grūti orientēties tādā datņu masīvā.



1. attēls. Fotoplanšetes piemērs



2. attēls. Fotokartes piemērs

Lai vienkāršotu darbu ar šo materiālu, parādījās ideja ģeoreferencēt visas fotolapas un izveidot «fotokarti» pēc Google Earth analogijas.

Rezultātā, tika ģeoreferencētas visas pieejamās noskanētās fotoplanšetes un izveidota ērti izmantojama “fotokarte” (2. att.).

DABAS NOVĒROJUMU PORTĀLA "DABASDATI.LV" MOBILU LIETOTĻU IZSTRĀDE UN IZMANTOŠANA PŪLA (CROWD-SOURCED) ZIŅOJUMU IEGUVĒ UN IEGŪTO ĢEOTELPISKO DATU UZKRĀŠANAS, APSTRĀDES UN STATISTIKAS ATSPUGOŠANAS RISINĀJUMS

Valdis Karulis¹, Andris Dekants²

¹ SIA “Karšu izdevniecība Jāņa sēta”, e-pasts: valdis.karulis@kartes.lv

² Latvijas Ornitoloģijas biedrība, e-pasts: atlants@lob.lv

Mūsdienās, pateicoties straujajai digitālo tehnoloģiju attīstībai, liela apjoma aktuālu ģeotelpisku datu iegūšana ir kļuvusi vienkāršāka kā jebkad agrāk. Galvenokārt to ir sekmējis straujais tehnoloģiskais progress – plašā interneta pieejamība un zemās izmaksas datu iegūšanas (kolekcionēšanas) sensoru iegādei (piemēram, viedtālrunis ar GPS funkcionalitāti), līdz ar to sensori ir viegli pieejami lietošanai jebkuram cilvēkam, jebkurā laikā un vietā. Rezultātā viena no jaunākajām un populārākajām datu iegūšanas metodēm ir tā saucamie pūļa ziņojumi (*crowdsourcing*), kas pasaulē tiek izmantota aizvien plašāk. Pūļa ziņojumu radītie telpiskie dati bieži ir ar iespaidīgu ievāktu datu apjomu un ar salīdzinoši labiem kvalitātes rādītājiem (Díaza *et al.*, 2012; Rice *et al.*, 2012).

Latvijā viens no datu kvantitātes un arī kvalitātes ziņā labākajiem, uzskatāmākajiem un apjomīgākajiem pūļa ziņojumu metodes izmantošanas piemēriem, kad liela lietotāju grupa brīvprātīgi veido apjomīgu datu apjomu ar augstu zinātnisko vērtību, ir dabas novērojumu portāls “Dabasdati.lv”. Savukārt, izmantojot “Dabasdati.lv” mobilo lietotni, jebkurš Latvijas iedzīvotājs jebkurā Latvijas vietā ar sava viedtālruna starpniecību (*Android un iOS*), izmantojot ierīces GPS funkcionalitāti, var ziņot par aktuālajiem faunas un floras sugu novērojumiem dabā. Ziņojot portālā no datora vai izmantojot mobilo lietotni, tiek precīzi grupētas novērotās sugas, tās tiek aprakstītas ar fiksētajām pazīmēm, pievienotas foto fiksācijas, kā arī kas pats svarīgākais - dot telpisku piesaisti jeb precīzas novērojuma atrašanās vietas koordinātas. “Dabasdati.lv” mobilā lietotne ir bez maksas pieejama visiem portālā reģistrētajiem lietotājiem. Tā veidota, lai novērotājs, esot lauka apstākļos, var ērti papildināt kopējo novērojumu datu bāzi

un dalīties savos novērojumos dabā tiešsaistes režīmā. Lietotne ļauj novērojumu reģistrēt ievērojami ātrāk un precīzāk nekā atzīmējot to piezīmju blociņā un vēlāk digitalizējot. Tādējādi, vienkāršojot datu reģistrēšanu, iespējams vairāk laika veltīt novērojumiem un datu ievākšanai.

Tiešsaistes platformas sadaļa www.dabasdati.lv/putnuatlants un mobilā lietotne īpaši pielāgota, lai brīvprātīgie dalībnieki laika periodā no 2013.-2017. gadam mūsdienīgā, ērtā un ātrā veidā ziņotu Latvijas datus Eiropas ligzdojošo putnu atlantam, kurā būs apkopoti arī vairāk kā 50 citu valstu dati. Putnu atlanta gaitā Eiropas līmenī tiks izveidotas sugu izplatību kartes. Latvijā iegūtie dati apkopošanai tiks nosūtīti Eiropas putnu uzskaišu padomei (EBCC), kas līdz 2020. gadam izdos otro Eiropas ligzdojošo putnu atlantu (Anonymouse, 2013).

Datu ievākšanas pamatvienība Latvijā ir 5x5 km kvadrāts LKS-92 koordinātu sistēmā (Auniņš, 2005). Latvijā ir 2785 šādu kvadrātu. Šie kvadrāti ar to nosaukumiem redzami mobilajā lietotnē, tādējādi brīvprātīgie dalībnieki ērtā veidā redz, kurā kvadrātā viņi atrodas un par kuru kvadrātu ievāc datus. Visi ģeotelpiskie dati tiek uzkrāti elektroniski un redzami interneta tiešsaistē www.dabasdati.lv/putnuatlants. Pirmie rezultāti par 2015. gadu liecina, ka ar mobilās lietotnes un tiešsaistes platformas palīdzību putnu atlanta veidošanai ir apkopti vairāk kā 70 000 novērojumi. Gada laikā ģeotelpiskie dati ievākti par 205 putnu sugām. 264 kvadrātos (9,5%) konstatētas vairāk kā 50 ligzdojošu putnu sugas, bet vēl 1180 kvadrātos (42,4%) konstatētas mazāk par 3 ligzdojošām putnu sugām. Neapsekotie kvadrāti galvenokārt ir Latvijas Austrumu un Rietumu pierobežā.

Secinām, ka portāla “Dabasdati.lv” pielāgošana atlanta vajadzībām un mobilās lietotnes izveide jau pirmajā gadā ir pierādījusi sevi kā ļoti veiksmīgu rīku apjomīgu un kvalitatīvu ģeotelpisku datu iegūšanā, izmantojot pūļa ziņojumus. Atlanta izveides dalībnieki ar patiesu zinātnisko interesi ziņo savus ornitoloģiskos novērojumus, kā arī izmanto iespēju tiešsaistē redzēt aktuālo Latvijas apsekotību un putnu sugu sastāvu katrā kvadrātā.

2016. gada laikā portālā „Dabasdati.lv” putnu atlantu papildinās sadaļa, kas paredzēta putnu uzskaišu maršrutu datu ievadei un tālākai sugu populāciju lielumu aprēķināšanai. Uzskaišu sadaļā katrs novērotais putnu pāris precīzi tiks atzīmēts tiešsaistes kartē kādā no trim maršruta paralēlajām joslām (0-25 m, 25-100 m vai >100 m uz abām pusēm no transekta). Šādi ģeotelpiskie dati tiks apstrādāti un analizēti programmatūrā TRIM (TRends and Indices for Monitoring data), iegūstot katras putnu sugas populāciju lielumu dažādās teritoriālās vienībās un to izmaiņu tendences Latvijā.

Portāla „Dabasdati.lv” tiešsaistes platformas un mobilās lietotnes funkcionalitāti paredzēts papildināt arī turpmāk, gan lai 2020.-2024. gadā

mūsdienīgā veidā varētu kvalitatīvi, statistiski ticami un ar īsāku laika patēriņu ievākt, apkopot un atspoguļot datus trešajam Latvijas ligzdojošo putnu atlantam, gan lai veiktu jebkādu Latvijas faunas un floras sugu novērojumu reģistrēšanu, tādā veidā apzinot vispusīgu Latvijas sugu izplatības likumsakarības.

Literatūra

- Auniņš, A. 2005. Latvijas ligzdojošo putnu monitorings. *Latvijas Ornitoloģijas biedrība*. Rīga.
- Díaz, L., Granell, C., Huertaa, J. & Gould, M. 2012. Web 2.0 Broker: A standards-based service for spatio-temporal search of crowd-sourced information. *Applied Geography*. 35 (1-2), 448-459
- Rice, M.T., Paez, F.I., Mulhollen, A.P. & Shore, B.M. 2012. Crowdsourced Geospatial Data. A report on the emerging phenomena of crowdsourced and user-generated geospatial data. *Department of Geography and Geoinformation Science. George Mason University*, 147 pp.
- Anonymous 2013. EBBA2: a new European Breeding Bird Atlas - an exciting new challenge for European ornithology providing vital data for conservation. <http://www.ebcc.info/new-atlas.html>, sk. 10.01.2016

LĒTĪŽAS UPES IZTEKAS UN “PAREIZĀ” NOSAUKUMA MEKLĒJUMOS

Otilija Kovalevska

LĢIA Ģeodēzijas un Kartogrāfijas departaments, Toponīmikas laboratorija,
e-pasts: ottilija.kovalevska@lgia.gov.lv

Latvijas Ģeotelpiskās informācijas aģentūra reizēm tiek lūgta sniegt informāciju par tās vai citas upes izteku un garumu, jo ar šiem parametriem pašlaik tiek saistīts aizsargjoslas platums ap ūdensteci. Lai gan aizsargjoslas platumu nevar saistīt tikai ar ūdensteces nosaukumu, upju augšteču meklējumi sniedz vērtīgu informāciju arī toponīmiskā aspektā.

Enciklopēdijā “Latvijas daba” (1995: 111) *Lētīža* aprakstīta kā 32 km gara *Ventas* kreisā pieteka, kas sākas Vaiņodes apkaimē. Šīs ziņas ir pietiekošas aptuvenam priekšstatam par to, kur upe atrodas. Taču Vaiņodes apkaimē ir daudz sīku upīšu, kurām ir katrai savi nosaukumi un kuras satekot veido *Lētīžu*. Kura no tām būtu uzskatāma par īsto *Lētīžas* augšteci? Vai varbūt *Lētīža* sākas, tām visām satekot kopā?

Sekojošā laika tendencei lielākām upēm meklēt tās garāko “galu”, padomju laika topogrāfiskajās kartēs mērogā 1:10 000, 1:25 000 un 1:50 000

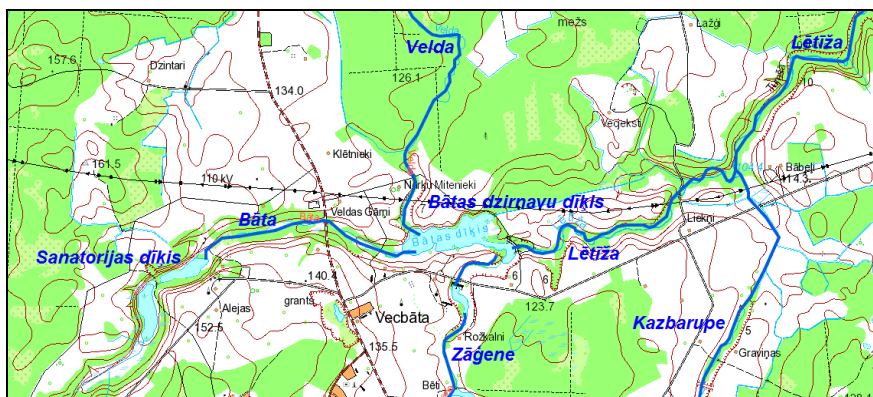
nosaukums *Lētiža* attiecināts uz *Veldu*, kas ir garākā no *Lētižas* satekupēm un kas no Z ietek *Bātas dzirnavu dīķī*, savukārt pārējām sīkajām upītēm šajās kartēs nosaukumu nav. Dažos jaunākos avotos (1990. gada Vaiņodes pagasta kartē M 1:25 000, SIA “Jāņasēta” Karšu pārlūkā, Vaiņodes novada teritorijas plānā 2013-2024) par *Lētižu* saukta upīte, kas vizuāli kartē izskatās kā *Lētižas* upes līnijas turpinājums *Bātas gravā*, augšpus *Bātas dzirnavu dīķa*. Tomēr senāki avoti un ekspedīciju materiāli liecina, ka upītēm augšpus *Bātas dzirnavu dīķa* ir pašām savi nosaukumi, un pat upi, kas iztek no *Bātas dzirnavu dīķa*, līdz satekai ar *Kazbarupi* bieži sauc nevis par *Lētižu*, bet par *Dzirnavu upi* vai *Sudmaļu upi* (LU LVI, 1975, 1992). Vienīgi lejpus *Kazbarupes* ietekas visos avotos upe viennozīmīgi tiek saukta par *Lētižu* (tās daudzajos nosaukuma variantos).

Dažādos viedokļus par *Lētižas* izteku un tās satekupju nosaukumiem apraksta Ruta Avotiņa npublicētajā manuskriptā “No Ēnavas līdz Paurupei” (1992). Ņemot vērā arī vēlākos ekspedīciju materiālus, var secināt, ka *Lētižas* satekupēm ir individuāli nosaukumi, turklāt pat katrai vairāki: *Velda* tiek saukta arī par *Sidrabenī* vai *Drašķi*; *Bāta* – arī par *Bātas muižas upīti*, *Sanatorijas upi* vai *Sudmaļu upi*; vienīgi *Zāģenei* citu nosaukuma variantu nav. Taču par *Lētižu* neviena no šīm mazajām upītēm netiek saukta. To apstiprina arī valodnieka Jura Plāķa vietvārdu vākums 20.gs. 30.gados (Plāķis 1936: 31, 48), kur nosaukums *Lētiža* minēts tikai Embūtes un Nīgrandes pagastā, kas ir krietni lejpus *Bātas dzirnavu dīķa*, bet Vaiņodes un Bātas pagastā minētas daudzas citas sīkas upītes, starp kurām *Lētižas* nav. Portālā “Zudusī Latvija” publicētā 1939. gada atklātne ar *Bātas* upītes fotogrāfiju liecina, ka tece augšpus *Bātas dzirnavu dīķa* saukta par *Bātu*, nevis *Lētižu*. Tātad no līdzšinējiem pētījumiem izriet, ka *Lētiža* sākas no *Bātas dzirnavu dīķa*, kurā savukārt ietek: *Velda*, *Bāta* un *Zāģene*, kas uzskatāmas par *Lētižas* satekupēm (1. att.).

Reizēm diskusijas izraisa arī upes nosaukums – kuram no variantiem dodama priekšroka: *Lētiža*, *Leitiža*, *Lētiža*, *Leitiža*? Tā kā nosaukums ir ļoti sens un etimoloģiski neskaidrs, tad arī izrunas varianti mēdz būt dažādi. Mūsdienās visbiežāk lietotais nosaukums ir *Lētiža*, tomēr arī *Leitiža* nav bez pamata (Endzelīns 1925: 159; 1926: 8). Senākie līdz šim zināmie upes pieminējumi rakstītos avotos ir 15.gs. Bātas muižas zemju robežu aprakstos, un jau tur nosaukums ir fiksēts atšķirīgi: *Letyschen beke* (1483), *Littysschen beke*, *Littessche beke* (1490).

Upei savulaik bijis vēl kāds cits nosaukums – *Lētiņa*. Mūsdienās tas šķiet aizmirsts, bet 19.gs. publikācijās redzam *Lehntings B.* (Neumann, 1833); *Bäche Lehntings*, *Lehntings Bach* (Possart 1841: 395, 414) u.c. Arī 1911. gadā latviešu valodā Siliņa izdotajā kartē (1911) ir *Lehtiņa*. Tomēr arvien ticis lietots

arī nosaukums *Lētiža*, piem., *Lehdisch* (Grewingk 1857: 164), vai pat paralēli abi nosaukumi, piem., *Lehntings oder Ledisch* (Rathlef 1852: 200).



1. attēls. Upju līniju tīkls *Lētīzas* iztekas rajonā pēc Latvijas Ģeotelpiskās informācijas aģentūras datiem (2016)

Upes augšteces situāciju hidroloģiskā un toponīmiskā aspektā 1921. gadā labi ilustrējis K. Bahmans: “Iebraucam *Bahtes*⁵ upes lejā. Te iztek no avotiem maza strauja upīte, strautiņš. Ziemā viņa nemaz neaizsalst un kūp vien. Viņu sauc par *Lehtischu* jeb *Lehntiņu*; bet lēna šī upīte nemaz nav” (Bachmans, 1921). Vēlāk nosaukums *Lēntiņa* no publikācijām pamazām izzūd un nav pamanāms arī ekspedīciju materiālos. Vai 19.gs. avotos tas būtu bijis kļūdaini pārņemts no *Lēnām* un *Lēnupes*, kas atrodas 5 km lejpus *Lētīzas* ietekas *Ventā*? Katrā ziņā upes pašreizējais kartēs lietotais nosaukums *Lētīža* ir pietiekami iegājies un pamatots.

Literatūra un avoti

- Avotiņa R., 1992. *No Ēnavas līdz Paurupei: Liepājas rajona dabas objektu nosaukumi*. Rīga: LU Ģeogrāfijas nodaļa (nepublicēts).
- Bachmans K., 1921. *Pa dzimtenes ceļiem* // Kultūras Vēstnesis, Nr. 1, 31. lpp.
- Endzelīns J., 1925. *Latvijas vietu vārdi. II. Kurzemes un Latgales vārdi*. Rīga: [b. i.].
- Endzelīns J., 1926. *Piezīmes par “Latvijas vietu vārdiem”. Par plato e-skaņu “j” priekšā dažās vidus izloksnēs* // Filologu Biedrības raksti, VI. Rīga: [Filologu biedrības izdevums].
- Goba, Z., 1994. *Kuldīgas rajons. Dabas objektu nosaukumu vārdnīca*. Rīga: LU Ģeogrāfijas nodaļa.
- Grewingk K., 1857. *Der Zechstein in Litauen und Kurland*. Zeitschrift der Deutschen Geologischen Gesellschaft. Band IX. Berlin.

⁵ Vietvārdos saglabāta autora lietotā ortogrāfija.

- Kurländische Güterurkunden*. Datenbank // www.herder-institut.de, skatīts 05.01.2016.
LU Latviešu Valodas institūta vietvārdu kartotēka, 1975. un 1992. gada vākums (nepublicēts).
LĢIA Ģeodēzijas un Kartogrāfijas departamenta Toponīmikas laboratorijas nepublicētie materiāli.
Neumann C., 1833. *Karte von Kurland*. Mitau: Verlag von G.A. Reyher.
Plāķis J., 1936. *Latvijas vietu vārdi un latviešu pavārdi*. I. Rīga: Latvijas Universitāte.
Possart F. *Das Kaiserthum Russland. II. Topographie*. Stuttgart: Literatur-Comptoir, 1841.
Rathlef K., 1852. *Skizze der orographischen und hydrographischen Verhältnisse von Liv-, Esth- und Kurland: ein geographischer Versuch*. Reval: Verlag von Franz Kluge.

LATVIJAS I REPUBLIKAS LAIKA KARTES M 1:25 000

Aivars Markots

Latvijas universitāte, e-pasts: Aivars.Markots@lu.lv

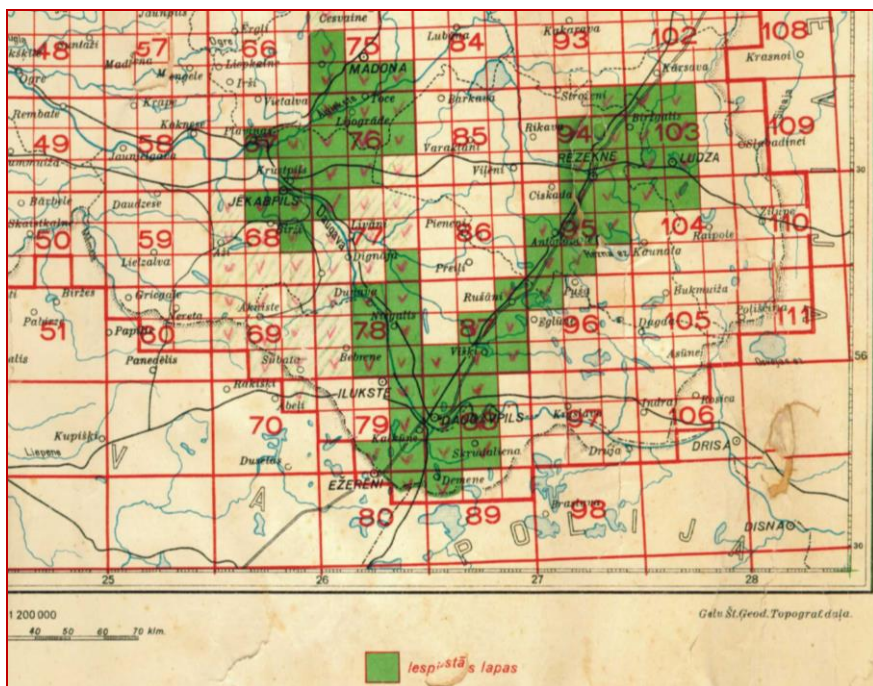
Latvijas pirmās neatkarības gados starp nozīmīgiem jaunās valsts sasniegumiem noteikti ierindojami panākumi kartogrāfijā, tajā skaitā topogrāfisko karšu sagatavošanā.

Starp topogrāfiskajām kartēm īpašu lomu spēlē kartes mērogā 1:75 000, jo tās daudzu lapu veidā un vietām vairākos izdevumos noklāja visu Latvijas teritoriju, bija pietiekoši detalizētas un galvenais, izplatītas, tajā skaitā arī nespeciālistiem. Tās ir kartes, kas padomju okupācijas laikos, protams, bija aizliegtas un arī piedzīvoja dramatisku tirāžas zudumu, taču ir saglabājušās, pieejamas arī bibliotēkās, kā arī ir apritē antikvāro priekšmetu tirdzniecībā.

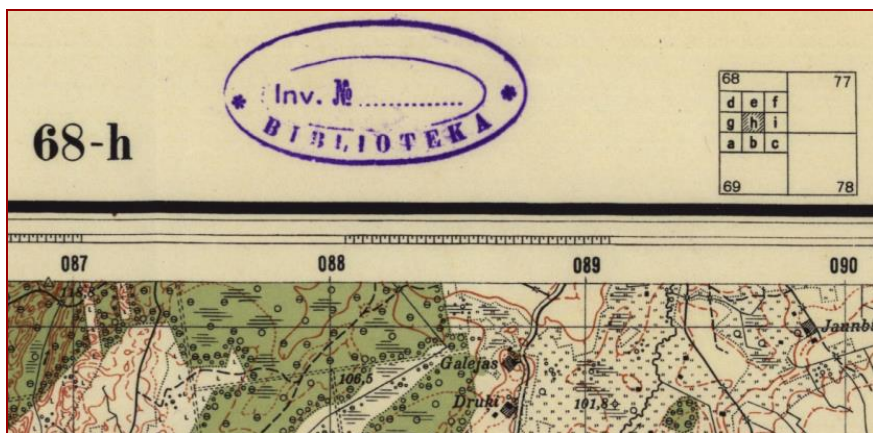
Taču ir arī daudz kartogrāfisko izdevumu, kas uzskatāmi par daudz lielāku retumu un par kuriem arī ārpus ļoti šaura speciālistu loka ir maz informācijas un izcili maz ir saglabājušies oriģināli.

Kā šādu karšu piemērs ir kartes mērogā 1:25 000, ko sagatavoja Latvijas Armijas Štāba Ģeodēzijas – topogrāfijas daļa laikā no 1928.-1936. gadam. Šī karte bija paredzēta kā pamatkarte, kam bija jānoklāj visa Latvija, taču tika kartēti, pirmkārt, stratēģiski svarīgi rajoni (Klētnieks, 2014) un kartes rotā uzraksts “Slepeni”. Visas kartes ir numurētas ar unikālu numuru un ja spriež pēc tiem, tad tirāža varēja sasniegt 4000 eksemplārus, dažas lapas – varbūt pat 6000 eksemplārus.

Karšu sagatavošanu līdz 1933. gadam vadīja ģenerālis Andrejs Auzāns (1871-1953) un vēlāk pulkvedis Žanis Bergs (1883-1966), bet pēc viņa nomaiņas tālākais šo karšu sastādīšanas process apstājās.



1. attēls. Karšu mērogā 1:25 000 sadalījuma un iespiesto karšu attēlojums (zaļā krāsā un iekļeksētās)



2. attēls. Karšu lapas 68-h mērogā 1:25 000 fragmenta paraugs ar lapu dalījuma shēmu

Interesantu notikumu rezultātā 2015. gada beigās Latvijas nacionālā bibliotēka un Latvijas universitātes Ģeogrāfijas un Zemes zinātņu fakultāte ieguva gandrīz pilnus izcilas kvalitātes karšu mērogā 1:25 000 komplektus. Šīs kartes izceļas ar augstu reljefa datalizāciju (griezuma augstums 4 m), lauka uzmērīšana tika veikta ar kipurēģeli un menzulu (Klētnieks, 2014), kā arī izmantojot, aerofotogrāfijas un tād fotogrammetriskās metodes. Katrai kartei zināmi arī sagatavotāji.

Karšu mērogā 1:25 000 izpēte ļauj iegūt ticamu un detaļu informācija par kartētās teritorijas reljefu, hidrogrāfiju, zemju izmantošanu, apdzīvojuma sistēmu un ceļu tīklu, un var tikai secināt, ka tāda detalitāte par 30.gadiem ir tikai nelielai Latvijas daļai.

Literatūra

Klētnieks J., 2014. Astronomija un ģeodēzija Latvijā līdz 20. gs. R.: LU Akadēmiskais apgāds, 415 lpp.

KONVEJA DZĪVE KĀ ŠŪNU AUTOMĀTA PIEMĒRS RASTRA BĀZĒTAI MODELĒŠANAI

Māris Nartišs

Latvijas Universitāte, e-pasts: maris.nartiss@gmail.com

Šūnu automāti ir apkārtējās pasaules idealizācija, kurā telpa (=šūna) un laiks (=viens solis) ir diskreti, kā arī modelētie fizikālie rādītāji pieder galīgai diskretu vērtību kopai (Wolfram, 1983). Parasti ar diskretizētu telpu saprot regulāru tīklu, kur katrs tīkla elements satur vērtību (ibid.). Šāda pieceja atbilst rasta datu modelim ĢIS vidē. Diskrētais laiks savukārt nozīmē, ka visu šūnu vērtības tiek atjauninātas vienlaikus, tādējādi katras šūnas vērtība ir atkarīga tikai no vērtībām iepriekšējā solī, nevis vērtībām šajā solī (ibid.). ĢIS vidē šādi darbojas lielākā daļa rastra apstrādes metožu, no kurām īpaši ir jāizceļ karšu algebras rīki, kas ļauj lietotājam pašam noteikt kā notiek pāreja no esošām vērtībām uz jaunajām vērtībām (Tomlin, 1983). Sarežģītu šūnu automātu pētījumi liecina, ka vienīgais veids to attīstības prognozēšanai ir to izpildīšana (novērojuma veikšana), kas atbilst daudzām dabīgām sistēmām, kurās ir novērojama emerģence (Wolfram, 1984). Šūnu automātu pirmsākumi meklējami tieši praktisku risinājumu meklēšanā sarežģītās sistēmās (Sarkar, 2000). Ģeogrāfijā šūnu automāti tiek plaši lietoti pilsētu attīstības (Santé, *et al.* 2010), transporta modelēšanā (Maerivoet, De Moor, 2005) u.c.

Īpaši plašu popularitāti šūnu automāti ieguva pēc Džona Konveja (John Conway) izgudrotās matemātiskās spēles "dzīve" publicēšanas. "Dzīve" ir šūnu automāts, kura attīstību nosaka četri vienkārši likumi, kuri aplūko tikai katrai šūnai blakus esošo šūnu skaitu (Gardner, 1970). Atkarība tikai no blakus šūnu skaita padara šo šūnu automātu vienkārši realizējamu ĢIS vidē. Blakus šūnu skaitīšana ir ĢIS standarta rastra metožu klāstā, savukārt loģisko darbību veikšanu (=šūnas piedzimšanu vai nomiršanu) var realizēt kā vienkāršu karšu (rastra) algebras izteiksmju virkni. Tieši šī "dzīves" vienkāršība apvienojumā ar ĢIS esošajiem vizualizācijas rīkiem, padara to par ideālu ĢIS iesācēju iepazīstināšanai ar šūnu automātiem kā sarežģītākas telpiskās modelēšanas rīkiem (salīdzinot ar modelēšanu, kas balstīta uz vienkāršu vērtību pārklāšanu). ĢIS programmās esošie grafiskie modelēšanas rīki ļauj realizēt Konveja "dzīvei" nepieciešamos ciklus (=soļus), kas reprezentē laiku, kā arī papildināt to ar saviem nosacījumiem, tādējādi apgūstot savu modeļu veidošanu. Sprotams, ka programmēšanas valodās rakstīti modeļi būs ar plašākām iespējām un lielāku veikspēju, taču šāda modelēšana ĢIS vidē ir iespējama bez zināšanām programmēšanā, kā arī var noderēt savu modeļu prototipu izstrādē un validācijā.

Literatūra

- Gardner, M. 1970. The fantastic combinations of John Conway's new solitaire game "life". *Scientific American*, 223 (October 1970), 120-123.
- Maerivoet, S., De Moor, B. 2005. Cellular Automata Models of Road Traffic. *Physics Reports*, 419 (1), 1-64.
- Santé, I., García, A.M., Miranda, D., Crecente, R. 2010. Cellular automata models for the simulation of real-world urban processes: A review and analysis. *Landscape and Urban Planning*, 96, 108-122.
- Sarkar, P. 2000. A Brief History of Cellular Automata. *ACM Computing Surveys*, 32 (1), 80-107.
- Tomlin, C.D. 1983. Digital cartographic modeling techniques in environmental planning. PhD dissertation, Yale University, School of Forestry and Environmental Planning, New Haven, Connecticut, 298 pp.
- Wolfram, S. 1983. Statistical mechanics of cellular automata. *Reviews of Modern Physics*, 55 (3), 601-644.
- Wolfram, S. 1984. Cellular automata as models of complexity. *Nature*, 311 (5985), 419-424.

LĢIA LIDAR DATU (DIGITĀLĀ RELJEFA MODEĻA) KVALITĀTES NOVĒRTĒŠANA, IZMANTOJOT AR MĒRNICĪBAS KLASES GPS UZTVĒRĒJU MĒRĪTUS AUGSTUMPUNKTUS

Māris Nartišs, Marija Bogdanova

Latvijas Universitāte, e-pasts: maris.nartiss@gmail.com,
marija.rumjanceva@gmail.com

Latvijas Ģeotelpiskās aģentūras (LĢIA) 2007. gadā radītā digitālā reljefa modeļa analīze uzrādīja dažādas problēmas – reljefa datus parādījās cilvēka radīti objekti (piemēram, tilti), vietām reljefa vietā bija dots veģetācijas augstums, kā arī bija novērojami caurumi un pārklāšanās starp karšu lapām (Nartišs, 2013). Šis modelis tika veidots fotogrammetrijas ceļā no aerofoto uzņēmumiem, bet tagad pieejami aktuālāki aerolāzerskenēšanas dati, no kuriem var veidot modeli ar lielāku precizitāti un izšķirtspēju. Ar aerolāzerskenēšanu (LiDAR) iegūtie dati, kas ir punktu mākonis, tiek automātiski klasificēti pa līmeņiem (zemes virsma, zemā veģetācija, augstā veģetācija, ēkas). Lai pārbaudītu pieņēmumu, ka jauns modelis kvalitatīvi atspoguļo reljefu un LiDAR dati ir pietiekami precīzi modeļa izveidošanai un pareizi saklasificēti, nepieciešams veikt lauka mērījumus un salīdzināt tos ar no punktu mākoņa interpolētiem datiem.

Jaunā LĢIA LiDAR bāzētā reljefa modeļa validācija tika veikta divās GPS mērījumiem piemērotas teritorijās, kur tika mērīti kontrolpunkti – atklāts lauks ar līdzenu reljefu dienvidos no Rīgas HES un izcirtums Vidzemes augstienē ziemeļaustrumos no Nītaures (Vasu kalns). Dotajos testa poligonos tika uzmērītas arī teritorijas ar daļēju veģetācijas pārklājumu. Mērījumi tika veikti ar Trimble R4-3 GPS uztvērēju RTK režīmā LatPOS tīklā. Instrumenta mērījuma punktus aprēķinātās novirzes x, y plaknē nepārsniedza 3 cm, savukārt z – 5 cm. LĢIA LiDAR datiem savukārt vertikālajai precizitātei vajadzētu būt ne sliktākai kā 12 cm (2σ pret valsts ģeodēzisko tīklu), savukārt horizontālajai – 36 cm (LĢIA, bez dat.)

Tā kā pētījuma veikšanas laikā no LĢIA tika saņemti klasificēti LiDAR dati LAS formātā nevis jau gatavs reljefa modelis, tas tika izgatavots pētījuma veikšanas vajadzībām ar LAStools las2dem rīka palīdzību. Modeļa izveide tika veikta no zemes punktiem ar lineāro interpolācijas metodi. No modeļa tika automātiski nolasītas augstuma vērtības ar GPS mērīto punktu atrašanās vietās. Laukā iegūtie punktu augstumi tika salīdzināti ar to vērtībām reljefa modelī.

Salīdzināšana tika veikta 100 punktos: 43 punktos pirmajā poligonā un 57 punktos otrajā.

Rādītāji bija aprēķināti divas reizes – ar izlecējiem un bez (līdzenam reljefam un reljefam ar straujām pārmaiņām, sarežģītiem elementiem) (1., 2. tab.).

1.tabula. Statistiskie rādītāji 1. poligona DEM un lauka mērījumu vērtību starpībai metros

	bez izlecējiem	modulim (bez izlecējiem)	ar izlecējiem	modulim (ar izlecējiem)
Standartnovirze	0,154	0,085	0,187	0,126
Mediāna	-0,027	0,101	-0,040	0,103
Vidēji	-0,023	0,129	-0,039	0,143
Min.	-0,340	0,001	-0,742	0,001
Maks.	0,256	0,340	0,256	0,742

2.tabula. Statistiskie rādītāji 2. poligona DEM un lauka mērījumu vērtību starpībai metros

	bez izlecējiem	modulim (bez izlecējiem)	ar izlecējiem	modulim (ar izlecējiem)
Standartnovirze	0,181	0,119	0,317	0,247
Mediāna	-0,114	0,13	-0,114	0,131
Vidēji	-0,077	0,156	-0,026	0,199
Min.	-0,347	0,004	-0,347	0,004
Maks.	0,652	0,652	1,303	1,303

Vidējā GPS mērījumu precizitāte Z asij bija 0,032 m pirmajā poligonā un 0,043 m otrajā poligonā, kas kopumā ir mazāka par novērotajām atšķirībām starp mērījumiem un LiDAR bāzētā DEM vērtībām. Kā redzams no iegūtajiem rezultātiem, līdzinās, ar nelielu veģetāciju klātās teritorijās (pļavās) var sagaidīt, ka zemes virsma augstums no LiDAR datu uzrādītā atšķiras tikai līdz 17 cm (2σ), savukārt sarežģītāka reljefa un biežāka apauguma gadījumā atšķirības jau var sasniegt 64 cm (2σ).

Iegūtie rādītāji pārsniedz oficiāli uzrādītos, taču šajā pētījuma stadijā vēl ir pārāgri spriest par šo atšķirību cēloņiem. Pētījuma ietvaros netika aplūkota datu precizitāte plaknē, kas varētu izraisīt daļu no novērotajām atšķirībām pa vertikāli. Pētījumu ir plānots turpināt, izvērtējot LĢIA sagatavoto reljefa modeli nevis tikai tā izejas materiālus, kā arī novērtējot precizitāti plaknē.

Literatūra

LĢIA, bez dat. Aerolāzerskenēšana. Sk. 28.12.15. Pieejams http://map.lgia.gov.lv/index.php?lang=0&cPath=4_5&txt_id=126

Nartišs, M. 2013. Cilvēka radīto objektu aizvākšana no LĢIA augstuma modeļa. Latvijas Universitātes 71.zinātniskā konference. Ģeogrāfija, Ģeoloģija, Vides zinātne. Referātu tēzes. Rīga, LU Akadēmiskais apgāds, 162.-163.

KORELĀCIJAS KOEFICIENTA AIZVIETOŠANA AR SVĒRTO KORELĀCIJAS KOEFICIENTU ĢEOGRĀFISKO PĒTĪJUMU DATU ANALĪZĒ

Juris Paiders

Latvijas Universitāte, Ģeogrāfijas un Zemes zinātņu fakultāte, e-pasts: jpaiders@inbox.lv

Ģeogrāfiskajos pētījumos izplatīta matemātisko metožu forma ir regresijas analīze un korelācijas vai determinācijas koeficientu noskaidrošana starp dažādu indikatoru rādītājiem. Rēķinot korelācijas vai determinācijas koeficientu un izmantojot pamata formulas, kuras ir iekļautas nozīmīgākajās datu analīzēs datorprogrammās – *Excel* vai *SPSS* –, visas aprēķinos izmantotās teritorijas ir ar vienādu svaru. Tas nozīmē, ka, veicot regresijas analīzi pa teritoriālajām vienībām, matemātiski korekts rezultāts būs tikai tad, ja ikvienas teritorijas ietekme un nozīme ir vienāda ar pārējām teritorijām. Diemžēl daudzi svarīgi indikatori tiek apkopoti un ir pieejami atbilstoši spēkā esošajam administratīvajam iedalījumam.

Līdz 2009.gada teritoriālajai reformai Latvijas teritoriālo procesu kopsakarības bija izmantojamas, balstoties uz administratīvo rajonu datiem. Rajonu platības un iedzīvotāju skaits šajās teritorijās būtiski neatšķirās. Taču pārejot uz jauno administratīvo iedalījumu, svarīgi indikatori ir pieejami par teritoriālajām vienībām ar ļoti atšķirīgiem izmēriem. Vērtējot novadus un republikas pilsētas, iedzīvotāju skaita atšķirība starp mazāko un lielāko teritoriālo vienību ir mērāma simtos reižu, bet nefinanšu investīciju apjoms var atšķirties jau par tūkstošiem reižu.

Veicot korelācijas koeficienta aprēķinus vai regresijas analīzi ar standarta datorprogrammām, tiek mākslīgi novienādota lielu un nozīmīgu teritoriju ietekme, salīdzinot ar skaitliski lielāku nelielu novadu skaitu. Šādi iegūti statistiskās analīzes rezultāti būtiski samazina pēc iedzīvotāju vai ekonomikas potenciāla lielāko teritoriju ietekmi. Regresijas analīze vairāk izcels skaitliski lielās nelielo novadu grupas tendences, nevis kopējo – visa valsts mēroga tendenci.

Vēl lielākas nobīdes ir vērojamas regresijas analīzē, kurā kā datu kopa ir iekļautas visas pasaules valstis. Veicot korelācijas koeficienta aprēķinus vai regresijas analīzi ar standarta datorprogrammām, Ķīnai, Indijai un ASV tiek dots tikpat liels svars kā valstīm ar tikai dažiem miljoniem iedzīvotāju. Šāda analīze

arādīs vidējo un mazo valstu tendences, kas var ievērojami atšķirties no kopējo globālo procesu tendencēm.

Viens no risinājumiem, kā uzlabot matemātisko modeļu precizitāti, ir, rēķinot korelācijas, determinācijas vai regresijas koeficientu, pielietot atšķirīgus svarus lielākām un mazākām teritoriālajām vienībām. Lielākai teritorijai tiktu piešķirts lielāks svars, kas būtu atbilstošs šīs teritorijas nozīmei vai ietekmei.

Autors veica divu korelācijas koeficientu kopu salīdzinājumus, analizējot Latvijas Saeimas vēlēšanu rezultātus. Viena korelācijas koeficientu kopa tika iegūta, izmantojot tradicionālo pieeju, kad katram novadam vai republikas pilsētai ir vienāds svars. Otra korelācijas koeficientu kopa tika iegūta, piešķirot katrai administratīvajai vienībai svaru, kas bija proporcionāls vēlēšanu iecirkņu skaitam attiecīgajā administratīvajā vienībā. Otrajā datu kopā katras teritoriālās vienības rādītāji tika iekļauti tik reizes, cik vēlēšanu iecirkņu bija attiecīgajā administratīvajā vienībā. Rezultātā novērojumu skaits otrajai kopai bija vienāds nevis ar administratīvo vienību skaitu, bet ar kopējo vēlēšanu iecirkņu skaitu. Ņemot vērā to, ka vēlēšanu iecirkņu skaits ir proporcionāls pilsoņu skaita sadalījumam, tad šāda pieeja ļauj aprēķināt korelācijas, determinācijas un regresijas koeficientus, dodot lielāku svaru administratīvi teritoriālajam vienībām ar lielāku vēlētāju skaitu.

Pielietojot šādu pieeju, uzlabojas iegūtā regresijas modeļa precizitāte, taču atšķirīgu svaru pielietošanas gadījumā regresijas novērojumu skaits pieaug, jo vieni un tie paši novērojumi teritorijai ar lielāku svaru tiek iekļauti vairākas reizes, tāpēc regresijas koeficientu ticamības intervāla būtiskuma rādītāji tiek mākslīgi palielināti.

3D PUNKTU MĀKOŅU IEGUVE, IZMANTOJOT AEROFOTOGRAFĒŠANAS DATUS

Pēteris Pētersons

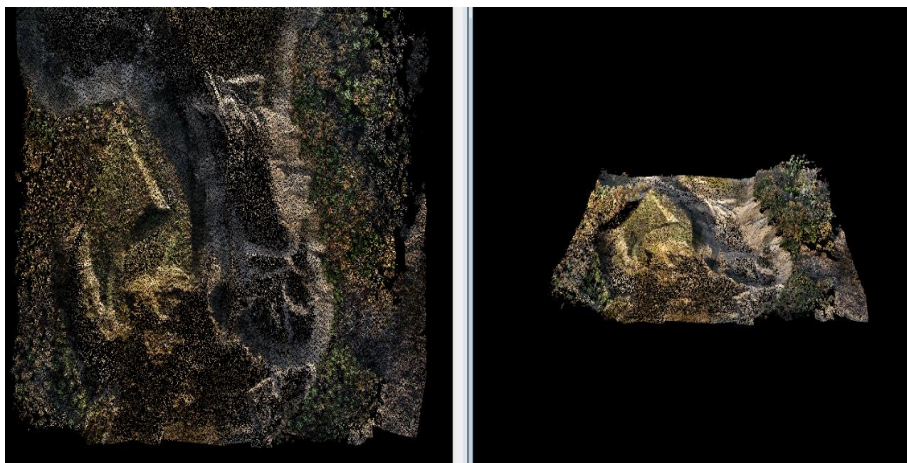
Latvijas Ģeotelpiskās informācijas aģentūra, e-pasts: peteris.petersons@lgia.gov.lv

Augošais pieprasījums pēc telpiskajiem datiem pieprasa uzlabot telpisko datu kvalitāti, tāpēc ir uzsākta Latvijas teritorijas aerolāzerskenēšanas process, kurš nodrošina punktu mākonī ar vismaz 4 p/m² blīvumu. Aerolāzerskenēšana noslēgsies 2018. gadā, bet līdz tam ir iespējams izgatavot zemākas kvalitātes punktu mākonī, izmantojot esošos 5. cikla aerofotografēšanas datus.

Ja aerofotografēšana ir plānota ortofoto karšu izgatavošanai, tad šķērspārklājums ir aptuveni 30% un garenpārklājums ir 60%. Tāds ainu

pārklājums nodrošina punktu mākoņa izveidošanu. Tomēr augstvērtīgāks punktu mākoņa ieguve būtu iespējama, ja šķērspārklājums ir 60%, bet garenpārklājums ir 80%. Tādā gadījumā jāērēkinās, ka lidmašīnai vajadzēs arī laika pavadīt lidojot, kas sadārdzina izmaksas (Haala 2014).

Lai sekmīgi iegūtu augstas kvalitātes 3D datus, ir precīzi jāizvēlas aerofotografēšanā izmantotā kamera un lidaparāts. Uz lidaparāta var novietot gan budžeta klases kameru, gan profesionālo lielformāta kameru. Abos gadījumos 3D modeli būs iespējams iegūt. Ar nelielu 20 M/Pix kameru vajadzēs tērēt daudz lidojumu stundas Latvijas teritorijas noklāšanai ar aerofotografēšanas ainām, jo viens attēls noklās mazu teritoriju. No izmaksu aprēķiniem var secināt, ka visas Latvijas aerofotografēšanai ir nepieciešams lietot pilotētu lidaparātu, kurš aprīkots ar 200 M/Pix lielformātu digitālo kameru. Mazu teritoriju (karjeru) aerofotografēšanai ir izdevīgāk lietot bez pilota lidaparātus ar nelielām digitālām kamerām (1.att.).



1.attēls. 3D punktu mākonis iegūts no bezpilota lidaparāta

Šobrīd par precīzāko ainu apstrādes algoritmu ir atzīts semi-global-matching (turpmāk SGM). SGM algoritms spēj maksimāli kvalitatīvi analizēt katra pikseļa vērtību salīdzinoši īsākā laikā (Hirschmüller, 2008).

Punktu mākonis ir atkarīgs arī no aerofotografēšanas ainu pikseļa izmēra. Ja pikseļa izmērs ir 50 cm, tad vienā 1 m^2 var iegūt līdz 4 p/ m^2 . Ja ainas izšķirtspēja ir 5 cm, tad jau vienā 1 m^2 ir 100 pikseļi. Katram pikselim programmas var mēģināt iegūt vērtību. Lai arī programmām pārsvarā gadījumos

neizdodas iegūt vērtību katram pikselim, tomēr teorētiski izmantojot, aerofotografēšanas ainas ar 5 cm izšķirtspēju varētu iegūt 100 p/m².

Aerofotografēšanas datus punktu mākoņa ieguvei var pielietot dažādas aktualitātes. Ainas var būt tikko iegūtas vai arī izmantoti vēsturiskie arhīva materiāli. Izmantojot iepriekš aprakstīto metodi, var veidot vēsturisko pilsētu rekonstrukciju un salīdzināt to izmaiņas ar jaunāko laiku apbūvi (Nebiker).

Lielākais metodes trūkums ir tāds, ka mežainos apvidos nav iespējams saskatīt zemes reljefa informāciju. Problēmas sagādā arī ēnainas vietas. Iegūtais punktu mākonis ir pielietojams digitālā virsmas modeļa izveidē, bet nav pilnvērtīgi pielietojams digitālā reljefa modeļa izveidē (Haala, 2014).

Literatūra

EuroSDR Dense Image Matching Final Report Norbert Haala, 2014

Hirschmüller, H. (2008): Stereo Processing by Semi-Global Matching.

Stephan Nebiker, Natalie Lack and Marianne Deuber - Building Change Detection from Historical Aerial Photographs Using Dense Image Matching and Object-Based Image Analysis.

LATPOS RTK AUGSTUMU ANALĪZE RĪGĀ, SALĪDZINOT AR VALSTS NIVELĒŠANAS TĪKLU

Artūrs Pudurs, Agnis Rečs

Latvijas Universitāte, e-pasts: arturs.pudurs@gmail.com, agnis.recs@lu.lv

Augstas precizitātes globālās navigācijas satelītu sistēmu (*GNSS - Global Navigation Satellite System*) uztvērējierīces, kas mūsdienās ir gandrīz katra mērniecības uzņēmuma rīcībā, tiek izmantotas visa veida uzmērīšanas darbos, pamatā atbalstpunktu ierīkošanai. Visplašāk izmantotā metode datu iegūšanai ar GNSS uztvērējierīcēm ir reālā laika kinemātiskā (RTK) uzmērīšana, kas piedāvā korekciju tūlītēju saņemšanu lietotāja uztvērējierīcē, nodrošinot salīdzinoši īsu mērījumu laika posmu. Šo pakalpojumu visā Latvijas teritorijā nodrošina Latvijas Ģeotelpiskās informācijas aģentūras (LĢIA) pārraudzībā esošā bāzes staciju sistēma LatPOS, ar kuras palīdzību tiek realizēta LKS-92 koordinātu sistēma (Ģeodēziskās atskaites..., 2011). Lai iegūtos mērījumu augstumu datus lietotājs iegūtu Latvijas normālo augstumu sistēmā (LAS2000,5), tiek izmantots LĢIA izstrādātais LV'14 kvaziģeoīda modelis, kura precizitāte ir kritiski svarīga kvalitatīvu mērniecības darbu veikšanai.

Pētījuma mērķis ir izvērtēt reālā laika augstumu mērījumu precizitāti LatPOS tīklā, izmantojot LV'14 kvaziģeoīda modeli, balstoties uz 1. klases nivelēšanas tīkla punktu augstumu datiem LAS2000,5 sistēmā Rīgas pilsētas teritorijā.

Lai noskaidrotu augstumu mērījumu precizitāti ar RTK metodi, pētījumu nepieciešams veikt plašā teritorijā ar daudzveidīgu apkārtējās vides elementu situāciju. Par pētījuma teritoriju izvēlēta Rīgas pilsēta, par pamatu augstumu uzmērījumiem izvēloties 60 valsts nivelēšanas tīkla 1. klases punktus, ar kuriem salīdzināti iegūtie mērījumu dati. Mērījumi veikti ar augstas precizitātes GNSS uztvērēju Trimble R4 ar datu uzkrājēju Trimble Juno T41, kurš izmanto NAVSTAR GPS satelītu signālus. Mērījumi veikti vienā paņēmiņā ar 180 sekunžu sesiju. Tā kā NI tīkla punkti lielākoties ir ierīkoti ēku pamatos, 54 punkti mērīti no iznesumiem, izmantojot digitālo nivelieri Leica Sprinter 150M. 5 punktos atsevišķā dienā veikti kontrolmērījumi ar LV'14 testēšanā un validācijā izmantoto LĢIA metodi 10 sesijās pa 10 sekundēm katrā (LĢIA, 2015), savukārt 10 punktiem veikti mērījumi ar GPS ātro statistisko metodi apstrādājot datus ar atvērtā koda programmu pakotni *RTKLib*.

Iegūtie mērījumu rezultāti pret 1. klases nivelēšanas tīklu, uzrāda novirzes sākot no 3,0 mm līdz pat 8,1 cm. Lielākās novirzes fiksētas pilsētas centrālajā daļā, kur ir samērā blīva apbūve, kā arī vietās ar blīvu vides elementu situāciju (meži, krūmāji, u.c.) un laika posmos ar sliktu satelītu izvietojuma ģeometriju, kas iespējams neļauj kvalitatīvi novērtēt LV'14 kvaziģeoīda modeļa precizitāti. Vidējā augstumu novirze ar RTK metodi mērītajiem punktiem ir 0,033 m, kas iekļaujas LĢIA definētajā LV'14 kvaziģeoīda augstuma novirzē (LĢIA, 2014). Arī salīdzinot RTK kontrolmērījumus, novērotas savstarpēji nelielas mērījumu augstumu novirzes (min. 0,1 cm, max. 0,9 cm), saglabājot līdzīgas augstumu novirzes pret 1. klases nivelēšanas tīklu. Zemais VDOP koeficients vērtību robežās no 1,3-2,2, liek secināt, ka lielāko novirzi rada starpība starp ģeoīda LV'14 un LAS2000,5 virsmu.

Pētījuma rezultāti ļauj izdarīt secinājumus, ka ierīkojot atbalstpunktus ar RTK metodi, mērījumu precizitātes uzlabošanai ir nepieciešams veikt mērījumu laika un vietas izvērtēšanu, izvēloties laiku ar lielāko uztveramo satelītu skaitu un labu izvietojuma ģeometriju. Būtiska ir mērījumu sesijas ilguma un atkārtojuma izvēle. Mērījumus nav ieteicams uzkrāt tikai vienā sesijā, iespēju robežās veicot vismaz vienu atkārtotu mērījumu sesiju, lai pārliecinātos par mērījumu stabilitāti. Iespējams labākus rezultātus var iegūt, mērot vairākās atkārtotās īsās sesijās vismaz 10 sekundes katrā, atmetot lielākās novirzes, kas būtiski samazina iespēju, ka kādā no sesijām ir veikts neprecīzs mērījums.

Augstākās precizitātes sasniegšanai būtu nepieciešams mērījumus uzkrāt ar statisko metodi, vismaz 30 min. sesijā un veicot datu pēcapstrādi. Šī metode dod ievērojami labākus rezultātus, nekā RTK.

Literatūra

Ministru kabineta noteikumi Nr.879. Ģeodēziskās atskaites sistēmas un topogrāfisko karšu sistēmas noteikumi. Pieņemti 15.11.2011. Latvijas Republikas Ministru kabinets.

LGIA. 2015. LatPOS. Sk. 03.05.2015. Pieejams:
http://map.lgia.gov.lv/index.php?lang=0&cPath=2&txt_id=13.

LGIA. 2014. Latvijas kvaziģeoida modelis. Sk. 03.05.2015. Pieejams:
http://map.lgia.gov.lv/index.php?lang=0&cPath=2&txt_id=130.

ĢEODĒZISKĀS PAMATNES SAGATAVOŠANA VALSTS ROBEŽAS DAMARKĀCIJAI

Aivars Ratkevičs, Armands Celms, Vivita Baumanē

Nodrošinot valsts robežu nosprašanas un izveides procesus nozīmīga loma tajos ir arī ģeodēzijai, gan iegūstot koordinātas uzstādītajiem robežstabiem, gan apvidū noteiktās robežas līnijas fiksēšanai zemes telpiskā vidē kā arī tādu robežu nosprašanas juridiski tehnisko dokumentu izstrādē – kā valsts robežas karte un apraksts. Visos šajos gadījumos saglabājas nepieciešamība pēc telpiski izprotamas un matemātiski reģistrējamas apvidus informācijas attiecinātas uz konkrētu zemes virsmas fragmentu – kura ietvaros atrodas konkrēta valsts robeža. Sasaistot matemātiskās atskaites sistēmas ar zemes virsmas objektu un formu attēlošanas iespējām matemātiskā vidē viennozīmīgi atgriežamies pie klasiskās ģeodēzijas izpratnes un nepieciešamības – arī valstu robežu noteikšanas (demarkācijas) procesos. Lai nodrošinātu vienas konkrētas valsts robežas nemarķēšanas darbus vienotā atskaites sistēmā, atbilstoši ilgstošai pasaules praksei un pieredzei, nepieciešama vienota lietojamā ģeodēzisko koordinātu sistēma visam robežas posmam un tāda var tikt nodrošināta tikai izvēloties lietošanai vienotu ģeodēzisko pamatni. Jā tādas vienotas pamatnes nav tad darbu organizatoriem jāparūpējas un sākotnējo darbu sarakstā jāparedz šādas – ģeodēziskās pamatnes izstrāde un realizācija konkrētas valsts robežas nosprašanas teritorijā.

Valsts robežu gadījumos šai vienotai pamatnei jānodrošina: Pirmkārt, valsts robežas nostiprinājuma elementu apvidū (tādi kā valsts robežstabi, robežzīmes un citi nostiprinājuma elementi) precīzu telpiskās pozīcijas koordinātu ieguve. Otrkārt, pašas noteiktās un nospraustās valsts robežas līnijas ierakstu (fiksāciju) konkrētā

zemes koordinātu sistēmā. Treškārt, robežas demarkācijas kartes izstrādi kopā ar atbilstošu robežas aprakstu – kā vienu no vadošajiem valsts robežas noteikšanas un tās starptautiskas reģistrācijas dokumentiem.

Vienlaikus – veidojot ģeodēzisko pamatni jāatceras ka tai saglabāsies būtiska nozīme arī turpmākajos konkrētās valsts robežas uzturēšanas procesos daudzu gadu garumā pēc tās sākotnējās ierīkošanas, kad dažādu dabisku vai cilvēku darbības ietekmes procesu rezultātā radīsies nepieciešamība pēc robežas posmu vai nostiprinājuma elementu atjaunošanas vai precizēšanas.

Visas nosauktās vajadzības un pazīmes pēc ģeodēziskās pamatnes viennozīmīgi norāda uz tās atbilstību klasiskai valsts ģeodēziskai pamatnei gan pēc lietošanas parametriem, gan pēc aptveramās teritorijas lielumiem, gan tās funkcionēšanas termiņiem. Vienkāršotā skatījumā – katrai valstij parasti jau ir aktuālai lietošanai definēta, pieņemta un realizēta sava nacionālā ģeodēziskās atskaites sistēma, kura aptver daudz lielāku teritoriju par vienu valsts robežas fragmentu un to varētu vienkārši arī lietot, neveltot papildus resursus un laiku lai tādu veidotu katrai konkrētai robežai. Šāda pieeja būtu ļoti racionāla pie nosacījuma ka arī konkrētai kaimiņvalstij, ar kuru tiek veidota kopējā valsts robeža, nacionālā ģeodēziskās pamatne ir ar tādiem pašiem parametriem kā otrā pusē un šīs pamatnes ir arī savstarpēji sasaistītas, regulāri saskaņoti uzturētas. Pasaules praksē šādu ideālu gadījumu neeksistē, tāpēc katras konkrētas valsts robežas izveides gadījumā prasti kā pirmā problēma aktualizējas jautājums – kādu ģeodēziskās atskaites sistēmu lietot kopēji pildāmiem darbiem. Kā otra problēma seko nepieciešamība panākt lai izvēlētais sistēmas lietošanas gadījumā abu pušu specialisti, profesionāli pareizi veicot telpiskās uzmērīšanas darbus, vienmēr iegūtu savstarpēji salīdzināmus rezultātus – kuri iekļaujas profesionāli pieļaujamu noviržu (kļūdu) lielumos.

Esošo problēmu risinājums tiek skatīts Latvijas – Krievijas robežas demarkācijas procesu realizācijas piemērā, kā klasiskas Ģeodēziskās pamatnes sagatavošanas process kopējās robežas demarkācijas gadījumā. **Vērtējot situāciju salīdzināti abās valstīs lietojamo ģeodēzisko pamatņu tehniskie parametri, specialistu pamatojumi kopējās pamatnes izveidei un lēmumi par lietojamās pamatnes izvēli un tās praktisko realizāciju. Kopējas pamatnes izveides procesā iezīmējas būtiska jauno tehnoloģisko iespēju ietekme uz kopējās pamatnes izveides realizāciju, bet tā neizslēdza nepieciešamību pēc konkrētas ģeodēziskās pamatnes izstrādes. Pat pieņemot starptautiski pazīstamas ģeocentriskās koordinātu sistēmas WGS-84 realizāciju kopējās sistēmas pamatnē, uz kuras bāzējas arī Latvijas nacionālā ģeodēziskā sistēma, tomēr praktiski kopējā jaunās pamatnes realizācijā Latvijas nacionālā sistēma**

dažādu ietekmju rezultātā nevarēja tikt apstiprināta lietošanai. Arī vienojoties par kopēju ģeodēzisko mērījumu plaknes izvērsumu starptautiski pazīstamajā sistēmā - UTM, 35 N zonas ietvaros bija nepieciešams izpildīt virkni kopējas ģeodēziskās pamatnes izveides pasākumu, kuri līdz šim netika realizēti ne Latvijas ne Krievijas ģeodēzisko sistēmu izveides un uzturēšanas ietvaros. Bez nepieciešamajiem pasākumiem – veidojot kopējo ģeodēzisko pamatni, telpisko ģeodēzisko uzmērījumu rezultātu transformācijas uz kaimiņvalsts ģeodēzisko atskaišu sistēmu praksē veidoja būtiskas nesaistes līdz pat desmitiem metru, ko vizuāli var novērtēt lietojot Ģeoinformācijas sistēmu iespējas.

Kopējās sistēmas izveide tika realizēta divos savstarpēji saistītos attīstības posmos. Pirmajā posmā tika izstrādāts un realizēts kopējais ģeodēziskās pamatnes (karkasa) tīkls kurā tika iekļauti 6 punkti no Krievijas federācijas valsts ģeodēziskā tīkla un 5 punkti no Latvijas valsts ģeodēziskā tīkla, no kuriem 4 iekļautie punkti ir Latvijas pastāvīgo bāzes staciju tīkla “LatPos” sistēmas punkti. Pēc kopēju mērījumu izpildes un iegūto datu izlīdzināšanas – tika definēts kopējais izveidotais ģeodēziskā karkasa tīkls ar iekļauto punktu precizitāti, vidējo kvadrātisko kļūdu, kura nepārsniedza 0,7 cm lielumu.

Otrajā ģeodēziskās pamatnes sagatavošanas posmā pierobežas joslā, abās robežas pusēs dziļumā līdz 1 km gar robežu, tika atrasti, sakārtoti vai ierīkoti ģeodēziskā atbalsta punktu pāri, kopā pa 28 pāriem katrā robežas pusē ar attālumiem līdz 10 km starp pāriem. Minētie punkti tika uzmērīti un veikta to rezultātu apstrāde, kopā 217 ģeometriskām figūrām. Pēc nesaistu izlīdzināšanas (851 trīsstūru tīklā) maksimālā vidējā kvadrātiska kļūda uzmērītiem punktiem (punkts ORP 0066) nepārsniedza 0,0425 m.

Noslēgumā var konstatēt ka: Izveidotā ģeodēziskā pamatne un tās ietvaros uzmērītie punkti izveidoja labu pamatu viennozīmīgai un augsti precīzai uzstādīto valsts robežstabu uzmērīšanai un savstarpējai mērījumu kontrolei no abu valstu speciālistu puses; Salīdzinot jaunveidotās ģeodēziskās pamatnes ietekmi uz mērījumu rezultātiem ar mērījumu rezultātiem iegūtiem izmantojot nacionālās ģeodēziskās sistēmas pirms kopējās pamatnes izveides tika konstatētas būtiskas iegūto rezultātu atšķirības; Neskatoties uz jauno globālo satelītu navigācijas sistēmu lietošanas būtisko pozitīvo ietekmi uz ģeodēzisko mērījumu tehnoloģijām – to pielietojums neizslēdz kopējās ģeodēziskās pamatnes izveides nepieciešamību katras konkrētas valsts robežas izveides – demarkācijas gadījumā.

ATTĒLU SEGMENTĀCIJAS IESPĒJAS PROGRAMMĀ ECOGNITION DEVELOPER

Zigmārs Rendeniēks

Latvijas Universitāte, Ģeogrāfijas un Zemes zinātņu fakultāte, e-pasts: zrend@outlook.com

Šī Latvijā maz zināmā datorprogramma pasaulē tiek samērā plaši izmantota tālīzpētē un medicīnā. Tās idejas autors ir vācu fiziķis Gerds Binnigs, kurš 1986. gadā ieguva Nobela prēmiju. Šī datorprogramma kā pamata metodi izmanto objektorientēto attēlu analīzi (*Object-Based Image Analysis*). Pretstatā attēlu klasifikācijai pikseļu līmenī, sākotnēji tiek veikta attēla objektu izdalīšana. Šie objekti ir attēla apstrādes pamatvienības, ko iespējams tālāk klasificēt, apvienot vairākos līmeņos, izmantojot ne tikai attēla objektu spektrālos parametrus, bet arī morfoloģiju (formu, izmēru) un telpiskās attiecības (savstarpējo novietojumu). Kombinējot dažādus pielāgojamus apstrādes algoritmus tiek izveidota algoritmu kopa (*rule set*), ko iespējams saglabāt un pielietot arī lielākām datu kopām.

Šāda pieeja zināmā mērā imitē cilvēka kognitīvos procesus struktūru atpazīšanā (*pattern recognition*) – objekti ar līdzīgākām īpašībām neapzināti tiek apvienoti vai grupēti.

Licenzētai programmatūrai ir iespējama rezultātu izvade *shapefile* formātā. Ar šo datorprogrammu iespējama arī LiDAR datu apstrāde, pieejami ģeostatistiskie rīki, vektora un tematisko datu apstrādes rīki. Izmēģinājuma versija dod pieeju pilnai funkcionalitātei, šādi dodot iespēju jebkuram interesentam bez maksas apgūt iemaņas attēlu segmentācijā.

RĪGAS ŪDENSNESOŠO INŽENIERTĪKLU AVĀRIJU ATTĒLOJUMS ĢIS VIDĒ

Marina Tarasenko¹, Jānis Zvirgzds²

¹ Latvijas Universitāte, e-pasts: marina.tarasenko@inbox.lv

² Rīgas Tehniskā Universitāte, e-pasts: janis.zvirgzds@rtu.lv

Ūdensapgādes un kanalizācijas sistēma ir viena no svarīgākām pilsētas infrastruktūras sastāvdaļām, kas apmierina iedzīvotāju primārās dzīves nodrošināšanas vajadzības.

Rīgas pilsētā ūdensapgādes vēsture ir aizsākusies ar pirmā ūdensvada ieguldīšanu 1620. gadā, tomēr sistematizēta un sakārtota inženiertīklu dokumentēšana ir sākusies 19. gadsimta beigās. Ūdensvadu un kanalizācijas ielas

tīklu informācija pārsvarā tika uzturēta uz dažādu mērogu planšetēm: M 1:600, M 1:500, M 1:4200, M 1:2000 u.c., kas nozīmēja arī dažādu detalizācijas pakāpi. Tīklu pievadu informācija tika uzglabāta shematiskā veidā uz kartiņām katrai adresei atsevišķi, kas bija parocīgi avāriju gadījumos. Lietošanā bija arī citi informācijas avoti. Šī kārtība pastāvēja gandrīz 100 gadus. Sākoties 21. gadsimtam, ūdensapgādes un kanalizācijas informācijas klāsts veidoja ļoti apjomīgu un sarežģīti pārvaldāmu un izmantojamu arhīvu.

Digitālo tehnoloģiju laikmets pavēra daudz labākas iespējas ne tikai inženiertīklu datu uzturēšanā, bet arī piedāvā tīklu pārvaldes, analīzes, plānojuma u.c. iespējas. Pasaulē ĢIS sistēmas ir ieguvušas ļoti plašu pielietojumu un ļauj izpildīt vairākas funkcijas: veikt tīklu inventarizāciju, atributīvās informācijas un tehniskās dokumentācijas uzturēšanu, dispečeru vadības un operatīvas reaģēšanas, profilaktisko un avārijas remontdarbu nodrošināšanu un plānošanu, attīstības, projektēšanas, stratēģiskas plānošanas iespējas, nodrošina analītiskus risinājumus un c. Jāatzīmē, ka pasaulē lietotais ĢIS risinājumu klāsts ir ļoti daudzveidīgs un individuāli pieskaņots katra atsevišķa lietotāja vajadzībām: pastāv alternatīvo datu iegūšanas veidi, procesu simulācijas un modelēšanas iespējas, dažādi risinājumi inženiertīklu izbūvē (komunikāciju tuneļi) pieprasa ļoti daudzpusīgu ĢIS uzturēšanu. Tiek piedāvāti ĢIS moduļi spiediena un bezspiediena vadu darbības simulācijai un analīzei. Pēdējā laikā attīstās arī IoT (Internet of Things) un RTLS (Real Time Locating System) tehnoloģiju pielietojums inženiertīkliem, nemaz nerunājot par mobile GIS un GPS tehnoloģiju izmantošanu.

Arī Latvijā ĢIS pārvaldības sistēmas ir atradušas savu pielietojumu: Latvijas Gāze, Lattelekom, Rīgas Siltums, Rīgas Gaisma, Valmieras Ūdens u.c. Ūdensvadu un kanalizācijas tīklu datu uzturēšana ar ĢIS izveidošanu ir realizēta arī SIA „Rīgas Ūdens”. Tiešsaitē izveidotā sistēma šobrīd uztur ģeogrāfisko un atributīvo informāciju par tīkliem un ir realizēta pirmā attīstības koncepcijas daļa un pakāpeniski tiek uzsākti sarežģītāki ĢIS attīstības posmi.

Pasaules prakses pētījumos ir viennozīmīgi uzsvērt inženiertīklu elementu atrašanās vietas nozīmi un nepieciešamību pēc precīzas ģeogrāfiskās piesaistes, kā arī izvērtēta aktuālo datu attēlošanas problemātika. Šīs problēmas pastāv arī Latvijā lietoto inženiertīklu ĢIS.

Analizējot inženiertīklu datu kopas (arī ĢIS vidē) veidošanos, var atzīmēt, ka tīklu dati pārsvarā veidojas no vēsturisko (ar sliktu precizitātes pakāpi) materiālu fonda, jauniem izpildmērījumu datiem un, no avāriju likvidācijas darbiem. Balstoties uz avāriju darbu gaitu un procesu izpēti, kļūva skaidrs, ka

visgrūtāk ir nodrošināt avāriju likvidāciju datu operatīvu un kontrolētu nonākšanu ĢIS vidē, turklāt – ģeodēziski precīzā veidā.

Avāriju – varētu apzīmēt kā ārkārtas, neieplānotu notikumu, kuram ir gadījuma raksturs, tam ir jānodrošina ātra reaģēšana un rezultātā var mainīties tīklu elementu daudzums, un/vai telpiskais stāvoklis. Visas informācijas apkopošana pa pilsētu, ātra nonākšana un korekta attēlošana pa taisno no meistara (jeb izpildītāja) līdz ĢIS gala lietotājam, ar ģeodēzisko avārijas vietas tīklu elementu uzmērīšanu, ir problemātiska.

Lai varētu sasniegt pilnvērtīgu ĢIS ir jānodrošina operatīvu sasaisti starp avāriju darbu tiešo izpildītāju, ģeodēzijas speciālistiem, sekojošu uzmērīšanas darbu plānošanu un izpildi noteiktajā kārtībā un īsos termiņos un, šo datu nonākšanu līdz ĢIS operātoram. Atvieglotai sasaistei ir ieteicams izmantot ĢIS vides palīgslāni, kas satur grafisku informāciju par avārijas darbiem. Šai informācijai jābūt attēlotai tādā veidā, lai varētu plānot ģeodēziskos darbus, kā arī lai informētu citus lietotājus par jau notikušām izmaiņām tīklu stāvoklī. Operatīvai ģeodēziskaj uzmērīšanai ir ieteicams kā atbalstu izmantot visus valstī atļautos un verificētos GNSS pastāvīgo bāzes staciju tīklus.

Nākotnes analītisko ĢIS vides funkciju īstenošanai ir jānodrošina avāriju iemeslu, notikuma datumu un precīzi definētas pozīcijas uzkrāšanu.

Literatūra

- Hossein Rezaei, Bernadette Ryan, Ivan Stoianov (2015) Pipe failure analysis and impact of dynamic hydraulic conditions in water supply networks. *13th Computer Control for Water Industry Conference*, CCWI 2015 Elsevier, 119, 253-262
- Viktor Maslak, Nadiya Nasonkina (2015) Evaluation of Technical Condition of Water Supply Networks on Undermined territories. *International Scientific Conference Urban Civil Engineering and Municipal Facilities*, SPbUCEMF-2015, Elsevier, 117, 980-989

NO 1918. LĪDZ 1945. GADAM IZDOĀTO LATVIJAS TERITORIJAS TOPOGRĀFISKO KARŠU PIEEJAMĪBA LATVIJAS KARŠU KRĀTUVĒS

Reinis Vāvers

Latvijas Nacionālā bibliotēka, e-pasts: reinis.vavers@lnb.lv

Dažāda laika topogrāfiskās kartes var būt noderīgas, tās salīdzinot un pētot teritorijā notikušās izmaiņas. Tomēr Latvijā valsts institūciju un muzeju karšu krātuvēs daudzas Latvijas teritorijas topogrāfisko karšu lapas nav

atrodamas, vai arī tās glabājas dažādās krātuvēs, kas apgrūtina to izmantošanu. Protams, daudzas karšu lapas pieejamas dažādos interneta resursos, taču ir sarežģītāk pārbaudīt šādu elektronisko avotu uzticamību.

Latvijā laikā no neatkarības iegūšanas līdz valsts okupācijai 1940. gadā uzplaukumu piedzīvoja Latvijas nacionālā kartogrāfija, un ievērojama loma tajā bija Latvijas armijas Galvenā štāba Ģeodēzijas un topogrāfijas daļai (ĢTD) (Štrauhmanis, 1994), kas veica topogrāfisko uzmērīšanu, sagatavoja un izdeva topogrāfiskās kartes un plānus. ĢTD izdotās topogrāfiskās kartes galvenokārt tika izmantotas armijas vajadzībām, kā arī citu karšu sastādīšanai.

Dažādu mērogu Latvijas teritorijas topogrāfiskās kartes 20. gadsimta 20.-30.gados tika izdotas arī Padomju Savienībā – tās galvenokārt vēl pēc Krievijas impērijas laika kartēm sastādīja un izdeva Sarkanās armijas ģenerālštābs. Atsevišķas karšu lapas iespieda arī 1940.-1942. gadā.

Sākot no 1940. gada arī Vācijā tika izdotas Latvijas teritorijas kartes un plāni, tostarp topogrāfiskās kartes, kas bija paredzētas vācu armijai. Tās sastādīja, par pamatu galvenokārt izmantojot ĢTD izdoto Latvijas topogrāfisko karti mērogā 1:75 000 un, piemēram, mēroga 1:100 000 kartē Latvijas teritorija attēlota 87 lapās (Štrauhmanis, 1997). Vācu okupācijas laikā karšu sagatavošana un iespiešana notika līdz pat 1945. gada martam.

Topogrāfiskās kartes, kuru atsevišķas lapas iekļāva Latvijas teritoriju, 20. gadsimta 20.-30.gados bija izdotas arī Igaunijā un Polijā. Igaunijā tā bija valsts pamatkarte mērogā 1:50 000, bet Polijā šai laikā tika izdotas vairākas dažādu mērogu topogrāfiskās kartes. Latvijas karšu krātuvēs gan šo karšu lapas ar Latvijas teritorijas attēlojumu nav atrodamas.

2015. gadā tika apsektas dažādas valsts institūciju un muzeju karšu krātuves ar mērķi apzināt tajās esošo attiecīgā perioda Latvijas teritorijas topogrāfisko karšu lapu oriģinālu krājumu. Visvairāk šo karšu lapu glabājas Latvijas Nacionālajā bibliotēkā (LNB) – Karšu un ģeotelpiskās informācijas nodaļas krājumā, Latvijas Valsts vēstures arhīvā (LVVA) – fondā Nr. 6828 “Karšu un plānu kolekcija” un Latvijas Kara muzejā.

Latvijas Universitātes Ģeogrāfijas un Zemes zinātņu fakultātes (LU ĢZZF) Karšu bibliotēkā glabājas topogrāfiskās kartes mērogā 1:75 000 komplekts, kā arī gandrīz pilns 1:25 000 mēroga kartes komplekts. 1:75 000 mēroga kartes komplekts glabājas arī Latvijas Ģeotelpiskās informācijas aģentūras arhīvā.

Atsevišķas topogrāfisko karšu lapas ir Rīgas vēstures un kuģniecības muzeja, Latvijas Nacionālā vēstures muzeja, Latvijas Universitātes bibliotēkas, kā arī Latvijas Okupācijas muzeja krājumā.

Citās karšu krātuvēs – Latvijas Universitātes Akadēmiskās bibliotēkas Mišņa bibliotēkā, Latvijas vides, ģeoloģijas un meteoroloģijas centra fondā, Valsts Zemes dienesta arhīvā un Vides aizsardzības un reģionālās attīstības ministrijā šī perioda Latvijas topogrāfisko karšu lapas netika atrastas.

Visplašāk pieejamā no apskatāmajām kartēm ir ĢTD izdotā Latvijas topogrāfiskā karte mērogā 1:75 000, kas pārklāj visu valsts teritoriju – tās komplekti pieejami vairākās karšu krātuvēs, lai arī ne pilnīgi visas izdotās lapas – vairākām lapām ir divi vai pat trīs izdevumi. Kartes plaša pieejamība daļēji saistāma ar to, ka vairākumu šīs kartes lapu bija atļauts brīvi tirgot (Kavacs, 1995). Plaši pieejama ir arī karte mērogā 1:200 000, kurā Latvijas teritorija attēlota 12 lapās.

Retāk ir pieejamas tolaik slepenās ĢTD izdotās lielāka mēroga topogrāfisko karšu lapas. No pavisam 45 izdotajām 1:50 000 mēroga kartes lapām (Kavacs, 1995) Latvijas karšu krātuvēs izdevies atrast vien 4 atsevišķu lapu oriģinālus (LNB). Nav atrasta arī neviena no piecām ĢTD izdotajām 1:42 000 mēroga karšu lapām.

1:25 000 mēroga kartes nomenklatūrā iespiesto 92 lapu komplekts pieejams LNB, LVVA, kā arī LU ĢZZF Karšu bibliotēkā. Bija izdotas arī 15 lapas ārpus nomenklatūras, no kurām karšu krātuvēs atrastas piecas.

Galvenokārt karaspēka apmācībai 23 karšu lapas ĢTD izdeva arī mērogā 1:10 000 (Kaliņš, 1936; Kavacs, 1995) (Rēzeknes apkārtnes 12 lapām bijuši divi izdevumi). Tomēr arī no šī mēroga karšu lapām trūkst trīs Salaspils apkārtnes karšu lapas, kā arī piecas Rēzeknes apkārtnes otrā izdevuma lapas.

Par ārzemēs izdotajām Latvijas teritorijas topogrāfiskajām kartēm ir sarežģītāk noskaidrot to, cik kopā šo karšu lapu ir izdots. Tomēr nevienā apsekotajā Latvijas karšu krātuvē šo karšu Latvijas teritorijas pārklājums nav pilnīgs, jo bieži katrā krājumā glabājas citas viena mēroga karšu lapas – tādas, kas nav pieejamas pārējos krājumos.

Latvijā izdotās un Latvijas armijas rīcībā esošās topogrāfiskās kartes 1940. gadā tika nodotas Sarkanajai armijai, bet par tālāko šo karšu likteni precīzu ziņu nav (Kavacs, 1995). Latvijas teritorijas topogrāfiskās kartes atrodamas arī ārzemju karšu krātuvēs – piemēram, Latvijā izdotās 1:50 000 mēroga kartes 39 lapas glabājas Čikāgas Universitātes bibliotēkā ([Latvijas P.S.R.], 1922), tāpat iespējams, ka daļa karšu ir privātkolekcionāru krājumos.

Literatūra

- Kaliņš, K. 1936. *Karšu lasīšana*. Rīga, Zelta grauds, 18.
- Kavacs, J. 1995. Latvijas armijas Galvenā štāba Ģeodēzijas un topogrāfijas daļas darbība 1921.-1940. gadā. *Latvijas Vēstures Institūta Žurnāls*. (2), 98.-107.

- [Latvijas P.S.R.] 1922. [Rīga], Ģeod.-Top. daļa. Sk. 07.01.2016. Pieejams <http://pi.lib.uchicago.edu/1001/cat/bib/4417782>
- Štrauhmanis, J. 1994. Latvijas kartogrāfijas vēstures periodizācija. *Latvijas Vēstures Institūta Žurnāls*. (2), 103.-109.
- Štrauhmanis, J. 1997. Latvijas kartogrāfijas vēsture no XIII gadsimta līdz XX gadsimta 90. gadu sākumam: disertācija vēstures habilitētā doktora zinātniskā grāda iegūšanai. Rīga, Latvijas Universitāte.

ZEMES LIETOJUMU MAIŅAS DINAMIKA ŪDENSTEČU AIZSARGJOSLĀS NO 1990. LĪDZ 2012. GADAM

Juris Zariņš

LVMI Silava, e-pasts: juris.zarins@silava.lv

Ūdensteču kvalitātes monitoringam kā viens no apsaimniekošanas indikatoriem šobrīd lietotajā praksē un pētījumos (WATERinCORE, 2010) noteikts zemes lietojumu īpatsvars, platības sateces baseinu teritorijās. Vēsturiski skatoties šī indikatora izmaiņas upju sateces baseinos rekomendēts izmantot CORINE Landcover (zemes lietojumu) datu bāzi.

Pētījumā izmantotas CORINE zemes lietojumu klases 1990, 2000, 2012 gados, kas analizētas pa upju sateces baseiniem – kopējās platības šajā teritorijā, kā arī atsevišķi – ūdensteču aizsargjoslas. Ūdensteču aizsargjoslas izveidotas no 1:50 000 topogrāfiskās kartes, kurā noteikti upju garumu un atbilstoši pievienota pazīme pēc Aizsargjoslu likuma (MK, 1997) par nepieciešamās aizsargjoslas platumu. Atbilstoši telpiski savietota aizsargjoslu un CORINE teritoriju informācija sekojoši šos datu analizējot MS SQL Server, kopsavilkumus un tematiskās kartes gatavojot pa ūdensteču baseinu teritorijām.

Corine klases zemes seguma izmaiņu dinamikas analīzei iedalītas piecās lielajās grupās – lauksaimniecības, meža, pilsētu, ūdeņu, mitrzemju zemes.

Ainavas struktūras analīzei izmantots pilnais Corine klašu iedalījums, nosakot plankumu skaitu, klašu daudzveidību un Patton daudzveidības indeksu (Brown, 1985) katrā sateces baseinā. Attiecīgi veikti aprēķini par kopējo baseina teritoriju un tikai aizsargjoslu teritoriju.

Rezultāti – meža platību palielinājušās no 1990. līdz 2012. gadam 158 no 207 apsaktītajām ūdens baseinu teritorijām. Lielbaseinos vidēji lielākais meža platību pieaugums Daugavas baseinā – 5.5% un Ventas baseinā – 3.7%. Aizsargjoslu teritorijās mežu platību pieaugums attiecīgi Daugavas – 8.8% un Ventas – 5.8%. Vienlaicīgi skatoties pēc plankumu skaita Daugavas un Gaujas baseini palikuši homogēnāki, Lielupes un Ventas baseini – sadalītāki.

Literatūra

- MK, 1997. Aizsargjoslu likums. <http://likumi.lv/doc.php?id=42348>
- WATERinCORE, 2010. Sustainable Water Management through Common Responsibility enhancement in Mediterranean River Basins.
- E. Reade Brown, 1985. Management of wildlife and fish habitats in forests of western Oregon and Washington.

VĒSTURISKO AEROFOTO ATTĒLU ANALĪZE. AIZSARGJOSLU TERITORIJAS

Juris Zariņš

LVMI Silava, e-pasts: juris.zarins@silava.lv

Lai iegūtu informāciju par ūdensteču aizsargjoslu teritoriju sugu un struktūru izmaiņām senākā laika periodā, kas ir pirms mūsdienu digitalizācijas laikmeta, izmantojami vēsturiskie aerofoto attēli. Šādos materiālos nav dažādu laiku karšu sagatavošanas, mežaudžu plānu veidošanas interpretācijas atkarībā no katrā brīdī pastāvošajiem meža inventarizācijas noteikumiem. Pētījumiem pieejami 1980to gadu aerofoto attēli (VZD, LĢIA, LVMI Silava arhīvi) kā arī 1940to gadu pirmskara un kara laika militārām vajadzībām iegūti aerofoto attēli.

Lai atpazītu ūdensteču vietas, krastu nogāzes mūsdienu aizsargjoslu teritorijās, izmantojami mūsdienu digitālie kartogrāfiskie materiāli par maz manīgām vides lietām kā reljefs, ģeoloģiskā informācija. Telpiskā veco aerofoto piesaiste precizitātes paaugstināšanai iespējama sadalot attēlu 9 daļās, kur katru daļu piesaistot atsevišķi.

Meža teritoriju analīzes veidi, kas izmantojami pētījumos, kuros nepieciešama tādu ūdensteču aizsargjoslu indikatoru (Chirici et al, 2011) noteikšana kā zeme lietojumu veidu segums, atvērums daudzums un platība mežaudzē, sugu sastāvs, ir:

- vainagu seguma noteikšana pēc ēnojuma;
- vizuāli atpazīstamās struktūras – koku augstums, sugu formas (skuju koki/lapu koki);
- labi atpazīstamu zemes lietojumu veidu noteikšana upju krastos, piemēram, lauksaimniecība, smiltāji.

Sākonējie secinājumi: nelielās upītes – vēsturiski krasta joslas šaurākas, nav ieskaudas mežu masīvos, salīdzinājumā ar mūsdienām. Vēsturiski labāk saskatāmi upes loki. Lielākas upes – vēsturiski vairāk atvērums krastos, vairāk zemes lietojumu veidi, piemēram, smiltāji, pretstatā tagadējam. Koku vainagu novietojums virs ūdens vēsturiski ievērojami mazāk, atklāta piekrastes josla.

Vēsturiski un tagad aizsargjoslu attīstību, līdzīgi kā zemes seguma izmaiņas, visvairāk nosaka lauksaimnieciskā darbība, tās apjomi. Piemērs – aizsargjoslas Vīdales ciemā 1940. gadā un tagad (1.att.).



1. attēls. Vīdales ciema lauksaimniecības struktūras atšķirības 1940. gadā un 2010. gadā

Literatūra

Gherardo Chirici, Susanne Winter, Ronald E. McRoberts, 2011. National Forest Inventories: Contributions to Forest Biodiversity Assessments.



ĢEOLOĢIJA

Pamatiežu ģeoloģija

LATVIJAS KRISTĀLISKĀ PAMATKLINTĀJA VEIDOŠANĀS NORISES UN TO SECĪBA

Aigars Antiņš

LU Ģeogrāfijas un Zemes zinātņu fakultāte, e-pasts: aigars.antins@inbox.lv

Latvijas teritorijā esošais kristāliskais pamatklintājs ir daļa no Austrumeiropas platformas ziemeļrietumu daļas pamatklintāja veidojumiem. Iepriekš uzskatīja, ka tas veidojies laika posmā no mezoarhaja līdz neoproterozojam (Brangulis u.c., 1998, Vetreņņikovs, 1996) To veido lielākoties dažādas metamorfizācijas pakāpes ieži, kā arī vulkāniskie un intruzīvie ieži.

Pamatklintāja veidošanās Latvijā saistāma ar Austrumeiropas platformas izveidi, laiku, kad sadūrās Volgourālija ar Sarmatiju, un sekojoši notika kolīzija ar Fenoskandiju. Šiem Zemes garozas blokiem saduroties, Volgourālija-Sarmatija ieģrima zem Fenoskandijas bloka. Tā kā pirms sadursmes starp šiem blokiem atradās okeāns, blokiem savstarpēji satuvinoties, notiekot subdukcijai un Zemes garozas pārkausēšanai, veidojās salu loki, akrēcijas kļīļi un baseins aizvērās. Valdot augsta spiediena un temperatūras apstākļiem, ieži tika metamorfizēti un pārkausēti, tāpēc lielākoties pamatklintājā Latvijā ir sastopami granulītu un amfibolītu metamorfisma fācijas ieži. Pie tam, granulītu fācijas ieži ir sastopami Latvijas austrumu un rietumu daļā, bet amfibolītu fācijas veidojumi – centrālajā daļā. Latvijas centrālajā daļā pamatklintājā sastopami arī dzelzs kvarcīti, kas veidojušies baseina apstākļos kā joslotās dzelzsrūdas un vēlāk tikuši metamorfizēti.

Pamatklintāja izveides secība:

1. Sadursme starp Volgourālijas un Sarmatijas blokiem, vēlāka sadursme ar Fenoskandijas bloku;

2. Volgourālijas-Sarmatijas bloks ieņemst zem Fenoskandijas bloka;
3. Zemes garoza tiek pārkausēta, veidojas vulkānisko salu loki, kas, aizveroties okeānam savstarpēji satuvinās, līdz sakļaujas pilnībā;
4. Kurzemes batolīta slāņota tipa intrūzijas norise;
5. Vulkānisko iežu veidošanās (kvarcporfiru un tufu uzkrāšanās).

Iežu vecums palielinās austrumu virzienā, tādējādi jāsecina, ka vispirms veidojusies Latvijas teritorijas austrumos sastopamā kristāliskā pamatklintāja daļa, bet pēc tam centrālā un rietumu daļa.

Šāda notikumu norise sakrīt ar priekšstatiem par Austrumeiropas platformas veidošanos (Bogdanova et al., 2006), tādējādi secināms, ka kristāliskais pamatklintājs Latvijā lielākoties ir veidojies Svekofenas orogēnēzes laikā (paleoproterozojs). Savukārt, Kurzemes batolīts veidojies mezoproterozojā, kad apskatāmajā reģionā valdīja Zemes garozas stiepes apstākļi. Vulkānisko iežu veidošanās arī saistāma ar mezoproterozojā izplatīto, Zemes garozas stiepes apstākļos notiekošo anortozītu-ropakivi granītu plutonu veidošanos un to pavadošo vulkānismu.

Literatūra

- Brangulis, A., Kuršs, V., Misāns J., Stinkulis, Ģ., Misāns J. (red.) 1998. *Latvijas ģeoloģiskā karte M 1:500 000, ģeoloģiskās uzbūves apraksts*. Rīga, Valsts ģeoloģijas dienests.
- Bogdanova, S. V., Gorbatshev R., Grad, M., Guterch, A., Janik, T., Kozlovskaya, E., Motuza, G., Skridlaite, G., Starostenko, V., Taran, L., Gee, D & Stephenson, R. (eds.) 2006. *EUROBRIDGE: New insight into the geodynamic evolution of the East European Craton*. Geological Society of London. 599–628
- Vetrenņikovs V. 1996. *Latvijas un tās blakusteritoriju kristāliskā pamatklintāja stratigrāfija, tektonija un metalogēnija*. Rīga, Valsts ģeoloģijas dienests.

PĒTERBAZNĪCAS ARHITEKTONISKO DETALU ATŠKIRĪGO AKMENS MATERIĀLU PIRMSRESTAURĀCIJAS IZPĒTE

Vija Hodireva

LU Ģeogrāfijas un Zemes zinātņu fakultāte, e-pasts: Vija.Hodireva@lu.lv

Pēterbaznīcas barokālo rietumu fasādi pēc mūrniekmeistara Henikes projekta 17.gs. beigās ietēpa vietējā sīrtajā Salaspils kārpainajā dolomītā (Zirnis, 1984) jeb kā to saucam tagad, precizējot ieguves vietu un dolomīta paveidu, – Saulkalnes gliemeždolomītā. Pēc tā paša projekta ieejas portāla grandiozie pilastri, dzegu joslas, logu apmales, frontonu volūtas un dekoratīvās vāzes tiek

darinātas no Gotlandes ievestā dolomītā (Kampe, 1939). Ja būvniecības laikā viss noris raiti un saprotami, tad, restaurējot vai atjaunojot laika posmā līdz pat mūsdienām 400 gados vairākkārt sagrautās vai sabojātās akmens materiālu detaļas, rodas atšķirīgas problēmsituācijas. Risinot tās, viskvalitatīvāko rezultātu parasti iegūst pirmsrestaurācijas izpētes darbos ar attiecīgo nozaru speciālistu piedalīšanos. Latvijā tas ir ļoti aktuāli. Atšķirībā no daudzu valstu prakses saglabāt kultūrvēsturiskajos objektos lietoto akmens materiālu paraugu kolekcijas, Latvijā tādas netiek veidotas. Šādu etalonu trūkums apgrūtina izpēti, īpaši arhitektonisko detaļu vai skulptūru veidojošo materiālu diagnostiku, jo izpētei pieejamo dabīgo akmens materiālu apjoms no tām ir minimāls.

Pēc pēdējā laika gūtās pieredzes, apzināts ka mineraloģiskās un petrogrāfiskās precīzās diagnostikas metodes var veiksmīgi pielietot. Piemēram, apsekojot Pēterbaznīcas ansambļa detaļas, tika konstatēti daudzveidīgāki dabīgā akmens materiāli, nekā minēts literatūrā vai citos vēsturiskajos avotos. Galvenokārt tie ir ļoti atšķirīgi dolomīta paveidi (no Latvijas, Zviedrijas, Igaunijas), kā arī karbonātisks smilšakmens. Turpretī literatūrā bieži minētais kaļķakmens senajās celtnes detaļās netika novērots un plašāks pētījums dotu pārliecinošāku diagnostiku.

Atsevišķi tika apsekti Pēterbaznīcas barokālās fasādes un portāla skulpturālie veidojumi, bet centrālā tēla (1692. gada projekts) dabīgais akmens materiāls pētīts detalizētāk. Arhīvā Poļu restaurācijas firmas *PKZ* materiālos bijis norādīts, ka "... šai skulptūrai izmantots no pārējiem tēliem atšķirīgs akmens (glaukonītsaturošs kaļķakmens), kurš atrodams arī Latvijas teritorijā, kamēr pārējiem – Gotlandes dolomīts" (Zirnis, 1984). Pašlaik netika konstatēts nekas, kas liecinātu par pirmās apgalvojuma daļas atbilstību reālajai situācijai. Izpētē noskaidrots, ka akmens ir gaiši pelēcīgs, visdrīzāk karbonātisks, smalkgraudains kvarca smilšakmens. Ieža struktūra ir vienmērīgi smalkgraudaina, tekstūra paraudziņos – masīva vienmērīga, lai gan kopumā visos četros akmens blokos, no kā veidota skulptūra – vāji izteikta viļņoti slāņaina un orientēta vairāk subhorizontāli, kas arī konstatēts to vizuāli apsekojot. Identifikācijai tika veikta paraugu izpēte mikroskopā, izmantojot arī imersijas metodi. Konstatēts, ka mehāniski vidēji izturīgais iezis sastāv no sīkiem, neregulāras formas, bieži šķautņainiem kvarca, reti tumšas vizlas un oranžīgiem laukšpata graudiem, kas sacementēti ar karbonātu, visdrīzāk, ar dolomīta cementu. Uz virsmām, kuras skar dēdēšanas procesi, iezis ir nedaudz porains. Citas sekundārās izmaiņas: plānas melnas garoziņas konstatētas uz akmens virsmas, kur tās nenoskalo lietus ūdens (skulptūras reljefa padziļinājumos). Dažviet sastopama nedaudz dēdējusi akmens virsma ar rūsganiem plankumiņiem, kuru izcelsme nav skaidra: reti dzelzs

savienojumu graudiņi varētu būt iekļauti pašā dabīgajā akmenī vai arī radies tikai ārējs piesārņojums uz virsmas.

Interesanti, ka dažu Vecrīgas ēku akmens portālos starp dolomīta veidojumiem konstatētas arī detaļas no smilšakmens (Hodireva, 2014), kam pagaidām vēl nav reāla izskaidrojuma. Latvijā nav sastopams ļoti gaišs, smalkgraudains, stipri cementēts kvarca smilšakmens, kas veido liela apjoma blokus, un jāsecina, ka šādu materiālu restaurācijai Latvijā būs jāieved.

Literatūra

- Hodireva, V. 2014. Vecrīgas kultūrvēsturisko objektu dabīgo akmens materiālu pirmsrestaurācijas mineraloģiskās un petrogrāfiskās izpētes rezultāti. *LU 72. zinātniskā konference. Ģeogrāfija. Ģeoloģija. Vides zinātne. Referātu tēzes*. Rīga, Latvijas Universitāte. 217. - 219.lpp
- Kampe, P. 1939. Sv. Pētera baznīcas būvvesture. *Senatne un māksla*, 3. gr. Rīga. 85. lpp.
- Zirnis, G. 1984. *Pētera baznīca*. Rīga, "Zinātne". 205 lpp.

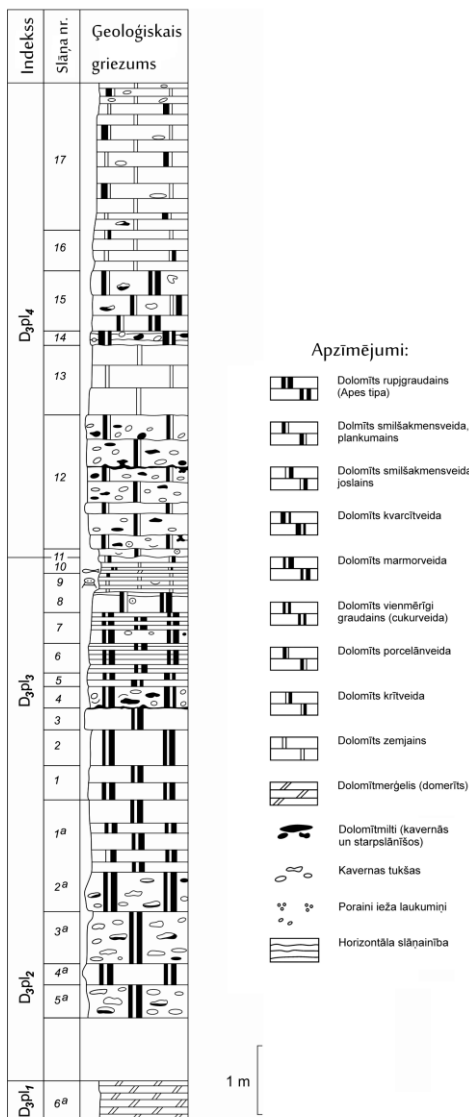
IEŽU TIPI DĀRZCIEMA DOLOMĪTA ATRADNES ĢEOLOĢISKAJĀ GRIEZUMĀ UN TO ATBILSTĪBA IETĒRPAKMEŅU VEIDOŠANAI

Vija Hodireva

LU Ģeogrāfijas un Zemes zinātņu fakultāte, e-pasts: Vija.Hodireva@lu.lv

Karbonātiežu litoloģiskā griezuma raksturojumā Latvijas dolomītu daudzveidības atainošanai izmantotie ieža paveidu morfoloģiskie struktūrtipi gan zinātniskajā literatūrā, gan ģeoloģiskās izpētes darbos lietoti jau no 20.gs. septiņdesmitajiem gadiem (Сорокин, 1978). Vēlāk tika veikti arī izvērstāki pētījumi (Grāvītis, Hodireva, 1990; Sorokins u.c., 1992).

Augšdevona Pļaviņu svītas slāņkopas ģeoloģiskais griezumš pēfīts Dārziema atradnē vairākkārt, kopš tur sākušies ieguves darbi, jo labi atsegta ir slāņkopas lielākā daļa (1. att.). Pēc atkārtotas griezumu dokumentācijas (vairāk nekā 30 gados) dažādajās atsegtajās vietās karjera sienās ekspluatācijas laikā un tuvākajā apkārtnē pieejamajos dabīgajos atsegumos konstatēts, ka dolomīta paveidu izplatība ir cieši saistīta ar ģeoloģiskā griezuma attiecīgiem slāņiem, kuri izsekojami ne tikai lokāli, bet arī plašākā teritorijā un tāpat ir litostratigrāfiski korelējami.



1. attēls. Augšējā devonā Pļaviņu svītas derīgās slāņkopas perspektīvākās daļas ģeoloģiskais griezumā Dārziema dolomīta atradnē (apkopots no 1983., 1997., 2010., 2013., 2015. gada pētījumiem)

Parasti ģeoloģiskajos griezumos var izdalīt metasomatiskas ģenēzes dolomītu litoloģiski morfoloģiskos tipus (kvarcītveida, marmorveida, plankumaini un joslaini smilšakmensveida, cukurveida, rupjkristāliskos jeb Apes tipa) un agrīnas ģenēzes (jeb iepriekš – sedimentogēno) dolomītu (zemjainos, krītveida, porcelānveida) litoloģiski morfoloģiskos tipus. Dārziema atradnē arī tādi ir vairāki: marmorveida, smilšakmensveida, kvarcītveida, zemjaini, atsevišķos slāņos ar paveidu pārejām. Atšķirīgi ģenētiskie apstākļi nosaka ne tikai dolomītu paveidu rašanos, bet arī vēlākās pārveidošanās gaitā dažādu pārkristalizācijas un arī dēdēšanas raksturu.

Ģeoloģiskajos pētījumos lietotās dolomītu struktūrģenētiskās klasifikācijas principi piemēroti arī kultūrvēsturisku objektu apsekošanā un izmantoto dabīgo akmens materiālu kartēšanā (Hodireva u.c., 2010), kur tika aprobēta Latvijas augšdevona dolomītu litoloģisko tipu rekognoscijas un identifikācijas metode. Tās izmantošana notika mērķtiecīgi, galvenokārt, pirmsrestaurācijas izpētē. Daudzās vietās bija nepieciešams rekomendēt oriģinālam analogu dolomītu, ļoti detalizēti diferencējot atšķirīgos dolomītu tipus vai paveidus (piemēram, vairāki makropazīmēs atšķirīgi marmorveida dolomīti). Viduslaiku pilsētas objektos Rīgā (Doma baznīcas, Rīgas pils, pilsētas aizsargmūra u.c.) restaurācijai, celtnu ārējā ietērpa atjaunošanai, iespējams, atsevišķu bloku aizvietošanai, varētu izmantot Dārziema atradnes Pļaviņu svītas 1., 2., 3., 13. un 15. slāņu dolomītus (1. att.), kuriem ir līdzīgas iezīmes kā vēsturiski izmantotajiem dolomītiem no Pierīgas vai Daugavas ielejas.

Lai vairāk speciālistu varētu tos praktiski atpazīt un diagnosticēt, pēc ilgākas darba un dolomīta tipu kartēšanas praktiskās pieredzes secināts, ka nepietiekami ir tikai publicēt izvērstu paveidu raksturojumu, bet nepieciešami uzskatāmi piemēri gan atradņu griezumos, gan dolomītu akadēmiskajās kolekcijās, kā arī var būt noderīga specifiskā ģeoloģiskā informācija par dabīgā akmens materiāliem visiem pieejamajos Rīgas arhitektūras objektos un citviet pētāmajās kultūrvēsturiskā mantojuma celtnēs.

Publicētā literatūra

- Hodireva, V. 1996. Latvijas devona dolomītu klasifikācijas. *Latvijas devona un kvartāra nogulumu pētījumu materiāli: Zinātnisko rakstu krājums*. Rīga, Latvijas Universitāte. lpp. 5-15.
- Hodireva, V., Sidraba, I., Purviņš, E. 2010. Augšdevona dolomīta litoloģiski morfoloģiskie tipi Rīgas Kultūrvēsturiskajos pieminekļos. *Rīgas Tehniskās universitātes zinātniskie raksti*. Sērija 1: "Materiālzinātne un lietišķā ķīmija", **22**, RTU Izdevniecība. Rīga. lpp. 105–113.
- Сорокин, В.С. 1978. *Этапы развития северо-запада Русской платформы в франком веке*. Рига, 282 с.

Nepublicēti materiāli

Sorokins, V., Savvaitova, L., Hodireva, V. 1992. Augšdevona karbonātiežu tipi. *Iežu litoloģiskie un rūpnieciskie tipi un to plašākas izmantošanas iespēju novērtējums*. III sējums. Rīga, LU Ģeoloģijas institūta fondi.

Grāvītis, V., Hodireva, V. 1990. *Vecrīgas ēku apdarē izmantojamo Rīgas apkārtnes devona dolomītu galveno tipu raksturojums*. Rīga, LU Ģeoloģijas institūta fondi.

KRISTĀLU TIPOMORFO IEZĪMJU SAISTĪBA AR VEIDOŠANĀS APSTĀKĻIEM

Vija Hodireva

LU Ģeogrāfijas un Zemes zinātņu fakultāte, e-pasts: Vija.Hodireva@lu.lv

Mineraloģijas joma, kas pēta minerālu asociācijas, minerālu ķīmisko sastāvu, kristālu vai graudu virsmas morfoloģiju, kā arī citas īpašības, un definē to saistību ar ģenēzes aspektiem, ir informatīva iežu vai nogulumu veidošanās apstākļu noskaidrošanā. Pirmoreiz jēdzienu „tipomorvais minerāls” definēja austriešu petrogrāfs F. Bekke 1903. gadā. Mūsdienās daudz pētījumu tiek veikti atbilstoši ievirzēm, kuru pamatā ir minerālu paraģenēžu, ķīmiskā sastāva vai kristālmorfoloģijas īpatnību noskaidrošana un salīdzinājums (Heavy ..., 2007).

Arī Latvijā ir realizēti pētījumi šajā jomā, lai gan lielākoties ģeologu Birča, Kurša, Fedorenko, Lauenkrapčas, Klagišas u.c. darbos kristālu tipomorfsims analizēts saistībā ar ļoti dažādu ģeoloģiskās izpētes problēmu iztirzāšanu. Smago minerālu tipomorfās pazīmes pētītas, galvenokārt, akcentējot dimantu indikatorminerālu asociācijas (Hodireva u.c., 2009). Līdz šim nedaudz datu ir par potenciālajiem rūdu minerāliem Latvijā (Куршс, 1992; Биркис, 1978; Ветренников, 1991).

Par tipomorfajām jeb ģenētiskajām pazīmēm varētu uzskatīt visas klasiskajā minerāla raksturojumā minētās īpašības, kas tiek konstatētas, veicot mineraloģisko analīzi, tomēr, detalizēti izpētot konkrētu minerālu, tam tiek akcentētas atsevišķas tipiskākās, likumsakarīgi saistāmas ar noteiktiem veidošanās vides apstākļiem.

Visātrāk un vienkāršāk konstatējamā īpašība – krāsa un tās izmaiņas ataino gan minerāla veidošanās vides temperatūru intervālu, gan ķīmisko elementu saturu. Piemēram, minerāla sfalerīta ZnS melnā varietāte parasti veidojas augstākā temperatūrā un satur lielāku dzelzs jonu piejaukumu (Zn,Fe)S, kā arī parasti veido tetraedra formas kristālus. Visplašāk izplatīts ir tumši brūnais paveids, turpretī gaiši dzeltenais, gandrīz bezkrāsainais sfalerīts, kam bieži ir rombododekaedriskas formas kristāli, liecina, ka tajā praktiski nav Fe jonu

piemaisījuma un tas veidojies zemas temperatūras apstākļos. Latvijas nogulumiežos šī minerāla ir maz, bet Dienvidsomijas magmatiskajos iežos veikti atsevišķi tā pētījumi (Hodireva, 2013).

Ļoti raksturīga un tipiska krāsu daudzveidība ir Latvijā bieži sastopamajiem granātu grupas minerāliem. Pēc teriģenajos iežos konstatēto granātu graudu krāsas var prognozēt to cilmiežus. Košais tumši violetais pirops norāda uz kimberlītu magmatismu gan Kurzemē, gan Vidzemē, smaragdzaļais uvarovīts ir tipisks ultrabāziska sastāva iežiem, bet plašāk izplatītais tumši sarkanais almandīns ir reģionālā metamorfisma indikators.

Tipiska kristālmorfoloģija piemīt gan iežus veidojošajiem minerāliem – kvarcam, kalcītam, gan aksesoriem minerāliem – pirītam, granātam un citiem. Līdzīgi kā kvarcs, kas magmatiskajos iežos augstā temperatūrā kristalizējas kā dipiramīdas, bet daudz zemākā – kā gari prizmatiski kristāli, arī kalcīts veido atšķirīgas kristalogrāfiskās formas. Pazeminoties vides temperatūrai, kalcīta romboedru nomaina šī minerāla skaloedrs un tad prizma, ko likumsakarīgi nosaka arvien zemāks jonu blīvums uz attiecīgām kristālu skaldnēm, kas saistīts ar to augšanas ātrumu (Wenk, Bulakh, 2008). Interesantus rezultātus var iegūt, eksperimentējot ar ūdenī šķīstošajiem sāļiem, dabā sastopamo minerālu analogiem, piemēram vara sulfātu (skat. šajā krājumā: Pāvils, R., Hodireva, V. Minerālu un to sintezēto analoģu mineraloģisks un kristalogrāfisks raksturojums). Arī Latvijas augšdevona dolomītos sastopamajos sekundārajos kalcīta monokristālos var konstatēt raksturīgas tipomorfas pazīmes. Lai gan pētījumu par to vēl ir maz, perspektīvā tie varētu dot vērtīgu ģeoloģisku secinājumus.

Salaspils svītas mālos konstatētie pirīta kristāli ir sīki, gandrīz ideāli kubiņi, bez skaldņu svītrojuma, turpretī dolomītos tie visbiežāk ir sarežģītākas formas – pirīta un markazīta saaugumi ar izteiktu skaldņu skulptūru, kā arī graudaini agregāti, kas norāda, ka abu minēto tipu pirītu veidošanās notikusi atšķirīgās termodinamiskajās vidēs.

Nogulumiežu pētījumos svarīga ir ne tikai tipomorfo iezīmju konstatēšana, bet arī pietiekams datu kopums, lai veiktu kvantitatīvi pamatotus secinājumus gan reģionāli, gan stratigrāfiskajā griezumā (paveidu saturs, attiecība).

Daudz nozīmīgu secinājumu, prognozējot dimantu atklāšanas perspektīvas Latvijā, dod detalizēta granātu, hromītu un citu kimberlīta minerālu asociācijas tipomorfsma izpēte, kurā īpaši akcentēta ar elektronmikroskopijas metodēm (SEM, EDS) analizējamo monokristālu virsmas morfoloģija, ķīmiskais sastāvs un elementi – piemaisījumi, kas cieši saistāms ar minerālu veidošanās apstākļiem. Balstoties uz šāda veida mineraloģisko pētījumu rezultātiem daudzu gadu ilgumā Latvijā atklātas un nokonturētas tālākiem pētījumiem perspektīvas teritorijas.

Literatūra

- Heavy Minerals in Use. 2007. Edited by Mange, M. A., Wright, D.T. *Developments in Sedimentology*, **58**. Elsevier.
- Hodireva V. 2013. Smago minerālu pētījumi terīgēnajos iežos Latvijas austrumdaļā un noneses apgabalā Somijas dienviddaļā. *LU 71. zinātniskā konference. Ģeogrāfija. Ģeoloģija. Vides zinātne. Referātu tēzes*. Rīga, Latvijas Universitāte. lpp. 305–307.
- Hodireva V., Korpečkovs D., Savvaitovs A. 2009. Granātu grupas minerāli kā kimberlīta minerālu asociācijas galvenie indikatori Latvijas terīgēnajos iežos. *Latvijas Universitātes raksti*, **724**, *Zemes un vides zinātnes*. Latvijas Universitāte, lpp. 7–22.
- Wenk H.R., Bulakh A. 2008. *Minerals: Their Constitution and Origin*. Cambridge University Press, Cambridge. 646 pp.
- Биркис А. П. 1978. Метаморфические комплексы кристаллического фундамента Латвии. *Метаморфические комплексы фундамента Русской плиты*. Л.: Наука, с. 77-94.
- Ветренников В., 1991. *Железисто кремнистые формации докембрия Латвии и их прогнозная оценка*. Рига. 180 с.
- Куршс В. 1992. *Девонское терригенное осадконакопление на Главном девонском поле*. Рига: Зинатне, 208 с.

DEVONA PĻAVIŅU SVĪTAS DOLOMĪTU SLĀŅKOPAS UZBŪVE UN VEIDOŠANĀS APSTĀKĻI IGAUNIJAS DIENVIDAUSTRUMU UN LATVIJAS ZIEMEĻAUSTRUMU DAĻĀ

Edgars Klievēns, Ģirts Stinkulis

Latvijas Universitāte, Ģeogrāfijas un Zemes zinātņu fakultāte,
e-pasts: edgars.klievens@lu.lv; girts.stinkulis@lu.lv

Devona Pļaviņu svītas dolomītu fāciju analīze un veidošanās apstākļu interpretācija ir aktuāla, jo iepriekšējie šāda veida pētījumi (Гравитис, 1967; Сорокин, 1978) ir veikti pirms vairāk nekā 35 gadiem, izmantojot tolaik pieejamo metodiku. Pētītie ieži ir gandrīz pilnībā dolomitizēti, tikai vietām sastopami tīri kaļķakmeņi, tādēļ to sākotnējo veidošanās apstākļu noskaidrošana ir sarežģīta. Dolomitizācijas pakāpe Baltijas devona baseina ietvaros palielinās virzienā uz dienvidrietumiem (Lukševičs *et al.*, 2012).

Pētījuma ietvaros līdz šim tika dokumentēti trīs ģeoloģiskie objekti: 2014.-2015. gadā tika Randātu klintis un Grūbes dolomīta atsegums Latvijas ziemeļaustrumu daļā, bet 2015. gada rudenī – Marinovas dolomīta atradnes siena Igaunijas dienvidaustrumu daļā. Katrā atsegumā sastādīts ģeoloģiskais griezumš, veikta foto dokumentācija, kā arī Marinovas karjerā ievākti paraugi no katra izšķirtā slāņa. Gan šajā reģionā, gan Latvijā kopumā Pļaviņu svītas apakšējo

(Kokneses) ridu veido dolomītmerģeļi, māli un mālaini dolomīti, bet pārsedzošās Sēlijas, Atzeles un Apes ridas – dolomīti (Brangulis u.c., 1998).

Pļaviņu svītas ģeoloģiskajā griezumā Randātu klinšu dienvidu galā pie Gaujas upes līmeņa 3,1 m biežumā sastopami dolomīti, kas griezuma apakšdaļā ir viendabīgi, bet virzienā uz augšu paliek neviendabīgāki un kavernozi. Griezuma augšdaļā sastopams dolomīts – brahiopodu čauliezis, kas satur arī lielas stromatoporu fosīlijas (20-60 cm diametrā). Šajā atsegumā, domājams, ir Sēlijas ridas dolomīti. Nav izslēgta arī Atzeles un Apes ridas klātbūtne.

Randātu klinšu vidusposmā ir viens no labākajiem Pļaviņu svītas griezumiem Latvijā. Tā apakšējā daļā vismaz 1 metra biežumā ir pārstāvēti Kokneses ridas nogulumi – pelēki un sarkani mālaini nogulumi, mālaini dolomīti, vietām dolomītmerģeļi un dolomīti. Vietām ir viļņu ripsnojums, bet vienā intervālā slāņa augšdaļā ir žūšanas plaisas, kas sastopamas kopā ar vigvama tekstūrām. Augstāk 13,5 m biežumā seko Sēlijas, iespējams, arī Atzeles un Apes rida – dolomīti, retāk mālaini dolomīti ar vienu karbonātisku mālu un dolomītmerģeļu starpkārtu. Vairākos līmeņos dolomītos ir daudz kavernu, kuras izveidojušās gliemežu, brahiopodu un nelielu stromatoporu fosīliju vietā. Reti var novērot viļņotu sikslāņojumu un problemātisku viļņu ripsnojumu.

Grūbes dolomīta atsegumā Pļaviņu svītas ieži ir pārstāvēti līdz 4,5 m biežumā. Tur piederība noteiktām ridām ir neskaidra. Griezumā mijas viendabīgi un stipri kavernozi dolomīti; kavernas ir saistītas ar stromatoporu, gliemežu un brahiopodu atlieku šķīšanu. Pašā griezuma augšdaļā ir vērojami rupjkristāliskie Apes tipa dolomīti („apīti”), kuri arī ir kavernozi izšķīdušu stromatoporu fosīliju dēļ.

Marinovas dolomīta atradnes rietumu daļā Pļaviņu svītas ģeoloģiskā griezuma apakšdaļā sastopami viendabīgi dolomīti ar retām kavernām. Konstatēti arī laminīti, kas liecina par vidējo plūdmaiņu zonu un retas koraļļu atliekas, kas norāda uz normāla sāļuma ūdens ietekmi. Atsevišķos slāņos ir sastopami mikrītiski iecirkņi. Griezuma vidusdaļā sastopams “apīts” – 9 cm biezs slānis, kam pašam raksturīga slāniska tekstūra (slānīši ir 0,5-1,5 cm biezi). Griezuma augšdaļā ir haotiskas uzbūves kaļķakmens, kas bagātīgs ar fosīlijām. Kaļķakmens vietām ir neviendabīgi dolomitizēts. Vietām šajā slānī sastopams arī sedlveida dolomīts. Vēl augstāk griezumā ir kaļķakmens, kas vietām ir plātņains un ar balta krama ieslēgumiem, bet vietām mikrokristālisks; tajā ir ļoti daudz fosīliju un dažviet nevienmērīga dolomīta izplatība. Paša augšējā daļā vērojams kaļķakmens konglomerāts. Pēc igauņu ģeologu datiem (Kleesment *et al.*, 2013), Marinovas karjerā ir izplatīti Pleskavas svītas augšējās daļas karbonātieži, kas atbilst Latvijā nodalītajai Atzeles ridai.

Pēc atsegumu dokumentācijas rezultātiem jāsecina, ka pētītie Kokneses ridas nogulumu ir veidojušies vidējā līdz augšējā plūdmaiņu zonā, bet par tiem jaunākie dolomīti ar organismu atliekām (Atzeles, iespējams, arī Sēlijas un Apes rida) – apakšējā plūdmaiņu zonā, visticamāk normāla sāļuma ūdens ietekmē. Pētījumi ir jāturpina vairākos atsegumos, veicot griezumam cikliskuma analīzi, nodalot fācijas un mikrofācijas.

Literatūra

- Brangulis, A. J., Kuršs, V., Misāns, J., Stinkulis, Ģ. 1998. *Latvijas ģeoloģija*. 1:500 000 mēroga ģeoloģiskā karte un pirmskvartāra nogulumu apraksts. Redaktors Misāns J. Rīga: Valsts ģeoloģijas dienests, 70 lpp.
- Kleesment, A., Urtson, K., Kiipli, T., Martma, T., Pöldvere, A., Kallaste, T., Shogenova, A., Shogenov, K. 2013. Temporal evolution, petrography and composition of dolostones in the Upper Devonian Plavinas Regional Stage, southern Estonia and northern Latvia. *Estonian Journal of Earth Sciences*, **62**, 3, 139-159.
- Lukševičs, E., Stinkulis, Ģ., Mūrnieks, A., Popovs, K. 2012. Geological evolution of the Baltic Artesian Basin. In: Dēliņa, A., Kalvāns, A., Saks, T., Bethers, U., Virčavs, V. (eds.) *Highlights of Groundwater Research in the Baltic Artesian Basin*. Rīga, University of Latvia, 7-52.
- Гравитис, В. А. 1967. О фациальных изменений карбонатной части франского яруса в Гулбенской впадине и на ее северном и восточном обрамлении. *Вопросы геологии среднего и верхнего палеозоя Прибалтики*. Под ред. Егорова Д.Ф. Рига, с. 54-84.
- Сорокин, В. С. 1978. *Этапы развития Северо-Запада Русской платформы во Франском веке*. Рига, 282 с.

FAUNISTIC ANALYSIS OF TWO LATE DEVONIAN VERTEBRATE ASSEMBLAGES FROM THE EAST EUROPEAN PLATFORM

Ervīns Lukševičs¹, Oleg Lebedev²

¹ Department of Geology, University of Latvia, e-mail: ervins.luksevics@lu.lv

² Paleontological Institute, Russian Academy of Sciences, e-mail: olebed@paleo.ru

The Upper Devonian (Upper Famennian) Ketleri locality at the right bank of the Venta River close to the abandoned Ķetleri farm in Western Latvia is known since the 1930ties for the fossil fish remains (Gross 1933, 1942). Further discoveries were made by a joint Baltic-Russian team headed by D.V. Obruchev in 1958, excavations organized by L. Lyarskaya, Latvian Museum of Natural History (with participation of E.L.), E. Lukševičs and V. Sorokin in 1971-1991. This locality provided thousands specimens of various fishes and tetrapods (e.g.

Lyarskaya & Savvaitova 1974; Lukševičs 1992; Ahlberg et al. 1994; for the list of vertebrates from the Ketleri Formation (Fm) including those from Pavāri and Ketleri see paper by E. Lukševičs and I. Zupiņš in 2004). The new vertebrate material and trace fossils have been collected from the Ketleri locality during expedition of 2014 by the group of students and teachers of University of Latvia (Lukševičs 2015; Lukševičs et al. 2015).

Studies of taphonomical peculiarities of the Ketleri oryctocoenosis performed in the late 1980-ies (Lukševičs 1992) and repeated in 2014 (Lukševičs et al. 2015) revealed the breakage and wearing of skeletal elements, very well sorting, smaller maximal and average size of fossils showing a sharp contrast to the weakly abraded and well-preserved vertebrate remains from the Pavāri site (Lukševičs and Zupiņš 2004). This suggests longer transportation and/or re-deposition in Ketleri in contrast to almost *in situ* burial in the probable channel-fill in Pavāri. Deposits of the Varkaļi Mb most probably were formed in the tidally dominated deltaic environment under influence of weak currents, but the final burial of fish and tetrapod bones took place after re-deposition and erosion of primary burial.

Since the 1970ties several localities of the Orel-Saburovo Beds (Plavskian Regional Stage, RS) in Central Russia yielded a rich fish assemblage very close in its composition to that found in Western Latvia. Materials from Rybnitsa quarry in the vicinity of the Orel city had been collected during expeditions of Paleontological Institute (PIN) in 1976 and 1980; some remains had been also found in the Saburovo locality (left bank of the Tson River SW from Orel) by B. Markovsky in 1930 and by O. Obrucueva in 1960, and in Nizhne-Shchekotikhino by the latter collector.

Orel-Saburovo Beds consist of the coarse-grained siliciclastic deposits interbedded with sandy limestone, clay and subordinate dolomitized limestone. This lithological composition suggests shoaling of the basin and heavy terrestrial input from the Voronezh uplift. Frequent alternation of terrigenous and carbonate rocks implies near-shore deltaic environment. Shape of the Orel-Saburovo deposit resembles the course of the river channel, but no cross-bedding have ever been found to support its alluvial origin. Most probably this geological body is a delta mouth bar deflected by wave activity. Fish burial might have occurred within this bar, along the coast and in desiccating pools and lagoons. It is likely, that fish burial in Rybnitsa and Saburovo occurred in more distal part of the delta than that in the Latvian sites.

New field works in Latvia and Russia significantly added material making possible enhancement of the faunal lists. Comparison of Latvian and Russian

materials corroborated by preliminary faunistic analysis carried out by Lebedev and Lukševičs (1996) and palaeozoogeographic analysis made by Lebedev et al. (2010) demonstrates close similarity of vertebrate assemblages inhabiting these two remote areas. However, some differences concern not only the abundance of various taxa, but also the composition of the assemblages.

Contradictions related to the age of localities (postera conodont zone for the Orel-Saburovo Beds and expansa conodont zone for the Ketleri Fm) might be explained either by migration of the community to the west or just wide dispersal during the postera-early expansa time. In this case heterochrony may result from non-simultaneous burial events.

Ketleri Formation and Orel-Saburovo Beds show similarity of changes of lithology and facies distribution in geological successions related to deltaic sedimentary environment in both study areas. Differences in the lithology of deposits in these areas might be explained by the distance between the main provenance areas and sedimentary basins. Some distinctions between the Ketleri and Rybnitsa vertebrate assemblages (ratio of antiarchs, porolepiforms, actinopterygians and tetrapods) might be explained by difference of taphonomical conditions. The short-living delta of the Orel-Saburovo Beds was situated on the margin of the Moscovian Sea. This is supported by the presence of durophagous dipnoans, ptyctodont and arthrodire placoderms in the Russian sites which may be explained by more significant influence of the sea with higher water salinity and increased diversity of marine or brackish-water organisms.

Authors would like to thank Ģirts Stinkulis (University of Latvia) for valuable discussions and advice in interpretation of sedimentary environment and Kārlis Linde (University of Latvia) for perfect preparation work on the Ketleri fossils. We are grateful to all members of the Ketleri excavation team in 2014.

References

- Ahlberg P.E., Lukševičs E., Lebedev O. 1994. The first tetrapod finds from the Devonian (Upper Famennian) of Latvia. *Phil.Trans.R.Soc.Lond.B*, 343: 303-328.
- Gross W. 1933. Die Fische des Baltischen devons. *Palaeontographica* 79: 1-74.
- Gross W. 1942. Die Fischfaunen des baltischen Devons und ihre biostratigraphische Bedeutung. *Korrespondenz-blatt des naturforscher-Vereins uz Riga*: 373-436.
- Lebedev O.A., Lukševičs E. 1996. Attempted correlation of the upper part of the Famennian deposits of Baltic and Central Russia by vertebrates. In Meidla T., Puura I., Nemliher J., Raukas A., Saarse L. (eds.). *The Third Baltic Stratigraphical Conference. Abstracts and Field Guide*. Tartu, Tartu University Press, pp. 35-36.
- Lebedev O.A., Lukševičs E., Zakharenko G.V. 2010. Palaeozoogeographic connections of the Devonian vertebrate communities of the Baltica Province. Part II. Late Devonian. *Palaeoworld*, 19, 108-128.

- Lukševičs E. 1992. Palaeoichthyoceneses of the Famennian brackish seas of the Baltic area. *Academia*, 1. Tallinn, pp. 273-280.
- Lukševičs E. 2001. Bothriolepid antiarchs (Vertebrata, Placodermi) from the Devonian of the north-western part of the East European Platform. *Geodiversitas*, 23 (4): 489-609.
- Lukševičs E. 2015. The latest Famennian vertebrate and trace fossils from the Ketleri site, Latvia. *STRATA*, série 1, vol. 16. IGCP596–SDS Symposium (Brussels, September 2015), Abstracts, 81-82.
- Lukševičs E., Meškis S., Linde K. 2015. Vēlā devona mugurkaulnieku atliekas un ihnofosīlijas no Ketleru atseguma. Latvijas Universitātes 73. zinātniskā konference. Ģeogrāfija. Ģeoloģija. Vides zinātne. Tēzes. Rīga, Latvijas Universitāte, 206.-210. lpp.
- Lukševičs E., Zupiņš I. 2004. Sedimentology, fauna, and taphonomy of the Pavāri site, Late Devonian of Latvia. *Latvijas Universitātes Raksti, sēr. Zemes un Vides zinātnes*, 679: 99-119.
- Lyarskaya L., Savvaitova L. 1974. Structure and fossil fish fauna of the Ketleri Formation of Latvia. In Sorokin, V.S. (ed.). *Regional'naya geologiya Pribaltiki* [Regional geology of Baltic]. Riga: Zinatne, pp. 90-106 (in Russian).

SUBAERĀLĀS ATSEGŠANĀS PAZĪMES DEVONA KATLEŠU SVĪTAS DOLOKRĒTOS KUPRAVAS MĀLA ATRADNĒ

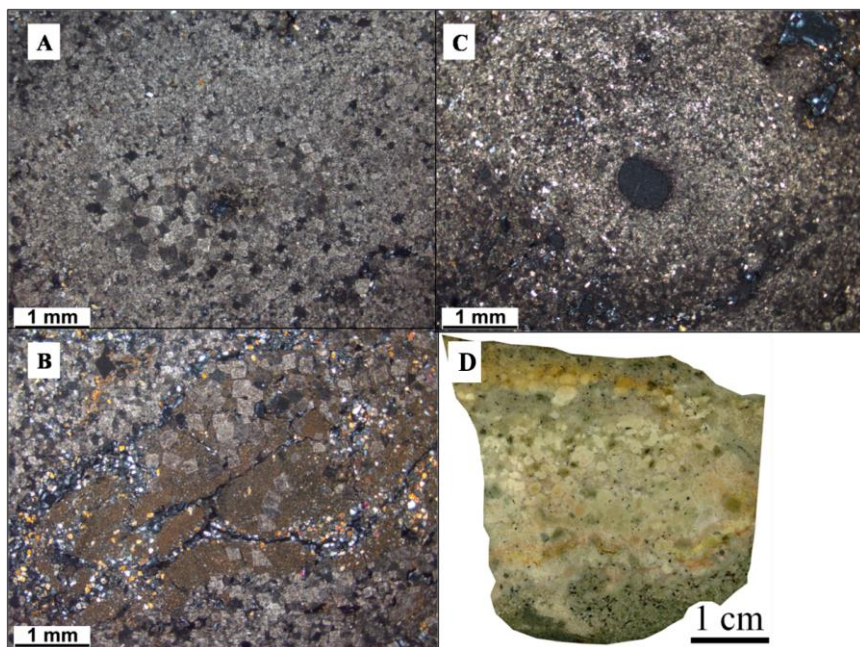
Marianna Meire-Kārkle

LU Ģeogrāfijas un Zemes zinātņu fakultāte, e-pasts: meire_marianna@inbox.lv

Augšējā devona Katlešu svītas nogulumus galvenokārt veido dolomītmerģeļi un māli ar smilšakmeņu un aleirolītu starpslāņiem un dolomītu lēcām. Svītas biezums variē no 3-24 m Latvijas centrālajā un A daļā līdz 40-56 m Latvijas ZA (Brangulis u.c., 1998).

Kupravas māla karjera ģeoloģiskā griezuma augšējo daļu veido masīva dolomīta slāņkopa līdz 1 m biezumā, kas ir iespējamie dolokrēti – subaerālās atsegšanās liecinieki (Stinkulis, Spruzeniece, 2011). Šie dolokrēti līdz šim ir identificēti un raksturoti vispārīgi, bet nav aprakstīti to paveidi un analizēta to veidošanās secība. Šī pētījuma mērķis ir nodalīt subaerālās atsegšanās pazīmes Katlešu svītas dolokrētos Kupravas māla atradnē un noskaidrot, vai to izveidi ietekmēja gruntsūdeņu vai augšņu procesi. Darba gaitā no karjera dienvidu sienas atseguma un netālu esošā dolokrētu atseguma gravā tika noņemti vairāki paraugi, izgatavoti iežu pieslīpņi un plānslīpējumi.

Analizējot paraugus, tika konstatētas vairākas subaerālās atsegšanās pazīmes – graudus apliecošas plaisas, karbonātu kunkuļi, subvertikālas plaisas, kas pildītas ar kalcītu, sarežģīta plaisu sistēma, kuru aizpilda sekundārais kalcīts, iespējamie rizolīti (augu sakņu pazīmes), žūšanas plaisas, kā arī pizolīts.



1. attēls. Katlešu svītas dolokrētu plānslīpējumu mikrofotogrāfijas, bez analizatora (A-C), un pieslīpņa fotogrāfija (D). Autores veidots

Kopumā pētītie paraugi ir diezgan plaisaini. Sastopamas gan graudus apliecošās (riņķveida) plaisas, gan subvertikālās un iegarenās plaisas. Riņķveida plaisas liecina par materiāla žūšanu, savukārt subvertikālās un iegarenās plaisas, kas ir daļēji pildītas ar mālu, norāda par ūdens pārvietošanos vertikālā virzienā, liecinot par areācijas zonas klātbūtni.

Koncentriskās formas (1. att. C) un riņķveida idiomorfu dolomītu kristālu izkārtojums (1. att. A) norāda uz iespējamo augu sakņu reliktu klātbūtni, kas norāda uz subaerālu atsegšanas dolokrētu veidošanās laikā. Tika konstatēti arī māla saveltņi (1. att. B) ar izmēriem 2-2,9 mm. Saveltņos redzami izkļiedēti idiomorfi dolomīta kristāli un drupu materiāls. Starp māla saveltņiem ir 0,04-0,16 mm platas plaisas, domājams, žūšanas plaisas. 1. att. B redzams, ka materiālam žūstot, notikusi brekčijšanās.

Pārliciecinātās pazīmes par subaerālās atsegšanās procesiem dolokrētu veidošanās laikā ir žūšanas plaisas un riņķveida plaisas ap karbonātu kunkuļiem.

Literatūra

- Brangulis A. J., Kuršs V., Misāns J., Stinkulis Ģ. 1998. *Latvijas ģeoloģija*. Rīga, Jāņa sēta, 70. lpp.
- Stinkulis, Ģ., Spruženiece L., 2011. Dolocretes as indicators of the subaerial exposure episodes in the Baltic Devonian paleobasin. In Lukševičs, E., Stinkulis Ģ, Vasiļkova, L. (eds.), *The Eighth Baltic Stratigraphical Conference. Abstracts*. University of Latvia, Rīga, pp.62

VĒLĀ SILŪRA IHNOFOSILIJU KOMPLEKSS OHESĀRES ATSEGUMĀ, SĀMSALĀ

Sandijs Meškis

Rīgas Tehniskā universitāte, e-pasts: sm@kautkur.lv

Pēdu fosilijas Igaunijas silūra nogulumos ir maz pētītas, vēl 20. gadsimta otrajā pusē literatūrā dominē norādes uz tārpju eļām vai bioturbāciju bez precīzas ihnotaksonomiskās piederības. Tomēr pēdējā gadu desmitā situācija ir nedaudz mainījies, Igaunijā silūra nogulumos veikti pētījumi urbumu materiālos (Vinn, Wilson, 2010), aprakstītas vēlā silūra *Skolithos* eļas no Sāmsalas un *Cruziana* pēdas no Ohesāres atseguma (Vinn, Wilson, 2013).

Ohesāres atsegums atrodas Serves pussalas rietumu krastā Sāmsalas dienvidrietumos (Igaunija) netālu no Ohesāres ciema. Atsegums ir vairāk nekā 600 m garš līdz 4 m (vidēji 3,5 m) augsts, slāņi nedaudz viļņaini, biežums atšķiras visā atsegumā (Nestor, 1990). Ohesāres atsegumu pamatā veido kaļķakmens un mergēļa slāņi, domājams, nogulumi uzkrājušies sekla jūras apstākļos (Vinn, Wilson, 2013). Vēlā silūrā Baltijas paleokontinents atradās ekvatora rajonā, nogulumi uzkrājušies tropu paleovidei raksturīgos klimatiskos apstākļos (Cocks, Torsvik, 2005).

Baseina nogulumi veidojās mainīgos sedimentācijas apstākļos, tur izsekojamas plūdmaiņu darbības pēdas, nogulumi, kas uzkrājušies lagūnās un sēkļu zonā; domājams, ka baseins dziļums epizodiski bijis ļoti neliels. Sedimentācijas apstākļi variē no plūdmaiņu līdzenuma līdz atvērtam šelfam, kur dominēja kaļķakmens un mergēļa nogulumi (Nestor, Einasto, 1977).

Liela bioturbācijas intensitāte novērojama atseguma apakšējā daļā, sākot ar jūras ūdens līmeni, bet augšējos slāņos un atseguma vidū intensitāte samazinās, tiek konstatētas atsevišķas *Skolithos* isp. un *Cruziana* isp. eļas. Kaut gan ihnosugu daudzveidība nav ļoti liela, tomēr bioturbācijas intensitāte griezuma apakšējā daļā ir tik augsta, ka vietām slāņa virsma pilnībā bioturbēta ar *Rhizocorallium* isp. eļām, kuras aizpildītas ar labi izsekojamām spraitēm, kas izveidotas, organismam

daudzkārtīgi izsekojot ejas trajektoriju un virzoties dziļāk vai paralēli substrāta virsmai. Ohesāres atsegumā sastopami šādi ihnotaksoni: *Bifungites* isp., *Cruziana*, *Lockeia* isp., *Rhizocorallium*, *Skolithos*, *Zoophycos* isp. un pārejas forma starp *Zoophycos* un *Rhizocorallium*. Šādas pārejas formas ir konstatētas arī citviet Igaunijā Kaugatumas un Kudjapes atsegumos (Knaust, 2013).

Ohesāres ihnofosiliju komplekss atbilst *Cruziana* ihnofācijai, kurai raksturīga augsta ihnofosiliju daudzveidība, bieži sastopami horizontālie pēdu celiņi (repihnijas), kuras rodas, dzīvniekam pārvietojoties no vienas vietas uz otru. Tās ir pēdu takas vai rāpošanas ejas, tādas kā *Cruziana*, *Aulichnites*, *Rusophycus* un *Lockeia*. Ihnofācija raksturīga zonai zem normālas viļņošanās bāzes, bet var tikt pakļauta vētras viļņu ietekmei, kā arī kontinentālā šelfa daļai zem vētru viļņu bāzes (Bromley, Asgaard, 1991).

Literatūra

- Bromley, R. G., Asgaard, U., 1991. Ichnofacies: a mixture of taphofacies and biofacies. *Lethaia*, 24, pp. 153-163.
- Cocks, L. R. M., Torsvik, T.H., 2005. Baltica from the late Precambrian to mid Palaeozoic: the gain and loss of a terranes identity. *Earth Science Reviews*, 72, pp. 39-66.
- Knaust, D. 2013. The ichnogenus *Rhizocorallium*: classification, trace makers, palaeoenvironments and evolution. *Earth Science Reviews*, pp. 126, 1-47.
- Nestor, H. & Einasto, R. 1977. Model of facies and sedimentology for Paleobaltic epicontinental basin. In *Facies and Fauna of the Baltic Silurian* (Kaljo, D. L., ed.), pp. 89-121. Institute of Geology AN ESSR, Tallinn [in Russian, with English summary].
- Nestor, H. 1990. Locality 7:4 Ohesaare cliff. In *Field Meeting, Estonia 1990, An Excursion Guidebook* (Kaljo, D. & Nestor, H., eds), pp. 175-178. Institute of Geology, Estonian Academy of Sciences, Tallinn.
- Vinn, O., Wilson, M. A. 2013. An event bed with abundant *Skolithos* burrows from the late Pridoli (Silurian) of Saaremaa (Estonia). *Carnets de Geologie*, CG2013_L02, 8387.
- Vinn, O., Wilson, M. A. 2010. Occurrence of giant borings of *Osprioneides kampti* in the lower Silurian (Sheinwoodian) stromatoporoids of Saaremaa, Estonia. *Ichnos*, 17, 166-171.

DOLOMĪTS AUGŠĒJĀ DEVONA KARBONĀTIEŽOS LATVIJAS ZIEMEĻAUSTRUMU UN IGAUNIJAS DIENVIDAUSTRUMU DAĻĀ

Agnese Marianna Miķelsone, Ģirts Stinkulis

Latvijas Universitāte, Ģeogrāfijas un Zemes zinātņu fakultāte,
e-pasts: amikelsone@inbox.lv; girts.stinkulis@lu.lv

Dolomīts ir ļoti plaši izplatīts iežveidotājs minerāls, taču par tā izcelsmi vēl aizvien ir pretrunīgi viedokļi un neskaidri jautājumi. Mūsdienās dolomīta veidošanās novērojama reti, kā arī nav izdevies sintezēt dolomītu laboratorijā

normāla spiediena un temperatūras apstākļos (Kaczmarek, Sibley, 2011). Pretrunas starp dolomītu plašo izplatību paleozoja un mezozoja nogulumiežos un sporādisko sastopamību mūsdienās, neskaidrības par tā veidošanās procesiem, labvēlīgajiem faktoriem un kavēkļiem, kā arī problēmas to sintezēt zemā temperatūrā ir par pamatu, lai definētu t.s. dolomīta problēmu. Dolomīta veidošanās iespējamo mehānismu, norises apstākļu un ietekmējošo faktoru raksturošanai ir izstrādāti vairāki dolomitizācijas modeļi, taču arī to starpā pastāv pretrunas, piemēram, par SO_4^{2-} jona kavējošo vai labvēlīgo ietekmi uz dolomīta izveidi. Pēdējos gados populārākais modelis ir “dolomitizācija mikroorganismu ietekmes rezultātā”: semiarīda klimata apstākļos baseinā, kura nogulās ir daudz organiskās vielas, sulfātreducējošās baktērijas no ūdens lieto SO_4^{2-} un atbrīvo tam piesaistīto Mg^{2+} , kas var piedalīties dolomīta veidošanas procesā (Vasconcelos, McKenzie, 1997). Dolomīta veidošanās ir ilgstošs, vairākstadiju process, kura gaitā sākumā pieaug magnija saturs karbonātu kristālu aizmetņos, kas sasniedz dolomītam atbilstošu daudzumu, un tikai pēc tam veidojas dolomīta kristāli ar sakārtotu kristālisko režģi (Kaczmarek, Sibley, 2011).

Iepriekšējie pētījumi (Stinkulis, 1998, 2012) rāda, ka Baltijas valstu austrumu daļā Franas stāva Pļaviņu-Daugavas reģionālā stāva slāņkopā sastopamā kaļķakmeņu-dolomītu pārejas zona var būt ļoti perspektīva dolomitizācijas vairākstadiju procesa norises gaitas raksturošanai, lai risinātu gan reģionālās ģeoloģijas, gan globāli aktuālās dolomīta izcelsmes problēmas. Franas stāva karbonātiežu fācijas Gulbenes ieplakā un tās austrumu un ziemeļu malā ir nodalījis un aprakstījis V. Grāvītis (Гравитис, 1967), pēc tam vairākās publikācijās Franas stāva karbonātiežus Galvenajā devona laukā, t.sk. Baltijas valstu austrumu un Krievijas rietumu daļā raksturojis V. Sorokins (Сорокин, 1978). Vēlāk (Stinkulis, 1998) veikti minerāla dolomīta izplatības, struktūras un sastāva pētījumi atsegumos Alūksnes novadā Karvā un Vuķos, kā arī LU Ģeoloģijas muzeja kolekcijas paraugos no Austrumlatvijas un Pleskavas apgabala (Krievija). Noskaidrots, ka Latvijas devona nogulumos sastopams gan gandrīz stehiometrisks dolomīts (Ca^{2+} un Mg^{2+} attiecība minerāla kristālrežģī tuva vienādai), gan kalcija dolomīts (Ca saturs ~55-55,5mol%), kuru veidošanās saistīta ar dolomitizācijas procesa ilgo, vairākstadiju gaitu (Stinkulis, 1998). Abu dolomīta paveidu izplatība ir atkarīga arī no iežu tipa: gandrīz stehiometriskie dolomīti ir sastopami tiros dolomītos, kalcija dolomīti pārsvarā ir raksturīgi daļēji dolomitizētiem kaļķakmeņiem, kuru aizvietošanās ar dolomītu tikai retos gadījumos ir norisējusi pilnībā (Stinkulis, 1998).

Kopš 2015. gada ir atsākti Franas stāva karbonātiežu pētījumi Baltijas valstu austrumu daļā ar mērķi noskaidrot devona kaļķakmeņu dolomitizācijas

procesu norises apstākļus un mehānismus. Pētījumos tiks izmantotas šādas metodes: pieejamo atsegumu ģeoloģisko griezumu apraksts; plānslīpējumu izgatavošana, krāsošana ar alizarīnu-S un pētīšana; rentgendifraktometriskā analīze, elektronu mikrozondu analīze; skenējošā elektronu mikroskopija; O un C stabilo izotopu analīze.

Šī pētījuma ietvaros jau ir aprakstīts Pļaviņu svītas karbonātiežu ģeoloģiskais griezumus Marinovas karjerā Igaunijas dienvidaustrumos, Meremē pagastā. Tajā mijas vairāki kaļķakmeņu un dolomītu slāņi. Īpaši jāatzīmē rupjkristāliskā “Apes tipa” dolomīta starpslāņu un ieslēgumu klātbūtne, kā arī izkliedēti dzeltenīga, rupjkristāliska, domājams, sedlveida dolomīta ieslēgumi. Šis ģeoloģiskais griezumus ir perspektīvs dolomitizācijas norises apstākļu turpmākai analīzei.

Literatūra

- Kaczmarek, S. E., Sibley, D. F. 2011. On the evolution of the dolomite stoichiometry and cation order during high-temperature synthesis experiments: An alternative model for the geochemical evolution of natural dolomites. *Sedimentary geology*, **240**, pp. 30-40.
- Lukševičs, E., Stinkulis, Ģ., Mūrnieks, A., Popovs, K. 2012. Geological evolution of the Baltic Artesian Basin. In: Dēliņa, A., Kalvāns, A., Saks, T., Bethers, U., Vircavs, V. (eds.) *Highlights of Groundwater Research in the Baltic Artesian Basin*. Rīga, University of Latvia, 7-52.
- Stinkulis, Ģ. 1998. *Latvijas devona klastisko-karbonātiežu un kaļķakmeņu-dolomītu pārejas zonu sedimentoloģija un mineraloģija*. Promocijas darbs. Rīga, LU.
- Stinkulis, Ģ. 2012. Dolomitizācijas procesa ātruma novērtēšanas iespējas Latvijas devona karbonātiežos. *LU 70. zinātniskās konferences tēžu krājums. Ģeogrāfija. Ģeoloģija. Vides zinātne*. Rīga, LU, lpp. 233-235.
- Vasconcelos, C., and McKenzie, J.A. 1997. Microbial mediation of modern dolomite precipitation and diagenesis under anoxic conditions (Lagoa Vermelha, Rio de Janeiro, Brazil), *Journal of Sedimentary Research*, **67**, 378-390.
- Гравитис, В. А. 1967. О фациальных изменений карбонатной части франского яруса в Гулбенской впадине и на ее северном и восточном обрамлении. *Вопросы геологии среднего и верхнего палеозоя Прибалтики*. Под ред. Егорова Д.Ф. Рига, с. 54-84.
- Сорокин, В. С. 1978. *Этапы развития Северо-Запада Русской платформы во Франском веке*. Рига, 282 с.

DAŽI KURZEMES BĀZISKO IEŽU BATOLĪTA IZPĒTES ASPEKTI

Atis Mūrnieks¹, Andrejs Bite², Jānis Kaminskis³

¹ Latvijas ģeologu savienība, e-pasts: murnieks.atis@inbox.lv

² Inventus Mining Corporation, Bite Geological Ltd., Kanāda, e-pasts: deuce32@hotmail.ca

³ Rīgas Tehniskā universitāte, e-pasts: Janis.Kaminskis@rtu.lv

Latvijas rietumu daļā Kurzemes pussalā līdz joslai Jūrmala-Dobele atrodas aptuveni 95 urbumi, kas 800-1900 m dziļumā atsedz platformas pamatklintāja iežus. Parasti šie urbumi pamatklintāju atsedz tikai līdz 20-30 m dziļumam, ļoti reti dziļāk. Ne visu šo urbumu serdes ir saglabātas līdz mūsdienām. Valsts ģeoloģijas fondā (VĢF) ir pieejami plaši pārskati par visiem šiem urbumiem, to seržu apraksti, laboratorijas analīžu rezultāti un plānslīpējumu apraksti. Balstoties uz urbumu datiem, ir publicēti daudzi raksti, vairākas monogrāfijas, sastādītas vairākas pamatklintāja ģeoloģiskās kartes, daļa no kurām ir publicētas, bet citas atrodamas tikai VĢF. Visa Kurzemes pussala ir nosepta ar PSRS valsts magnētiskā un gravitācijas lauka 1:200 000 mēroga kartēm, kas tika sastādītas 1960.tajos gados. Vēlāk vairākās teritorijās tika veikta 1:50 000 un 1:25 000 mēroga aeromagnētiskā kartēšana. Tā rezultātā Rietumlatvijā konstatēti rapakivi granīti un bāziskie ieži (gabro, gabronorīti, norīti, troktoļīti un peridotīti), kas tika apvienoti Rīgas plutonā. Rietumlatvijas DR (Liepāja-Paplaka-Rucava) un DA (Jūrmala-Dobele), kontaktzonā ar bāziskajiem iežiem ir izdalīti senie Ašvas sērijas metamorfie ieži (granulītu komplekss). Pēdējā laikā, vēl npublicētos materiālos Dienvidkurzemes (Pāvilosta-Kandava-Slampe-Lietuvas pierobeža) bāzisko un ultrabāzisko iežu masīvs tiek atdalīts no Rīgas plutona kā Kurzemes batolīts, kura platība ir aptuveni 9300 km².

Daudzas savstarpēji tālu esošas derīgo izrakteņu provinces ir tikušas atklātas, salīdzinot to ģeoloģisko uzbūvi un iežu kompleksus. Tā, salīdzinot Dienvidāfrikas un Jakutijas, vēlāk arī Arhangeļskas apgabala Zemes dziļu īpatnības tika atklātas dimantu atradnes. Vēl vairāk tas ir attiecināms uz rūdu iegulām, jo ar zināmiem iežu kompleksiem un ģeoloģiskiem procesiem ir saistītas noteiktu metālu atradnes. Ar ultrabāzisko iežu masīviem ir saistītas Ni, Cu, Co, Au, Ag, un Pt grupas elementu atradnes.

Pēc Latvijas neatkarības atjaunošanas pamatklintāja pētījumi tika pilnībā pārtraukti. Interese par to atjaunojās pēc 2005. gada, kad Kanādas ģeologs, latvietis Andrejs Bite izlasīja vairākas publikācijas (piemēram, Ramo et al., 1996) par Dienvidkurzemes un Skandināvijas bāziskajiem iežiem. Šobrīd, kad lielākā daļa Zemes virsmas tuvumā esošo rūdu iegulu ir apgūta, kad ES rūpniecībā ir liels savu derīgo izrakteņu deficīts, dziļums ap 1 km un vairāk daudzu vērtīgāko rūdu ieguvei

vairs nav šķērslis. 2011. gadā Kanādas firma Ginguro Exploration (tagad Inventus Mining) no Kurzemes urbumu pamatklintāja iežu serdēm noņēma 70 paraugus plānslīpējumu izgatavošanai, iežu ķīmiskajām un spektrālajām analizēm. Tika veikti arī īpatnēja svara un magnētiskās uzņēmības mērījumi. Izmantojot VĢF pamatklintāju sasniegušo urbumu aprakstus, 1960.-70.gadu magnētiskā un gravitācijas lauka kartes, J.Kaminska apkopotos pagājušā un šā gadsimta gravimetriskā lauka mērījumus, 723 plānslīpējumu no LU Ģeoloģijas muzeja, VĢF esošos un Inventus Mining veiktos plānslīpējumu aprakstus, A. Bite ir sastādījis vairākas Kurzemes batolīta ģeoloģiskās shēmas, kas prognozē tā slāņoto struktūru. Batolītu veido peridotīti, troktolīti, olivīna gabronorīti, gabronorīti un anortozīti. Kurzemes batolīta teritorijā un tā kontaktzonā vēl nav sākti rūdu meklēšanas darbi. Kanādā veiktās spektrālās analīzes uzrāda perspektīvu, paaugstinātu Ni, Cu, Co, Cr, platīna grupas u.c. elementu saturu paraugos no urbumiem Priekule R-19, Vērgale-50, Degole-59. Skandināvijā un citur pasaulē slāņoto bāzisko iežu masīvi, ar kuriem ir saistītas Ni, Cu, Co, Au, Ag un platinoīdu atradnes ir izmēru ziņā līdzīgi vai mazāki par Kurzemes batolītu (Duluta, ASV, un Tomsona, Kanāda – 9000 km², Ungava, Kanāda – 3000 km², Sadberija, Kanāda – 1800 km², Noriļska-Talnaha, Krievija – 1750 km² un Pečenga, Krievija – tikai ~100-125 km²). Izņēmums ir slavenais Bušveldas bāzisko iežu masīvs, kura platība sasniedz 66000 km². Skandināvijā ir zināmas vairāk nekā 100 Ni sulfīdu atradnes, no kurām daudzās ir arī Cu, Co, Au, kā arī ~30 platinoīdu atradnes (Koistinen, 1994, Eilu, 2012).

Kurzemes batolīta dienvidos Paplakas-Priekules un Vaiņodes apkārtņē ir konstatētas gravitācijas lauka Bugē (Bouguer) anomālijas, kas pēc J. Kaminska mērījumu datiem (Tehniskais ziņojums, 1998) un 1960.-70.gadu 1:200 000 mēroga kartēm (atbilstoši virs 21 un 40-46 mGal) aptuveni 2x pārsniedz pārējās batolīta teritorijas gravitācijas lauku. Šeit ir atzīmēts arī paaugstināts magnētiskais lauks. Tādu sakritību var uzskatīt par norādi uz iespējamām būtiskām sulfīdu vai nozīmīgām platīna-pallādija-zelta-hroma iegulām un to meklēšanas darbu gaitā sagaidāmajiem pozitīvajiem rezultātiem.

Lai varētu sekmīgi veikt derīgo izrakteņu meklēšanu un izpēti, Latvijas valdībai ir jājauno 1939. gada likuma “Par Zemes bagātību pētišanu” norma, ka valsts pilnvarotām personām ir tiesības veikt meklēšanas un izpētes darbus uz valstij, pašvaldībām un privātām personām piederošām zemēm, kā arī kontrolēt jebkuras personas jebkuras darbības, kas saistītas ar Zemes dzīlēm, derīgo izrakteņu ieguvu un izmantošanu.

Literatūra

Eilu, P. (editor) 2012. *Mineral deposits and metallogeny of Fennoscandia*, Special Paper 53, Geol. Surv. Finland, Espoo.

- Koistinen, T. (editor) 1994, *Precambrian basement of the Gulf of Finland and surrounding area, 1:1 million*, Geol. Surv. Finland, Espoo.
- Ramo, O.T., Huhma, H., and Kirs, J. 1996. Radiogenic Isotopes of the Estonian and Latvian rapakivi granite suites, new data from the concealed Precambrian of the East European Craton, *Precambrian Research*, **79**, 209-226.
- Tehniskais ziņojums, 1998. "Relative gravity survey in Courland within Danish Sector Programme" DOI:10.13140/RG.2.1.4319.2404

MINERĀLU UN TO SINTEZĒTO ANALOGU MINERALOĢISKS UN KRISTALOGRAFISKS RAKSTUROJUMS

Reinis Pāvils, Vija Hodireva

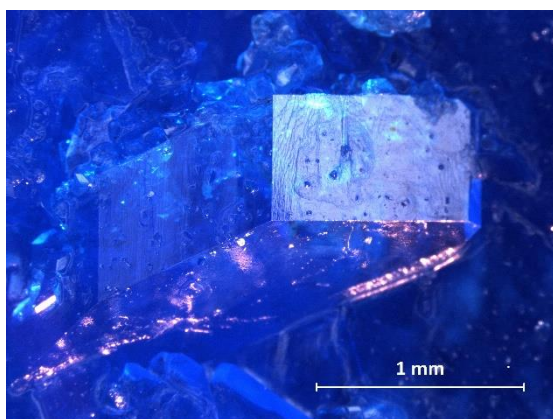
LU Ģeogrāfijas un Zemes zinātņu fakultāte,

e-pasti: reinispavils@gmail.com; Vija.Hodireva@lu.lv

Mīnerālu kristālu veidošanās dabā un to mākslīgo analoģu kristalizēšanās laboratorijas apstākļos ir savstarpēji pielīdzināmi procesi, tomēr pastāv arī būtiskas atšķirības. Mīnerālu rašanos dabā ietekmē dažādi mainīgie faktori, to skaitā augšanas posmos atšķirīga temperatūra un spiediens, turklāt dabisks mīnerāls reti ir ķīmiski tīrs: tam ir dažādu jonu piemaisījumi, kas var mainīt tā fizikālās, ķīmiskās un vizuālās īpašības, piemēram cietību un krāsu. Turpretī mīnerālu analoģu sintēze ļauj ietekmēt lielāko daļu mīnēto parametru un attiecīgi arī ietekmēt kristālu īpašības. Sintezētus kristālus – dabisko kristālu analoģus – mūsdienās plaši izmanto optikā (kā lēcas, dažādu gaismas spektru filtrus, aizsargstiklus u.c.), elektronikā (kā oscilatorus frekvenču regulēšanai, lāzēriekārtās, radio u.c.), kā arī bižutērijā.

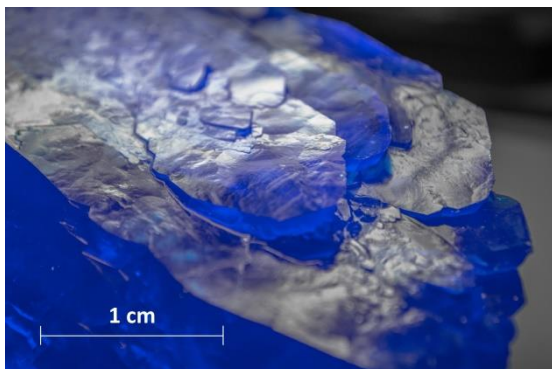
Viena no vielām, kuras kristalogrāfiskās īpašības un augšanu salīdzinoši viegli pētīt cilvēka radītos apstākļos, ir vara sulfāts, jo tas ir samērā plaši pieejams, ātri augošs ūdens šķīdumā un vizuāli pievilcīgs – tas veido spilgti zilus, triklīnus kristālus. Tā augšanas pētniecība sniedz izpratni par dabā notiekošajiem mīneraloģiskajiem procesiem. Dabā vara sulfāts sastopams kā mīnerāls halkantīts ($\text{CuSO}_4 \times 5\text{H}_2\text{O}$, pentahidrāta forma), un tas veidojas Zemes virskārtas vara sulfīdu oksidēšanās zonās, ir viens no izplatītākajiem vara savienojumiem, bet viens no nedaudzajiem ūdenī šķīstošajiem sulfātu mīnerāliem. Ja apjoms ir pietiekams, to izmanto industriāli kā vara rūdu. Monokristāli un drūzas dabā ir reti sastopamas mīnerāla augstās šķīdības dēļ (The Mineral and Gemstone Kingdom, 2016). Halkantīta nosaukums grieķu val. nozīmē "vara zieds": chalkos – varš un anthos – zieds. Kristāli ir triklīni, plāksņaini un šķiedraini. Biežāk tie veido stalaktītus, masīvus, graudainus agregātus, kas aizpilda dzīslas, veido

garozas un uzsūbējumus (Mineralogy Database, 2016). Halkantīts mēdz veidot dvīņkristālus, kas dabā daudziem minerāliem ir samērā plaši novērojami. Vara sulfāta kristālus lieto optikā – teleskopos un mikroskopos – infrasarkanās un sarkanās gaismas filtriem, izmanto arī kā herbicīdu, fungicīdu un pesticīdu (Copper Development Association Inc., 2016). Laboratorijas apstākļos var kontrolēt kristālu augšanas ātrumu un formas, un to panāk, mainot dažādus lielumus: šķīduma koncentrāciju, temperatūru, spiedienu, iztvaikošanas ātrumu u.c. Ar šo parametru atšķirībām var izskaidrot viena minerāla dažādas formas jeb habitusus dabā. Kristālu izmērus un tipomorfās iezīmes var ietekmēt un mainīt arī citu ķīmiski aktīvo metālu jonu piemaisījumi.

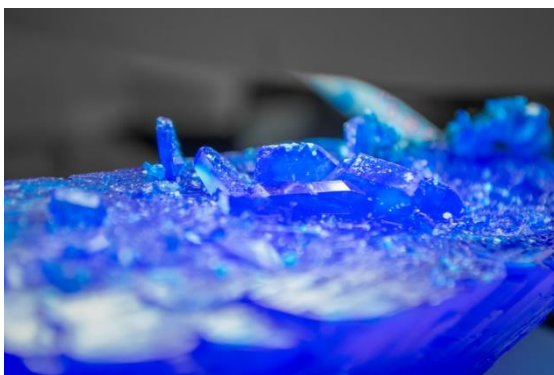


1. attēls. Sintētisks vara (II) sulfāta kristāls uz drūzas. Foto: Reinis Pāvils, mikroskops “Leica DM1000”

Šajā pētījumā veiktie eksperimenti norisinājās ilgāk nekā 11 mēnešus LU ĢZZF Iežu pētījumu laboratorijā un šajā laikā tika sintezēti vairāki halkantīta analogi – monokristāli un drūzas. Lielākais no monokristāliem sver 1325 g. Sintēze norisinājās atdzesētā, piesātinātā, ķīmiski tīra vara sulfāta šķīdumā stikla kristalizatorā. Regulāri tika veikti kristālu svara mērījumi un to virsmas fotografēšana, izmantojot mikroskopu un fotokameru.



2. attēls. Halkantīta sintētiskā analoga monokristāla skaldnes šķelšanās gravitācijas ietekmē. Foto: Reinis Pāvils



3. attēls. Nelielu “parazitkristālu” augšana uz monokristāla. Foto: Reinis Pāvils

Audzējot vara sulfāta jeb minerāla halkantīta analoga kristālus laboratorijā gūti sekojoši secinājumi:

- Kristalizācija vispirms notiek trauka dibenā (dabā – kavernas vai magmas kameras apakšā) gravitācijas un spiediena dēļ.
- Kristalizācija visstraujāk norisinās no karsta, maksimāli piesātināta šķīduma, tam dziestot. Lēna atdziesēšana rada lielu, spilgti zilu, triklīnu kristālu drūzas, ātra dzišana – sīkus un daudzus kristāliņus (kristālitus).
- Pārsātinātā, karstā šķīdumā kristalizācija notiek jau uz šķīduma virsmas, kur tas strauji atdziest saskarsmē ar gaisu. Tur veidojas ļoti sīki adatveida un leduspuķēm līdzīgi, plāni, zaraini dendrītkristāli.

- Samaisot atdzisušu šķīdumu, mazi kristālu gabaliņi sāk pa to peldēt, nogulsņējas uz monokristāla un sāk augt, veidojot t.s. “parazītkristālus”. Tie saaug ar lielā kristāla režģi un pat nolaužot turpina augt, ja tiek turpināta sintēze koncentrētā šķīdumā, jo mazā kristāla režģis ir ieaudzis lielajā režģī. Zem kristāla “parazīti” neveidojas, jo nav spējīgi tur nogulsnēties, bet tur, savukārt, monokristāls šķeļas un jaunās skaldnes tiecas veidoties paralēli trauka dibenam. Ar šādu virsmas šķelšanos gravitācijas ietekmē var izskaidrot nereti novērojamo kvarcu un berilu skaldņu šķelšanos.

- Monokristālos un drūzās novēroti sīku daļiņu iekļāvumi.

- Novēroti rēgu kristāli (*phantom crystals*) jeb monokristālu agrākās augšanas fāzes formas, ieslēgtas un redzamas caurspīdīgo kristālu iekšienē, kas veidojas straujas šķīduma koncentrācijas maiņas gadījumā.

- Visstraujākā monokristālu aizmetņu augšana tika novērota, tos audzējot siltā, pārsātinātā šķīdumā. Dzierot šķīdums zaudē iekšējo enerģiju un tādējādi arī spēju sevī saturēt vielu izšķīdušā – jonu – veidā un tie strauji piesaistas kristālam, rezultējot tā ātru augšanu. Šķīduma temperatūras un koncentrācijas pakāpeniskā maiņa veicina pēc uzbūves dažādu kristāla zonu veidošanos, un iegūtais kristāls ir necaurspīdīgs, tātad dabā caurspīdīgu kristālu augšana norisinās iespējami konstantā temperatūrā un šķīduma koncentrācijā.

- Vara sulfāta u.c. kristālu audzēšanā ieteicams izmantot laboratorijas velkmes skapi, jo, regulāri piekļūstot gaisa plūsmai, šķīdums ātrāk iztvaiko un viela kristalizējas kā evaporīts vidēji trīs reizes ātrāk. Novērotais kristālu augšanas ātrums ir bijis vidēji 3-5 g dienā.

Dabā īpaši sarežģīti un laikietilpīgi ir vērtīgāku un kristalogrāfiski sarežģītāku minerālu, piemēram, azurīta un malahīta veidošanās procesi, un to izziņai un atdarināšanai, kā arī monokristālu sintēzei ir nepieciešams arī sarežģītāks aprīkojums, t.sk. līdzstrāvas avots un elektrodi. Nepieciešamība izmantot elektrību kristālu sintēzei vajadzīgā šķīduma sagatavošanas paātrināšanai pierāda minerāla dabiskās veidošanās sarežģītību un ilgumu. Laboratorijā, paralēli azurīta veidošanās procesam, tikuši novēroti sīki, zaļi, graudveida un masīvi malahīta agregāti, kas pierāda abu minerālu vienlaicīgo veidošanos dabā, kas minēta arī publicētajos avotos (Amethyst Galleries' Mineral Gallery, 2016).

Mīnerālu un to sintētisko analogu mineraloģiska un kristalogrāfiska izpēte ļauj labāk izprast dabiskos, sarežģītos kristalizācijas procesus un sniedz iespēju vajadzības gadījumā tos atdarināt, lai kristālu izcilās fizikālās un estētiskās īpašības būtu iespējams izmantot arī sabiedrības un zinātnes vajadzībām. Īpaši būtiskas ir zināšanas par dzidru un caurredzamu monokristālu sintēzi bez plaisām

un citiem defektiem, jo šādus materiālus dažādos veidos iespējams izmantot modernajās tehnoloģijās.

Literatūra

- Mineralogy Database, Sk. 11.01.2016., Pieejams <http://www.mindat.org/min-959.html>
Copper Development Association Inc., Sk. 11.01.2016., Pieejams
http://www.copper.org/resources/properties/compounds/copper_sulfate02.html
The Mineral and Gemstone Kingdom, Sk. 11.01.2016. Pieejams:
<http://www.minerals.net/mineral/chalcanthite.aspx>
Amethyst Galleries' Mineral Gallery, Sk. 11.01.2016., Pieejams:
<http://www.galleries.com/Malachite>

DZELZS RŪDAS PROTEROZOJA PAMATKLINTĀJĀ LATVIJAS TERITORIJĀ

Ingus Purgalis

Pasaules Dabas Fonds, e-pasts: ingus.purgalis@gmail.com

Latvijā kristāliskajā pamatklintājā dzelzs rūdas ir zināmas jau gandrīz gadsimtu. To resursi ir iespaidīgi un sasniedz vairākus miljardus tonnu (Ветренников, 1991). Pēc ģeoloģiskā vecuma un sastāva tās ir tuvas pasaulē plaši pazīstamajām joslotajām dzelzsrūdām (*banded iron formations* – BIF), kuras veidojušās okeānos un jūrās pirms 2,5-1,8 miljardiem gadu, mikroorganismu producētā skābekļa ietekmē oksidējoties un izgulsnējoties dzelzs savienojumiem. Pamatā šo iežu masa sastāv no divām galvenajām minerālu komponentēm aptuveni vienādās proporcijās (Stinkulis, Stinkule, 2013).

Latvijā kristāliskajā pamatklintājā dzelzsrūdu ķermeņi ir stipri dislocēti, pat ieguļ vertikāli. Domājams, ka proterozoja vidū šie ieži ir pārvietoti un deformēti, saduroties litosfēras plātnēm. Josloto dzelzsrūdu veidošanās apstākļu un dzelzs rūdu derīgo slāņu morfoloģijas raksturošana prasa laika un resursu ietilpīgus pētījumus. Tas it īpaši attiecas uz Latvijas teritoriju, kur pamatklintāju veido intensīvu dislokāciju, metamorfisma un magmatiskās darbības rezultātā pārveidoti daudzveidīgi nogulumieži un intruzīvie magmatiskie ieži (Segliņš u.c., 2013; Brangulis u.c., 1998). Vēl aizvien nav tikuši publicēti ar pētījumiem pamatoti dati par to, ka Latvijas pamatklintāja dzelzsrūdas tiešām pieder josloto, sedimentogēno rūdu tipam. Iepriekšējās publikācijās (Ветренников, 1991) aprakstīta šo rūdu iespējamā izcelsme un bagātināšanās vulkānisma un metamorfisma procesu rezultātā. Jāatzīmē, ka josloto dzelzsrūdu veidojumi ir

galvenais dzelzs ieguves avots uz Zemes un par šīm rūdām ir augsta ekonomiskā interese (Trendall, 2013).

Latvijā dzelzs rūdu ieguve šobrīd tiek uzskatīta par ekonomiski neizdevīgu lielā dziļuma dēļ, kādā rūdas atrodas, tomēr globālā mērogā arvien pieaug interese par lielām atradnēm ar zemām rūdu koncentrācijām, iegūvi lielā dziļumā, kā arī par kompleksu atradņu izstrādi, papildus iegūstot citus vērtīgus ķīmiskos elementus (Segliņš u.c., 2013, Ветренников, 1991). Piemēram, Staiceles pamatklintāja dzelzs rūdas vidēji satur 3,3% MnO, kas norāda uz kopējo mangāna oksīda apjomu 50-60 milj. t (tirgū par šādu apjomu Mn var iegūt vairāk nekā 70 miljardus eiro), Gārsenes dzelzs rūdas satur kobaltu (bagātajās rūdās vidēji 703 g/t), vēl šajās rūdās konstatēts līdz 0,15% cinka un līdz 0,08% vara.

Ņemot vērā jaunāko pētījumu atziņas, var secināt, ka attiecībā uz pamatklintāja resursiem atsevišķu vērtīgāku rūdu ieguve var kļūt par prioritāti, piemēram, iespējamā Ni rūdu ieguve Priekules apkārtnē. Jāpiezīmē, ka urbumā Priekule-19 konstatēts 449 g/t Ni un vairākiem citiem elementiem (Co, Sn, Zn) arī ir paaugstināts saturs. Tādā gadījumā kompleksajā ieguves procesā mazāk svarīgie elementi var tikt iegūti kopā ar nozīmīgākajiem, (Mūrnieks, Bite, 2015).

Tāpat jāatzīmē, ka, plānojot proterozoja pamatklintāja derīgo izrakteņu iegūvi, jāizskata iespēja iegūt arī jaunākus, seklāk iegulošus derīgos izrakteņus.

Pēdējos gados Baltijas jūras reģiona valstu teritorijā ir veikti plaši proterozoja veidojumu pētījumi, pamatojoties gan uz ģeofizikālām metodēm, gan urbumu seržu petrogrāfiskiem, mineraloģiskiem un ģeoķīmiskiem pētījumiem (Bogdanova et al., 2015). Šo pētījumu rezultātā ir iegūts daudz datu gan par Zemes garozas uzbūvi, gan plātņu tektonikas norisēm attiecīgajā teritorijā. Šie dati paver jaunas iespējas arī Latvijas pamatklintāja dzelzsrūdu veidošanās apstākļu rekonstrukcijās, ko ielānojis darīt šī ziņojuma autors.

Literatūra

- Bogdanova, S., Gorbatshev, R., Skridlaite, G., Soesoo, A., Taran, L., Kurlovich, D. 2015. Trans-Baltic Paleoproterozoic correlations towards the reconstruction of supercontinent Columbia/Nuna. *Precambrian research*, **259**. Elsevier
- Brangulis, A., Kuršs, V., Misāns, J., Stinkulis, Ģ. 1998. *Latvijas ģeoloģiskā karte mērogā 1:500 000: Ģeoloģiskās uzbūves apraksts*. Vides aizsardzības un reģionālās attīstības ministrija, Valsts ģeoloģijas dienests, Rīga
- Mūrnieks, A., Bite, A. 2015. Pirmie iespaidi par "GINGURO EXPLORATION INC" (Kanāda) veiktajām Kurzemes bāzisko iezu spektrālajām analizēm. *LU 73 zinātniskā konference. Ģeoloģija, pamatiežu ģeoloģija*. Rīga, LU Akadēmiskais apgāds.
- Segliņš V., Stinkule A., Stinkulis Ģ. 2013. Derīgie izrakteņi Latvijā. Rīga, Latvijas Universitāte.

- Trendall A. 2013. Sedimentary rocks: Banded iron formations, Reference Module in Earth Systems and Environmental Sciences, *Encyclopedia of Geology*
- Turchenko S. I. 1992. Precambrian metallogeny related to tectonics in the eastern part of the Baltic Shield, *Precambrian Research*, **58**, Issues 1–4
- Ветренников В.В. 1991. Железисто-кремнистые формации докембрия Латвии и их прогнозная оценка. “Зинатне”. Рига

KURZEMES BATOLĪTA IEŽI FROSTA ĢEOĶĪMISKAJĀ KLASIFIKĀCIJĀ

Pēteris Rozenbaks

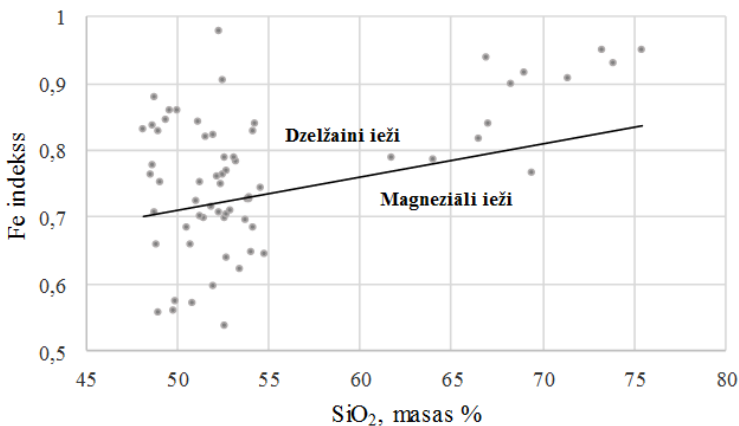
LU Ģeogrāfijas un Zemes zinātņu fakultāte, peteris.rozenbaks@gmail.com

Frosta klasifikācija ir 2001. gadā publicēta un 2008. gadā papildināta granitoīdu ģeoķīmiskā klasifikācija, kurā ieži tiek iedalīti pēc trim ģeoķīmiskiem rādītājiem: Fe indeksa – $(\text{FeO}+0,9\text{Fe}_2\text{O}_3)/(\text{FeO}+0,9\text{Fe}_2\text{O}_3+\text{MgO})$, modificētā sārma-CaO indeksa (MSKI) – $\text{Na}_2\text{O}+\text{K}_2\text{O}-\text{CaO}$, kā arī Al piesātinājuma indeksa (API) – $\text{Al}/\text{Ca}-1,67\text{P}+\text{Na}+\text{K}$. Tā attiecināma uz iežiem, kuru SiO_2 saturs pārsniedz 48 masas %. Atšķirībā no lielākās daļas pirms tam publicēto granitoīdu klasifikāciju Frosta klasifikācija nepretendē uz tektoniskās vides vai iežu ģenēzes noteikšanu, tā vietā apkopojot iepriekšējos pētījumos pielietotus ģeoķīmiskus parametrus. Šādi ir atrisināta problēma, kas vērojama citās, piemēram, alfabētiskajā klasifikācijā, kurā iežu ģenētiskajiem tipiem noteiktajiem ģeoķīmiskajiem parametriem atbilst arī citi, atšķirīgas ģenēzes ieži (Frost et al, 2001; Frost and Frost, 2008).

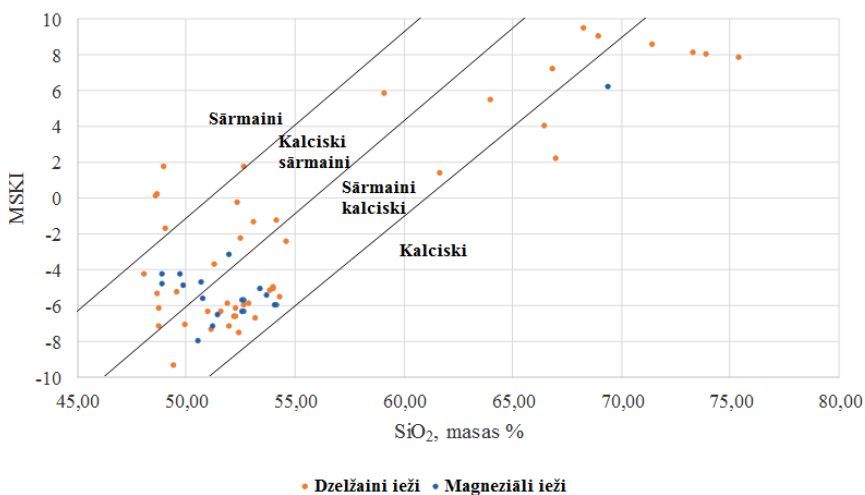
Dati par Kurzemes batolīta iežu ģeoķīmisko sastāvu ir iegūti, apkopojot pieejamo informāciju no Latvijas Universitātes un Ginguo Exploration sadarbības projektā veiktajām analizēm, Kirs et al. (2004) publikācijas un pamatklintāja ģeoķīmiskās izpētes datiem, kas iegūti naftas meklēšanas darbos 1960. un 1970. gados (Дмитриев, 1971; Дмитриев и др., 1970; Тимофеева и др., 1967). Kopā iegūti un izmantoti 66 ģeoķīmisko analīžu rezultāti.

Pirmais solis klasifikācijā ir iežu iedalīšana dzelžainos (*ferroan*) un magneziālos (*magnesian*) iežos pēc Fe indeksa. Kurzemes batolīta Fe indeksa diagrammā (1. att.) redzams izteikts dalījums starp Piltenes masīvu ($\text{SiO}_2 >59$ masas %), ko pārsvarā pārstāv ferriska sastāva ieži, un Saldus masīvu ($\text{SiO}_2 <55$ masas %), kurā pārstāvēti gan dzelžaini, gan magneziāli ieži.

Izvērtējot batolīta iežus pēc to MSKI, redzams, ka pēc Frosta klasifikācijas Piltenes masīva ieži ir dzelžaini, sārmaini kalciski līdz kalciski, bet Saldus masīvam raksturīgi dzelžaini un magneziāli sārmaini kalciski līdz kalciski sārmaini, retumis sārmaini ieži (2. att.).



1. attēls. Kurzemes batolīta iežu Fe indeksa diagramma



2. attēls. Kurzemes batolīta iežu MSKI diagramma

API vērtības lielākajai daļai analizēto iežu uzrāda metalumīnu ($API < 1,0$, $Na+K < Al$) sastāvu. Retāk sastopami peralumīni ($API > 1,0$) un peralkalīni ($API < 1,0$, $Na+K > Al$) ieži. Peralkalīni granitoīdi ir izplatīti batolīta rietumu daļā - atklāti Undvas (Sāmsala), Ventspils, Ēdoles, Durbes un Bernātu urbumā. Peralumīni

mafiski un felziski ieži izplatīti batolīta dienvidu daļā relatīvi tuvu tā robežai ar intrudētajiem iežiem.

Literatūra

- Frost, B. R., Barnes, C. G., Collins, W. J., Arculus, R. J., Ellis, D. J., Frost, C. D., 2001. A Geochemical Classification for Granitic Rocks. *Journal of Petrology*, **42** (11), pp. 2033-2048.
- Frost, B. R., Frost, C. D., 2008. A Geochemical for Feldspathic Igneous Rocks. *Journal of Petrology*, **49** (11), pp. 1955-1969.
- Kirs, J., Naapala, I., Rämö, O. T., 2004. Anorogenic magmatic rocks in the Estonian crystalline basement. *Proceedings of the Estonian Academy of Sciences, Geology*, **53** (3), pp. 210-225.
- Дмитриев Е. И., 1971. *Отчет о бурении параметрических скважин Деголе – 59 и Сламне – 83 за 1970 год*. Skrunda. Valsts ģeoloģijas fonds, Nr. 9084.
- Дмитриев Е. И., Биркис, А. П., Фрейманис, А. А., 1970. *Геологическое строение и нефте- и газоносность Вергальской площади. Управление геологии, Рига*. Valsts ģeoloģijas fonds, Nr. 9019.
- Тимофеева, Р. М., Карпицкий, В. Я., Биркис, А. П., 1967. *Отчет о бурении структурно-параметрической скважины Кандава – 52*. Отдел геологии, Рига. Valsts ģeoloģijas fonds, Nr. 7475.

VIDĒJĀ DEVONA EIFELA STĀVA NOGULUMIEŽU UZBŪVE, SASTĀVS UN IZPLATĪBA ATSEGUMOS LATVIJĀ

Ģirts Stinkulis

LU Ģeogrāfijas un Zemes zinātņu fakultāte, e-pasts: Girts.Stinkulis@lu.lv

Eifela stāva nogulumieži ir Latvijas sauszemes daļā senākie zemkvartāra virsmā atsegtie pamatieži (Brangulis, Seredenko, 1998). Šo stāvu Baltijas valstīs pārstāv Pērnavas reģionālā stāva augšdaļa, kuras nogulumieži Latvijas sauszemes daļā nav izplatīti, kā arī Narvas un Arukilas reģionālais stāvs. Pēdējiem atbilst analogiska nosaukuma litostratigrāfiskās vienības – svītas (Lukševičs et al., 2012). Narvas svītas ieži zemkvartāra virsmā ir sastopami tikai Kurzemes ziemeļos, bet Arukilas svītas ieži gan tajā pašā teritorijā, gan arī nelielā iecirknī Ziemeļvidzemē (Brangulis, Seredenko, 1998). Tomēr dabīgos atsegumos abu svītu veidojumi ir pieejami tikai Dundagas novada ziemeļu daļā. Šī ziņojuma mērķis ir sniegt vispārīgu informāciju par Narvas un Arukilas svītas nogulumiežu izplatību, sastāvu un uzbūvi dabīgajos atsegumos augšminētajā teritorijā, lai izvērtētu perspektīvas veikt to sedimentoloģiskus pētījumus.

Ziņojuma autors 2015. gadā ir noskaidrojis Arukilas svītas smilšaino un mālaino nogulumu atsegumu atrašanās vietas un novērtējis to stāvokli Kaļķupītes krastos. Tajā pašā gadā līdzīgi darbi ir veikti Pitragupes un tās pietekas Zviedru

grāvja krastos un gultnē – vienā no retajām vietām Latvijā, kur atsedzas Narvas svītas nogulumieži. 2007.-2014. gadā vairāki LU ĢZZF studenti – Z. Zosa, J. Klimovičs, U. Kļaviņš un R. Upnere – sadarbībā ar šī ziņojuma autoru ir veikuši sedimentoloģiskus pētījumus atsegumos Slīteres kraujā un Kaļķupītes krastos. Sastādīti ģeoloģiskie griezumi 5 atsegumos un to daļās, veikti slīpslāņojuma mērījumi, smilšaino nogulumu granulometriskā analīze, karbonātu konkrēciju pētījumi, nogulumu fāciju un to asociāciju nodalīšana, smilšaino nogulumu uzkrāšanās laikā iespējamā ūdens dziļuma novērtējums un citas sedimentācijas vides interpretācijas.

Noskaidrots, ka Arukilas svītas nogulumieži ir sastopami vismaz 46 atsegumos. Kaļķupītes un tās pietekas Mazupītes krastos ir 40 atsegumu; lielākajiem izmēri (platums x augstums) ir līdz 50 x 15 m, bet 15 atsegumi ir vismaz 10 x 3 m lieli. Papildus tam, Slīteres (Šlīteres) Zilo kalnu kraujā, kā arī to šķērsojošo upīšu, strautu un gravu sienās aptuveni 8 km garā posmā no Lorumupes līdz Pītragupei ir vismaz 6 atsegumi, taču rūpīgas apsekošanas rezultātā visticamāk tiktu atrasts daudz vairāk šādu objektu. Lielākais pagaidām zināmais šajā joslā ir 10 x 7,5 m lielais smilšakmeņu atsegums Purlejas valkā. Narvas svītas nogulumieži atsedzas Pītragupes, tās pietekas Zviedru grāvja, kā arī Zārtapu gravu (strauta) krastos un gultnēs. Pītragupes krastos un gultnē ir 25 nelieli atsegumi ar izmēriem līdz 15 x 2,5 m un 20 x 1,5 m, bet Zviedru grāvī ir viens 2,5 x 0,85 m liels atsegums, kurš vienlaikus ir ūdenskrituma kāple.

No Arukilas svītas nogulumiežiem atsegumos dominē smalk-, retāk ļoti smalk- vai vidējgraudaini smilšakmeņi ar muldveida slīpslāņojumu, bieži ar lielu sēriju biezumu – 30-70 cm. Smilšakmeņos ir daudz mālaini vizlainu kārtiņu uz slīpajiem slānīšiem (plūdmaiņu pazīmes), arī plūdmaiņu kopas. Vietām ir pazīmes, kas liecina par pretējos virzienos plūstošām paisuma un bēguma straumēm, taču šie dati ir jāpārbauda. Daudzās smilšakmeņu slīpslāņotajās sērijās ir māla saveltņi. Dažos atsegumos ir arī līdz 1 m bieži mālainie nogulumi, kuru sastāvs un uzbūve pagaidām nav sīkāk pētīta. Apmeklētajos atsegumos pārstāvētie Narvas svītas nogulumieži ir ļoti smalk- un smalkgraudaini, bieži vizlaini smilšakmeņi, kam raksturīgs straumju ripsnojums, retāk slīpslāņojuma tekstūras. Bieži tiem ir vidēji stiprs karbonātu cements. Smilšakmeņos vietām ir ķiršsarkanu un violetu mālu, aleirolītu un mālainu aleirolītu starpkārtas, bet samērā daudzos atsegumos dominē mālainie nogulumieži, kuri veido patstāvīgus slāņus.

V. Kuršs norāda, ka Narvas laikposmā notika plaša jūras transgresija, kad veidojās mālaini karbonātiski nogulumi. Kurzemes ziemeļu daļas austrumos kopā ar šiem nogulumiem salīdzinoši sekla šelfa apstākļos uzkrājās smilts (Kypurc, 1975). Viņš atzīmē, ka arī Arukilas laikposmā Kurzemes ziemeļos un apkārtējās

teritorijās bija šelfa seklūdens daļa, kurā gan krasi dominēja smilšu uzkrāšanās, bet aleirītu bija ievērojami mazāk. Smilšakmeņu slīpslāņojuma mērījumi šajā reģionā norāda uz dominējošām dienvidaustrumu virziena straumēm (Куршс, 1975, 1992). V. Kurša veiktie Narvas un Arukilas svītas nogulumu apraksti un interpretācijas pamatojas uz urbumu seržu un atsegumu, ieskaitot Kurzemes ziemeļu daļā esošos, pētījumiem.

Pēc nesenu detalizētu sedimentoloģisku pētījumu datiem Kurzemes ziemeļaustrumos Narvas laikposmā bija sebha un mālaino nogulu līdzenums (Tānavsuo-Milkeviciene et al., 2009). Narvas laikposma beigās (Kernaves laikposmā) progradēja delta un baseina ziemeļu daļā attīstījās tās līdzenums ar plūdmaiņu ietekmi un mālu uzkrāšanos. Šādi apstākļi turpinājās arī Arukilas laikposmā, bet turpmākas progradācijas dēļ attīstījās jau deltas līdzenuma augšdaļa, kur arī uzkrājās māli un sedimentāciju ietekmēja plūdmaiņu procesi (Tānavsuo-Milkeviciene, Plink-Björklund, 2009). Abos šajos laikposmos ir atzīmēta plaša, pārsvarā pat dominējoša plūdmaiņu ietekme uz sedimentācijas procesiem (Tānavsuo-Milkeviciene et al., 2009; Tānavsuo-Milkeviciene, Plink-Björklund, 2009). Šajos detalizētajos darbos nav izmantoti Kurzemes ziemeļaustrumos esošo atsegumu pētījumu dati.

Ziemeļkurzemē Arukilas svītas nogulumieži ir samērā plaši pārstāvēti un labi atsegti, bet Narvas svītas veidojumi ir pieejami atsevišķās vietās, nelielos atsegumos. Abu svītu iežiem ir labi identificējamās un mērījumiem pieejamas tekstūras. Ņemot vērā arī to, ka Ziemeļkurzemē ir vienīgie šo svītu nogulumiežu atsegumi plašā teritorijā un tie nav aprakstīti mūsdienu ģeoloģiskajā literatūrā, šie ģeoloģiskie objekti ir nozīmīgi turpmākiem sedimentoloģiskajiem pētījumiem un fāciju analīzei.

Literatūra

- Brangulis, A., Serechenko, R. 1998. Latvijas ģeoloģiskā karte (pirmskvartāra nogulumu). Mērogs 1:500 000. red. J. Mišāns. Pielikums grāmatai “*Latvijas ģeoloģija*”. Rīga, Valsts ģeoloģijas dienests.
- Tānavsuo-Milkeviciene, K., Plink-Björklund, P. 2009. Recognizing tide-dominated versus tide-influenced deltas: Middle Devonian strata of the Baltic Basin. *Journal of Sedimentary Research*, **79**, pp. 887-905.
- Tānavsuo-Milkeviciene, K., Plink-Björklund, P., Kirsimae, K. & Ainsaar, L. 2009. Coeval versus reciprocal mixed carbonate-siliciclastic deposition, Middle Devonian Baltic Basin, Eastern Europe: implications from the regional tectonic development. *Sedimentology*, **56**, pp. 1250-1274.
- Куршс, В. М. 1975. *Литология и полезные ископаемые терригенного девона Главного поля*. Рига, Зинатне, 216 с.

Куршс, В. М. 1992. *Девонское терригенное осадконакопление на Главном девонском поле*. Рига, Зинатне, 208 с.

DEVONA DAUGAVAS SVĪTAS MEHĀNISKI IZTURĪGO DOLOMĪTU SLĀŅKOPAS UZBŪVE UN IZPLATĪBA

Jānis Uptītis

LU Ģeogrāfijas un Zemes zinātņu fakultāte, e-pasts: upitisjanis@inbox.lv

Augšējā devona Franas stāva Daugavas svītas nogulumi ir izplatīti lielā daļā Latvijas teritorijas, izņemot valsts DA un Z daļu. Daugavas svītas nogulumi Latvijā pārstāvēti ar dolomītiem, kas mijas ar māliem, dolomītmerģeļiem un Latvijas A daļā arī kaļķakmeņiem. Šie nogulumi veidojušies plašas jūras transgresijas laika (Brangulis u.c., 1998).

Balstoties uz iežu sastāvu un kā papildus faktoru izmantojot organismu atliekas, Daugavas svīta tiek iedalīta trīs ridās: Kranciema, Selgu un Oliņkalna. Dolomītmerģeļu vairāk ir svītas griezuma apakšējā daļā nelielā biezumā (<1 m) un arī vidusdaļā (Selgu ridā). Svītas biezums mainās no 20-25 m austrumu rajonos un samazinās virzienā uz rietumiem pusi. Jēkabpils rajonā tas ir 10-15 m, bet Rīgas apkārtnē 6-8 m. Oliņkalna laikposmā notika jūras transgresija, kam sekoja regresija, kas atbilst Selgu laikposmam. Sakarā ar augsto dolomītmerģeļa un mālainā materiāla saturu, Selgu rida parasti netiek ietverta Daugavas svītas derīgajā slāņkopā. Kranciema ridu veido kavernozi kvarcītveida dolomīti, bet Latvijas ZR daļā smilšakmeņi ar kalcītu, dzelzs vai dolomīta cementu (Stinkule, Stinkulis, 2015).

Daugavas svītas ieži tiek uzskatīti par vieniem no izturīgākajiem dolomītiem Latvijā. Šī pētījuma ietvaros tiek apskatīti ļoti izturīgie un izturīgie dolomīti, kas iepriekšējos pētījumos ir tikuši nodalīti arī kā atsevišķi litoloģiski rūpnieciskie tipi (Hodireva, 1997)

Par ļoti izturīgajiem tiek uzskatīti kvarcītveida un kramveida dolomīti. Šiem dolomītiem ir raksturīgi samērā lieli kristāli (0,05-0,08 mm) un ļoti cieši, zobaini kristālu saaugumi arniecīgiem tukšumiem starp tiem. Spiedes pretestība pārsniedz 120-140 MPa. Šie dolomīti tiek iegūti Latvijas centrālajā un austrumu daļā: Biržu, Aiviekstes un atsevišķos slāņos Pērtnieku, Ritupes un Rīteru atradnēs (Stinkule, Stinkulis, 2015). Pie izturīgo dolomītu tipa pieder marmorveida dolomīti. Atrodami gan blīvi, masīvi, gan kavernozi paveidi. Tiem raksturīga vienmērīga smalka un vidējkristāliska struktūra, tekstūra parasti ir masīva, kavernoza vai poraina (Hodireva, 1997). Atšķirībā no ļoti izturīgajiem dolomītiem, zobainie kristālu saaugumi ir mazāk izteikti, un šiem iežiem ir

raksturīga lielāka porainība. Šim tipam atbilst arī gliemeždolomīts. Izturīgo dolomītu spiedes pretestība pārsniedz 100-120 MPa (Stinkule, Stinkulis, 2015).

Šī pētījuma mērķis ir padziļināti izpētīt mehāniski izturīgāko Daugavas svītas dolomītu slāņkopu, to izplatību un uzbūvi. Pētījums pamatojas uz ģeoloģiskā griezumā aprakstu, dolomītu plānslīpējumu pētījumiem un dolomītu nodilumizturības testiem ar Losandželosas un Mikro-Devāla metodi.

Darba gaitā šobrīd ir sastādīts ģeoloģiskais griezumi Biržu un Kalnciema atradnēs, kā arī ievākti paraugi plānslīpējumu izgatavošanai, Losandželosas un Mikro-Devāla testa veikšanai. Turpmākajos darbos ir plānots veikt ģeoloģisko griezumā sastādīšanu un paraugu ievākšanu plānslīpējumu izgatavošanai, kā arī dolomītu nodilumizturības testu veikšanai papildus 3 objektos Latvijas centrālajā un austrumu daļā, kur pēc iepriekšējo pētījumu datiem ir zināmi mehāniski izturīgie dolomīti.

Literatūra

- Brangulis, A. J., Kuršs, V., Misāns, J., Stinkulis, Ģ. 1998., *Latvijas ģeoloģija*. Rīga: Valsts ģeoloģijas dienests.
- Hodireva, V. 1997. *Latvijas devona dolomītu litoloģiski rūpnieciskie tipi*, Rīga: Promocijas darbs, Latvijas Universitāte.
- Stinkule, A., Stinkulis, Ģ. 2015. *Latvijas devona dolomīti*, Daugavpils: Daugavpils Universitātes akadēmiskais apgāds „Saule”

Kvartārģeoloģija un ģeomorfoloģija

GRAVU UN ŪDENSRIJĒJU KOMPLEKSS VIZLAS APKĀRTNĒ

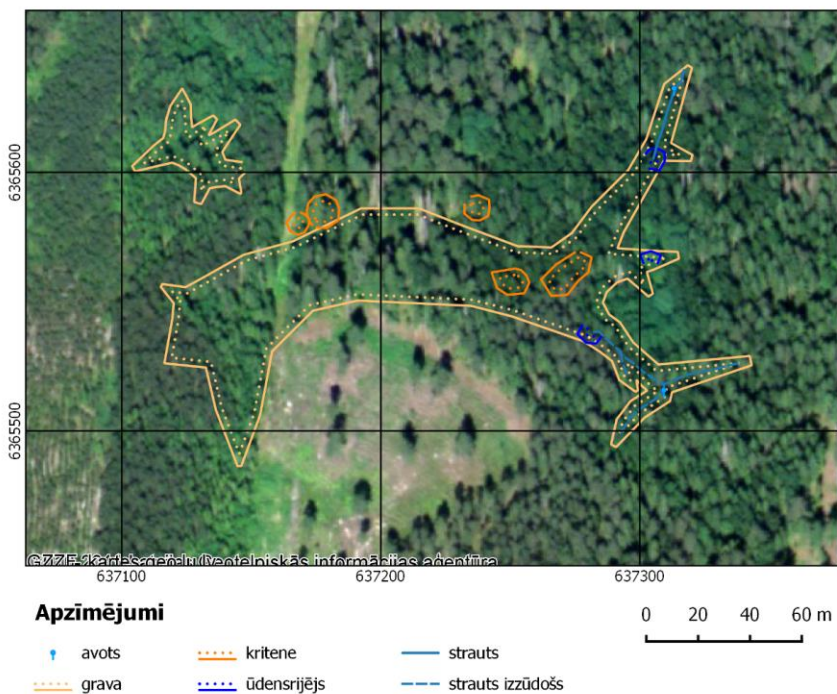
Aija Dēliņa

Latvijas Universitāte, Ģeogrāfijas un Zemes zinātņu fakultāte, e-pasts: aija.delina@lu.lv

Vidusgaujas zemienes Trapenes līdzenumā, Vizlas upes labajā krastā pie Meimurkalna atrodas savdabīgs ģeoloģisks veidojums, kur nelielā teritorijā ap vairākiem ūdensrijējiem izveidojusies gravu sistēma (1. att.). Teritorija ap gravām ir līdzena, ar lēzeniem, plašiem pazeminājumiem, kuros izvietojusies nelieli purviņi vai pārpurvots mežs. Zemes virsmas absolūtās atzīmes lēzenajā daļā ir ap 92-94 m v.j.l. (BAS – Baltijas augstumu sistēmā), bet gravas gultnē ap 86-87 m v.j.l. BAS.

Zemes virsā šajā apkārtnē iegul glaciolimniskie nogulumi – dažādgraudaina smilts, bet to biežums tieši gravu kompleksā ir niecīgs (1-2 m). Dziļāk iegul morēnas nogulumi, ko veido smilšmāls un mālsmilts ar retu granti un oļiem. Morēnas nogulumu biežums arī ir neliels, ap 5-6 m, un gravas gultnē esošajos ūdensriņķos atsedzas augšdevona Daugavas vai Salaspils svītas dolomīts.

Šajā teritorijā ap atsevišķām kritenēm un ūdensriņķiem un to grupām ir izveidojušās radiālas vai radiāli – izstieptas gravas, kuras savienojas vienā sistēmā, bet to erozijas bāze atrodas šīs sistēmas centrā, ūdensriņķos.



1. attēls. Gravu un ūdensriņķu izvietojums Vizlas apkārtnē

Centrālās gravas platums ir ap 30-40 m, garums 200 m, dziļums līdz 7-8 m, sāngravu dziļums ap 3-5 m, platums 10-15 m. Rietumos no centrālās gravas izveidojusies atsevišķa gravu sistēma, kur ap centrālo pazeminājumu, kas tagad ir pārpurvots, izvietojušās radiālas sāngravas. Gravas izveidojušās ūdeņiem no lēzenajiem pazeminājumiem aizplūstot pamatiežos caur ūdensriņķiem. Pavasarī gravās ir novērojami avotiņi un strautiņi, bet vasarā, sausajā sezonā tie praktiski

izzūd. Daži vāji avotiņi novēroti 2015. gada augustā sāngravu augšdaļā, un ūdens fizikāli ķīmisko parametru vērtības (pH 6,27, elektrovadītspēja 101 $\mu\text{S}/\text{cm}$, temperatūra 12,4 °C) liecina, ka tie ir bezspiediena pazemes ūdeņi, kuru barošanās avots ir netālu.

Tā kā šie ūdensriņķi iespējams tieši savieno virszemes ūdeņus ar D3slp+dg ūdensnesējlaņu ūdeņiem, tad būtu lietderīgi izpētīt ūdens ceļu no ūdensriņķiem.

KALUPES IEGULTNES MORFOLOĢIJA UN ĢEOLOĢISKĀS UZBŪVES IEZĪMES

Mārtiņš Grigorjevs, Juris Soms

Daugavpils Universitāte, e-pasts: martins_grigorjevs@inbox.lv; juris.soms@du.lv

Saskaņā ar literatūrā aprakstītajām nostādnēm, tuneļielejas kā zemledāja apstākļos veidojušās negatīvas reljefa formas attīstījušās ledāja mēļu malās vai to tiešā tuvumā, norisinoties deglaciācijai (O’Cofaigh, 1996; Piotrowski, 1997). Tādējādi Latvijā lokalizēto šāda veida formu pētījumos iegūtais fakts materiāls ir būtisks vēlā Vislas apledošanas deglaciācijas gaitas un tās ietekmē notikušo reljefa formu morfoģenēzes apstākļu noskaidrošanai. Pēdējos gados Latvijas DA daļā realizētie tuneļieleju pētījumi ir veikti Augšzemes augstienē, savukārt par Austrumlatvijas zemiēnē esošajām iegultnēm, t.sk. par Kalupes iegultni, atrodama galvenokārt vispārīga informācija. Tas norāda, ka lielākā daļa no šīm reljefa formām un to sistēmām nav pētītas kompleksi. Nozīmīgāko pētījumu, kurā tiek pētītas Austrumlatvijas zemiēnē lokalizēto subglaciālo iegultņu ģeogrāfiskā izvietojuma un iespējamās ģenēzes jautājumi, ir veicis G. Eberhards (Eberhards, 1972). Tomēr jāatzīmē, ka šajā darbā autors sniedz Latvijas zemieņu apvidos izvietoto iegultņu kopējās ģeomorfoloģiskās iezīmes, taču par daudzām iegultnēm, tajā skaitā Kalupes iegultni detalizēta informācija nav sniegta.

Tāpēc, lai iegūtu nepieciešamo fakts materiālu, 2014. gadā tika uzsākti kamerālie un lauka pētījumi vienā no nozīmīgākajām Austrumlatvijas zemiēnes subglaciālajām ielejveida formām – Kalupes ezera iegultnē. Kalupes iegultne atrodas Latvijas dienvidaustrumu daļā, Austrumlatvijas zemiēnes dienvidos, Jersikas līdzenumā. Ņemot vērā literatūrā publicētos datus (Zelčs *et al.*, 2011), ielejveida forma atrodas tiešā deglaciācijas Gulbenes fāzes robežas tuvumā. Ņemot vērā esošās ģeomorfoloģiskās kartēšanas rezultātus, kas atspoguļoti Latvijas ģeomorfoloģiskajā kartē M 1:400 000, Kalupes iegultne ir atzīmēta kā subglaciālā vaga. Te gan jāatzīmē, ka saskaņā ar zinātniskajā literatūrā sniegtajām

ziņām, subglaciālās vagas var būt gan ledājukušanas ūdeņu zemledus erozijas veidojumi jeb tuneļielejas, gan arī ledāja izvagojuma formas. Tādējādi, vispirms jau bija svarīgi noskaidrot Kalupes iegultnes izcelsmi, veicot šīs reljefa formas un tai pieguļošās teritorijas kompleksu pētījumu.

Datu ieguvei par Kalupes iegultnes megalinearitāti un citu formu izvietojumu šajā teritorijā, tika izmantots *NASA Space Radar Topography Mission* (SRTM) sagatavotais un publiski pieejamais digitālais augstuma modelis (DEM). Detālākām reljefa morfoloģijas studijām tika sagatavots augstas izšķirtspējas DEM, kā izejas datus tā ģenerēšanai izmantojot no M 1:10 000 topogrāfiskajām kartēm manuāli vektorizētas augstumlīknes un augstumatzīmes. Lauka pētījumu gaitā vairākās vietās tika veikta iegultnes nogāžu profilu uzmērīšana, savukārt ar rokas ģeoloģiskās urbšanas aprīkojumu *AMS Auger* tika veikti urbumi. Lauka pētījumu veikšanas vietu koordinātas tika piefiksētas ar *GPS Trimble JunoSB*.

Iegūtie rezultāti parāda, ka Kalupes iegultne ir orientēta no ZZR uz DDA, tas ir gandrīz submeridionālā virzienā. Uz Z no Lielā Kalupes ezera tā sadalās divos gandrīz paralēlos izstieptos pazeminājumos. Šie pazeminājumi Z virzienā atveras Dubnas upes ielejā. Savukārt, D virzienā Kalupes subglaciālā ielejveida forma sniedzas līdz iekšzemes kāpu masīva Z robežai Daugavpils pilsētas apkārtnē. Kopējais iegultnes garums ir 18,6 km. Plāna skatījumā tā ir viegli līkumaina. Iegultnes dziļākās vietas aizpilda ezeri. Ņemot vērā Kalupes iegultnes megalinearitāti, kas ir paralēlā Lubāna ledus loba Augšdaugavas ledus mēles plūsmas virzienam, kā arī iegultnes novietojumu attiecībā pret deglaciācijas Gulbenes fāzes robežu, šo reljefa formu var interpretēt kā veidojumu, kas radies ledājukušanas ūdeņu erodējošās darbības rezultātā. Šajā gadījumā Kalupes iegultnes Z daļa atbilst tuneļielejas proksimālai daļai, bet iegultnes D daļa – tuneļielejas distālajai daļai. Attiecīgi ledājukušanas ūdeņu drenāža un to plūšanas virziens tuneļielejas veidošanās laikā ir bijis no Z uz D. Uz to norāda arī lauka pētījumos iegūtie ģeoloģiskie dati – nogulumu granulometriskajā sastāvā vērojama likumsakarība, proti, baseina mālainus un aleirītiskus nogulumus virzienā no Z uz D nomaina smalkgraudainas smilts nogulumi.

Mūsdienās teritorijas virsmas kritums ir pretējs ledāja plūsmas virzienam un arī ledājukušanas ūdeņu drenāžas un to plūšanas virzienam, jo ūdeņi tiek drenēti uz Dubnu, t.i. no D uz Z. Tomēr šāda situācija saskan ar zinātniskajā literatūrā norādīto veidošanās mehānismu (van der Vegt *et al.*, 2012). Proti, ledājam atkāpjoties un ledum kūstot, ledājukušanas ūdeņi uzkrājās zem ledus, kas radīja ļoti lielu spiedienu. Ūdenim ar lielu spēku plūstot spiediena samazināšanās virzienā, t.i. uz ledāja malu, tika izskaloti zemledus nogulumi un veidojās

tuneļielejas. Pēc ledāja izžušanas teritorijas virsma ieguva kritumu, kas bija vērsts pretēji zemledus ledājūdeņu plūsmām.

Saskaņā ar ģeoloģiskās kartēšanas datiem, šajā teritorijā ir konstatēts zemkvartāra virsmas ielejveida ieagrauzums ar absolūto atzīmi –99 m zem jūras līmeņa. Tas norāda, ka Kalupes iegultnes lokalizācija varētu būt saistīta ar ļoti senu, pirms apledojuma laika upju ieleju sistēmas fragmentu, kas ticis aprakts un papildināts ar nogulumiem pleistocēna apledojumu laikā. Tomēr, lai gūtu drošu apstiprinājumu šim faktam, nepieciešamas papildus studijas, kurās ir jāanalizē Valsts Ģeoloģijas fonda materiāli par šajā teritorijā veiktajiem ģeoloģiskajiem urbumiem un ģeofizikālajiem pētījumiem.

Literatūra

- Eberhards, G., 1972. Subglacialnīje lozbini i osobennosti ih razmescenija v predelah nizmennih rayonov Latvii. *Uchoniye zapiski LGU*, v.162. Latvian State University press., Rīga, pp.15-31 (in Russian)
- Ó Cofaigh, C., 1996. Tunnel valley genesis. *Progress in Physical Geography*, 20: 1–19..
- Piotrowski, J.A., 1997. Subglacial hydrology in North-Western Germany during the last glaciation: groundwater flow, tunnel valleys and hydrological cycles. *Quaternary Science Reviews*, 16, 169-185.
- van der Vegt, P., Janszen, A., Moscariello, A., 2012. Tunnel valleys: current knowledge and future perspectives. In: Huuse M., et al. (eds.), *Glaciogenic Reservoirs and Hydrocarbons systems*. Geological Society, London, Special Publications, 368 (1), 75-88.
- Zelčs, V., Markots, A., Nartišs, M., Saks, T., 2011. Pleistocene Glaciations in Latvia. In J. Ehlers, P.L. Gibbard and P.D. Hughes (eds), *Developments in Quaternary Science*, Vol. 15, Amsterdam, The Netherlands, pp. 221-229.

JŪRAS LĪMEŅA IZMAIŅAS RĪGAS LĪČA DIENVIDOS HOLOCĒNĀ

Ieva Grudzinska, Jūri Vassiljev, Siim Veski

Tallinas Tehnoloģiju universitātes Ģeoloģijas institūts, e-pasts: ieva.grudzinska@ttu.ee

Līdzšinējie dati par jūras līmeņa izmaiņām Rīgas līčī pēcdeduslaikmetā, kā arī par Baltijas jūras atfistību Latvijas teritorijā (Ulsts 1957; Grinbergs 1957; Āboltaņa-Presņikova 1960; Veinbergs 1979, 1996; Eberhards 2000, 2006) iegūti piekrastes ģeomorfoloģijas pētījumos, kā arī analizējot piekrastes ezeru nogulumus, kur izmaiņas litoloģijā nosacīti datētas pēc putekšņu zonām, ar atsevišķiem izņēmumiem, kad ir izmatota radioaktīvā oglekļa metode. Identificējot senās krasta līnijas un nosakot to absolūto vecumu bez augstas izķirtspējas biostratigrāfiskajiem datiem, kas liecina par izmaiņām ūdens vidē, kā arī bez ticamiem ¹⁴C datējumiem, pētījuma

rezultāti un secinājumi var būt kļūdaini (Saarse et al. 2000). Tāpēc tika nolemts reinterpretēt jūras līmeņa izmaiņas un Baltijas jūras attīstības vēsturi Rīgas līča dienvidos pēc pasaulē plaši izmantotās baseinu izolācijas metodes, kas ļauj iegūt pēc iespējas precīzākus datus relatīvā jūras līmeņa izmaiņu rekonstrukcijām (Gehrels un Shennan 2015). Metodes pamatā ir 1) diatomeju (kramaļģu) analīze, lai noteiktu izolācijas kontaktu nogulumos, kur sāļūdens/iesāļūdens diatomejas tiek aizstātas ar saldūdens formām, 2) radioaktīvā oglekļa datēšanas metode, kas sniedz datus par izolācijas kontakta absolūto vecumu, kā arī 3) topogrāfiskā analīze, lai noteiktu absolūto augstumu zemākajam punktam (sliexsnim) reljefā starp ūdenstilpi un jūru.

Rīgas līča dienvidu piekrastē kopā tika izpētīti astoņi ezeri – Lilastes, Dūņu, Pulksteņu, Laveru, Ataru, Jugu, Līņu, un Slokas. Pēc pētījuma rezultātiem var secināt, ka Rīgas līča dienvidos, kur mūsdienās zemes garozas kustību ātrums ir tuvu 0 mm gadā (Ekman 1996), Litorīnas jūras līmenis cēlies pakāpeniski līdz ar Pasaules okeāna līmeņa izmaiņām sākot ar 6800 kalendārajiem gadiem pirms mūsdienām (kal. g. p. m.). Litorīnas jūras līmenis Rīgas līča dienviddaļā sasniedza augstumu tuvu mūsdienai jūras līmenim aptuveni pirms 5000-4200 kal. g. p. m. Pierādījumi divkārsai vai pat vairākkārtējai Litorīnas jūras transgresijai, kā tas minēts agrākos pētījumos (Veinbergs 1996, Eberhards 2006), netika konstatēti.

Analizētie ezeru nogulumu satur liecības (piemēram, kūdras slāņus un koku atliekas) par zemu ūdens līmeni Joldijas jūras un Ancilus ezera laikā, kā arī Litorīnas jūras sākumstadijā. Tāpat arī pētījuma rezultāti liecina par lēnu, vienmērīgu ūdens līmeņa paaugstināšanos un lielo upju kā Daugavas un Gaujas bifurkāciju. Tikai divos no astoņiem izolācijas baseiniem – Lilastes un Slokas ezerā, tika atrastas diatomeju liecības par nevienmērīgām, epizodiskām Litorīnas jūras ūdeņu ieplūdēm tajos.

Literatūra

- Āboltiņa-Presņikova, A., 1960. Par Ancilus ezera un Litorīnas jūras nogulumiem Babītes lagūnā. *Ģeoloģijas un derīgo izrakteņu institūta raksti* 5, 57–66.
- Eberhards, G., 2000. Rīgas līča Kurzemes ziemeļu piekrastes Litorīnas jūras krasta veidojumi un akmens laikmeta apdzīvotības rašanās ģeoloģiskās vides apstākļi. *Arheoloģija un etnogrāfija* 20, 211–228.
- Eberhards, G. 2006. Geological monument sand dune “Baltā kāpa” at the mouth of the river Lielupe. The 9th Marine Geological Conference – The Baltic Sea Geology. *Pre-conference and post-conference field excursion guidebook* (August 27 – September 3, 2006), Jurmala, Latvia, pp. 15–16.
- Ekman, M., 1996. A consistent map of the postglacial uplift of Fennoscandia. *Terra Nova* 8, 158–165.

- Gehrels, W.R., Shennan, I., 2015. Sea level in time and space: revolutions and inconvenient truths. *Journal of Quaternary Science* 30, 131–143.
- Grinbergs, E., 1957. *Pozdnelednikovaja i poslelednikovaja istorija poberezhja Latvijas SSR*, Akadēmija nauk Latvijas SSR, Rīga.
- Saarse, L., Heinsalu, A., Karhu, J., Vassiljev, J., Veski, S., 2000. Holocene shoreline displacement and palaeogeography of the Kõpu Peninsula, Hiiumaa, Estonia, *Baltica* 13, 15–23.
- Ulsts, V., 1957. *Morfologija i istorija razvitija oblasti morskoj akumuljacji v vershine Rizhskogo zaliva*. Akadēmija nauk Latvijas SSR, Rīga.
- Veinbergs, I., 1979. The Quaternary history of the Baltic. Latvia. In: Gudelis, V., Königsson, L.K. (eds.), *The Quaternary History of the Baltic*. Acta Universitatis Upsaliensis, Symposia Universitatis Upsaliensis Annum Quingentesimum Celebrantis 1, 147–157.
- Veinbergs, I., 1996. *Baltijas baseina atīstības vēsture leduslaikmeta beigū posmā un pēcdeduslaikmetā pēc Latvijas piekrastes un tai pieguļošās akvatorijas pētījumu materiāliem*, Latvijas Universitāte, Ģeoloģijas institūts, Rīga.

OGRES IELEJAS MORFOĻĢIJA UN VIRSPALU TERAŠU LĪMEŅI VIDUSLATVIJAS ZEMIENES POSMĀ

Jānis Ivanovs, Māris Krievāns

Latvijas Universitāte, e-pasts: janis.fon.ivanovs@gmail.com, maris.krievans@lu.lv

Ogres augšteces posmam, kur upe šķērso Vidzemes augstieni un tās nogāzi, ir normālais paralēlais jeb nedeformētais Ogres terasu spektrs. Tas raksturīgs terasētām ledāja kušanas ūdeņu noteces ielejām no augstieņu paugurainēm (Eberhards, 2013). Ogres ielejā terases parādās lejpus plašākiem augstieņu pazeminājumu rajoniem, kas nodala atsevišķus pauguru masīvus vai joslas un izbeidzas, upei izplūstot zemieņu slīpajos līdzenumos.

Ogres ielejas pētījumus pagājušā gadsimta septiņdesmitajos gados ir veicis Guntis Eberhards (Eberhards, 1972, 2013). Pēdējā desmitgadē ir attīstījušās ģeodēziskās un aerolāzerskenēšanas metodes, kas paver iespēju veikt detalizētus geomorfoloģiskos pētījumus un iegūt jaunas kvalitātes ģeotelpiski precīzi piesaistītu informāciju. Jaunāko pētījumu gaitā veikta telpisko datu, kartogrāfisko un ģeoloģiskās kartēšanas materiālu izpēte. No Latvijas Ģeotelpiskās informācijas aģentūras tika iegūti klasificēti LiDAR dati (ASCII formātā). Izmantojot *Global Mapper v15* programmatūru, tika izveidots trīsdimensionāls zemes virsmas modelis ar rastra šūnas izmēru 1×1 m. Papildus izveidoti reljefa virsmas modeļi ar rastra šūnām 0.5×0,5 m un 2×2 m, tomēr 1×1 m rastra šūnas modelis tika novērtēts kā optimālais, jo datu apjoms un informācijas apstrādes

laiks, kā arī reljefa informācijas kvalitāte ir pietiekama mērķa sasniegšanai. Šāda rastra šūnas izvēle pamatota arī citos pētījumos (Wheaton, 2010; Brasington, 2012). Izmantojot reljefa virsmas modeli, tika izveidots Ogres ielejas garenprofils. Tā izstrādes laikā tika noteikti un izzīmēti visi rekognoscējamie virspalu terašu fragmenti, paliene un ielejas abas pamatkrastu krotē.

Lai pārliecinātos par digitālā zemes virsmas modeļa precizitāti, lauka pētījumos izlases veidā tika pārbaudīti vairāki virspalu terašu fragmenti, glaciālo un paliku ezeru krasta līnijas. Piemēram, dabā redzamā Zemgales sprostezera krasta līnija, kas saistāma ar Ogres ielejas Rankas spektra IV virspalu terasi, ir ļoti labi izsekojama zemes virsmas modelī.

Izmantojot zemes virsmas modeļa datus, Ogres ielejai Rankas virspalu terašu spektrā izdalīti 6 virspalu terašu līmeņi. Ogres pilsētā, antropogēnās darbības rezultātā, virspalu terases izsekojamas fragmentāri, savukārt Lobes sprostezera teritorijā tās nav konstatētas. VI, V un IV upes virspalu terase saistāma ar sprostezeru līmeņiem, savukārt II, II un I terases saistāmas ar Daugavas virspalu terasēm.

Ogres VI virspalu terase stiepjas aptuveni 12 km garumā no Lobes sprostezera teritorijas, kur tās augstums ir 83,3 m vjl., līdz Daudzevas sprostezera krasta līnijai, noslēdzoties 79,8 m augstumā. Terasē augstums virs upes gultnes līmeņa ir 7,2-13 m. V virspalu terase arī sākas Lobes sprostezera teritorijā 80,3 m vjl., tā izsekojama 27 km garumā līdz 61 m vjl. un saistāma ar Daudzevas sprostezera krasta līniju. V virspalu terasē augstums virs upes gultnes līmeņa mainās no 3,7 līdz 7,9 m. IV terasē garums ir tikai 8 km, tā sākas augšpus Glāzšķūnim 60,6 m augstumā un beidzas pie Zemgales sprostezera krasta līnijas 48,7 m vjl. Virs mūsdienu upes gultnes līmeņa terasē augstums mainās no 9,1 līdz 12,4 m. III virspalu terase izsekojama no Glāzšķūņa līdz Ogres pilsētai, tās augstums mainās no 56,4 līdz 32,5 m vjl. un kopgarums sasniedz 22 km. Terasē augstums virs upes gultnes līmeņa ir 7,2-9,5 m

II virspalu terase ir fragmentāra un tās sākums novērojama 32 km augšpus ietekas Daugavā 58,3 m vjl. Pie ietekas, tās virsmas augstums samazinās līdz 20,5 m vjl., terasē virs upes gultnes līmeņa atrodas no 4 līdz 7,5 m. Zemākā I virspalu terasē fragmentāri izsekojama 53 km garumā. Zemākais konstatētais terasē augstums ir 27,3 m vjl., savukārt augstākais 78,1 m vjl. I terasē augstums virs gultnes līmeņa ir no 2 līdz 6 metriem. Upes paliene ir fragmentāra un stiepjas visā ielejas lejteces garumā. Tās augstums virs upes gultnes līmeņa ir līdz 2 m. Ogres ielejas dziļums lejteces posmā ir no 8 līdz 13 m, atsevišķos posmos, pamatkrasta krote atrodas pat 23 m augstumā virs gultnes līmeņa. Gultne ielejas lejteces posmā pārsvarā ir taisna vai meandrējoša, ar atsevišķiem zarotiem

posmiem. Ielejas platums svārstās no 250 līdz 500 m, atsevišķos posmos tās platums ir tikai 100 m, bet citos tas sasniedz pat 1400 m.

Literatūra

- Brasington, J., Vericat, D., Rychkov, I. 2012. Modeling river bed morphology, roughness, and surface sedimentology using high resolution terrestrial laser scanning. *Water Resources Research*, 48(11), article number W11519, 1-18.
- Eberhardts, G. 1972. *Strojenije i razvitije dolin basseina reki Daugava*. Zinatne, Rīga, 131 s.
- Eberhardts, G. 2013. *Upju ieleju veidošanās un mūsdienu gultnes procesi dienvidaustrumu Baltijā*. Rīga, LU akadēmiskais apgāds, 211 lpp.
- Wheaton, J.M., Brasington, J., Darby, S.E., Sear, D.A. 2010. Accounting for uncertainty in DEMs from repeat topographic surveys: improved sediment budgets. *Earth Surface Processes and Landforms*. 35(2), 136-156.

LATVIJAS ĢEOLOĢISKO DABAS PIEMINEKĻU IZVĒRTĒŠANA UN PRIEKŠLIKUMU SAGATAVOŠANA ROBEŽU KĻŪDU LABOŠANAI

Māris Krievāns

Latvijas Universitāte, e-pasts: Maris.Krievans@lu.lv

Pēdējos gados Dabas aizsardzības pārvalde ir turpinājusi precizēt un izvērtēt 2001. gada 17. aprīļa Ministru kabineta noteikumus Nr. 175 „Noteikumi par aizsargājamiem ģeoloģiskajiem un ģeomorfoloģiskajiem dabas pieminekļiem” ar 25.06.2009. grozījumiem iekļauto aizsargājamo un potenciāli aizsargājamo ģeoloģisko un ģeomorfoloģisko pieminekļu sarakstu un tā kvalitāti, vadoties no objektu atbilstības nacionālas nozīmes aizsargājamā objekta kritērijiem, to pašreizējās situācijas un objekta kvalitatīvā stāvokļa.

Ģeoloģisko un ģeomorfoloģisko dabas pieminekļu nozīmības apzināšana un informācijas precizēšana tika uzsākta 2012. gadā, turpināta 2014. un 2015. gadā. Šajā laikā veikta noteikto aizsargājamo un potenciālo ģeoloģisko un ģeomorfoloģisko pieminekļu lauka apsekošana, precizējot ģeotelpisko informāciju par to atrašanās vietu un robežām, kā arī citiem nozīmīgākajiem dabas veidojumiem to robežās un blakus pieguļošajā teritorijā.

2015. gadā apsektas 54 īpaši aizsargājamās dabas teritorijas – ģeoloģiskie un ģeomorfoloģiskie dabas pieminekļi un tajos vai to tiešā tuvumā esošie būtiskākie ģeoloģiskie veidojumi, kā arī potenciāli ģeoloģiskie un ģeomorfoloģiskie dabas pieminekļi, tai skaitā 12 ir kompleksas teritorijas ar

daudzveidīgu uzbūvi un 42 ir vienkāršākas teritorijas, kas ietver vienu vai nedaudzus ģeoloģiskos veidojumus.

Dabas datu apkopošanai par katru konkrēto ģeoloģisko un ģeomorfoloģisko dabas pieminekli izmantota Dabas aizsardzības pārvaldes sagatavotā apraksta forma. Informācijas iegūvi, lauka darbus, datu pārbaudi, apstrādi un pārskata sagatavošanu vadīja un pārraudzīja vadošie attiecīgo ģeoloģijas jomu speciālisti. Sagatavotajā gala pārskatā sīkāk aprakstītas katras teritorijas specifiskās vērtības, pievienoti nozīmīgākie datējumi, sastāva analīžu rezultāti un cita būtiska informācija, kā arī precizētas objektu robežas. Par dabas pieminekļi esošajiem atsevišķajiem ģeoloģiskajiem veidojumiem informācija apkopota kā ieraksti apveidfailā (*.shp) atribūtu tabulā. Izpētes gaitā potenciālajos ģeoloģiskajos un ģeomorfoloģiskajos dabas pieminekļos, kā arī to tiešā tuvumā ar GPS fiksēti un fotografēti visi nozīmīgākie ģeoloģiskie veidojumi (atsegumi, avoti, lielle akmeņi u.c.). Mazie objekti fiksēti kā punkti, bet lielie kā līnijas vai poligoni, vai arī to sākuma un gala punkti.

Jebkurš interesents vai speciālists, izmantojot noslēguma pārskatā ieļauto informāciju, var noskaidrot ģeoloģisko un ģeomorfoloģisko dabas pieminekļu izpētes stāvokli un nozīmību Zemes ģeoloģiskās un paleoģeogrāfiskās vides situācijas izzināšanā. Atsevišķu apsekoto objektu līdzšinējais un esošais salīdzinoši nepietiekošais izpētes līmenis nekāda veidā nemazina šo objektu lomu nākotnē ģeoloģiskās vides izpētei, īpaši ņemot vērā uzskatu, ka nākotnē metodes un paņēmieni arī šādu objektu izpētē ievērojami paplašināsies un iegūtās zināšanas tiks interpretētas savādāk. Tomēr pamatojoties uz ekspertu novērojumiem, mūsdienu ģeoloģiskajiem procesiem, unikalitāti, bojājumiem un objektu stāvokli, no visiem pēdējā gada laikā izpētītajiem dabas pieminekļiem, četrām teritorijām ieteicams atcelt vai mainīt īpaši aizsargājamas dabas teritorijas statusu.

TURIDAS PILSKALNA BRĪVO PAZEMES ŪDEŅU MODELĒŠANA

Kārlis Kukemilks

Latvijas Universitāte, e-pasts: kukemilks.karlis@inbox.lv

Turaidas noslīdenis, kas izveidojās 2002. gadā, piesaistīja plašu sabiedrības un dažādu nozaru speciālistu uzmanību. Ir tikusi veikta pilskalna ģeoloģiskā izpēte, brīvo pazemes ūdeņu monitorings un citas darbības, kas ļāvuši pilskalnā īstenot preventīvus pasākumus noslīdeņu riska mazināšanai.

Izpētes un monitoringa gaitā iegūtos datus ir lietderīgi izmantot datoru modeļu izstrādei. Šādi modeļi sniedz svarīgu informāciju par procesiem pilskalnā un kalpo

lēmumu pieņemšanai. Viens no lietderīgākajiem Turaidas pilskalna gadījumā būtu lokāla mēroga brīvo pazemes ūdeņu modelis, kurš ļautu izprast gruntsūdeņu svārstības ģeoloģisko un klimatisko faktoru ietekmē un palīdzētu izvērtēt ar tiem saistīto noslīdeņu risku. Šāds modelis ļautu pētīt noslīdeņu risku ne tikai Turaidas pilskalnā, bet arī līdzīgas litoloģijas nogulumos daudz plašākā teritorijā.

Modelēšana tika veikta ar *HydroGeoSphere* programmatūru, kas ļauj modelēt virszemes ūdeņus (tai skaitā ūdensteces), piesātināto un nepiesātināto pazemes ūdeņu plūsmu, evapotranspirāciju, augsnes sasalšanu, sniega kušanu un citus procesus dabā. Turaidas pilskalna modelī galvenais uzsvars tika likts uz pazemes ūdeņu piesātinātās un nepiesātinātās zonas, kā arī virszemes noteces pie mainīga nokrišņu daudzuma modelēšanu.

Pilskalna ģeoloģiskā uzbūve raksturīga ar ūdens caurlaidīgo un mazcaurlaidīgo slāņu miju, kas būtiski kontrolē brīvo pazemes ūdeņu izplatību pilskalnā. Modelēšanas rezultāti atklāj vairāku brīvo pazemes ūdeņu nesējslāņu veidošanos virs mazcaurlaidīgajiem mālaino nogulumu slāņiem, ko apstiprina arī ģeoloģiskās izpētes dati. Salīdzinot modelētos brīvo pazemes ūdeņu līmeņus ar novērotajiem, saskatāmas būtiskas atšķirības. Lai uzlabotu modelēšanas rezultātu tika izmantota optimizācijas programmatūra (PEST), kas spēj darboties saistīti ar *HydroGeoSphere* programmu. Vairākkārt mainot pilskalna nogulumu hidraulisko vadītspēju PEST noteica visatbilstošākās vērtības. Modelēšana ar jaunajam hidrauliskās vadītspējas vērtībām nodrošināja labāku modeļa atbilstību novērojumiem.

Veiktais pētījums ļauj secināt, ka jaunākie datoru modeļi ļauj analizēt un prognozēt dabas procesus ar līdz šim nebijušu precizitāti, tomēr augstas detalitātes pakāpes modelēšana saistās arī ar jauniem izaicinājumiem par ko tiks izklāstīts šajā prezentācijā.

DRUMLINI ZEM MULAJEGIDLA IZVADLEDĀJA, CENTRĀLĀ ISLANDE

Kristaps Lamsters, Jānis Karušs, Dāvids Bērziņš, Agnis Rečs

Latvijas Universitāte, e-pasts: kristaps.lamsters@gmail.com;
janis.karuss@inbox.lv; berzinsdavid@gmail.com; agnis.recs@lu.lv

Mulajegidls ir pulsējošs izvadledājs, kas drenē Hofsjegidla ledus kupolu centrālajā Islandē. Hofsjegidls ir trešais lielākais ledājs Islandē pēc tā aizņemtās teritorijas (890 km²) un tā vidējais biezums ir 225 m, maksimālais biezums – 760 m. Mulajegidlam ir raksturīgi periodiski uzplūdi jeb sērđži, kuri notiek ar 10-20 intervālu. To laikā ledāja mala uzvirzās 150-400 m (Björnsson et al., 2003).

Pēdējais sērēdžs notika 1992. gadā. Pēc tā ledāja mala atkāpās 700 m jeb vidēji par 45 m gadā, atsedzot lauku ar vairāk kā 110 drumliniem (Jónsson et al., 2014). Tāpat arī deglaciētājā pieledāja teritorijā sastopamas dažāda vecuma gala un recesijas morēnas, flūtingi, sandri un pulsējošiem ledājiem īpaši raksturīgās plaisu aizpildījuma grēdas.

Līdzšinējos pētījumos (Johnson et al., 2010; Jónsson et al., 2014) ir izteikts pieņēmums, ka drumlinu lauks varētu turpināties zem ledāja, un ka drumlinu veidošanās ir saistīta ar ledāja plaisu sistēmu. Lai identificētu iespējamās zemledāja drumlinus, 2015. gada jūlijā uz Mulajegidla tika veikta detāli radiolokācijas mērījumi ar ģeoradaru *Zond 12-e*, izmantojot 38 MHz antenu sistēmu (1. att.).



1. attēls. Radiolokācijas mērījumu veikšana uz Mulajegidla izvadledāja

Radiolokācijas profilēšanas laikā tika izmantots vislielākais pieejamais laika logs – 2000 ns, un tika iegūts signāls līdz pat 150 m dziļumam. Radiolokācijas profili tika izvietoti paralēli izvadledāja malai, kopumā veicot ierakstus 10,5 km garumā. Pētījumu teritorija bija aptuveni 1 km × 0,5 km liela. Tajā 22 radiolokācijas profili tika izvietoti viens no otra 50 m attālumā. Radiolokācijas profilu sākuma un beigu punktu koordinātas un augstums v.j.l. tika noteikti, izmantojot GPS sistēmu – *Magellan Promark 3*. Iegūtās radarogrammas tika apstrādātas un analizētas *Prism 2.5* datorprogrammā. Radarogrammās ir nepārprotami konstatējami

atstarojumi no ledāja gultnes un iekšledāja struktūrām. Iekšledāja struktūras galvenokārt saistās ar iekšledāja kanāliem un plaisām.

Izmantojot atstarojumus no ledāja gultnes un noteikto profilu sākumpunktu absolūto augstumu ik pēc 50 m, SAGA GIS datorprogrammā tika izveidots ledus virsmas un zemledāja topogrāfijas augstuma modelis ar *Thin Plate Spline (Global)* interpolācijas metodi. Salīdzinot ar 2008. gada lāzerskenēšanas datiem iegūto reljefa modeli ar šī pētījuma datiem, tika konstatēts, ka ledus virsma ir pazeminājusies vidēji par 18 m, maksimāli sasniedzot 34 m ledāja malā. Izmantojot *Landsat-8* satelīta iegūtos attēlus, tika aprēķināts, ka laika posmā no 2008. līdz 2015. gadam ledāja mala ir atkāpusies maksimāli par 220 m.

Mulajegidla gultnes reljefs ir izteikti artikulēts, un tajā izceļas vairāki iegareni pauguri, kuru maksimālais garums sasniedz 420 m, platums – 250 m un augstums – 19 m. Šie pauguri tiek interpretēti kā zemledāja drumlini, kurus var uzskatīt par analogu pleistocēna ledāju veidotajiem drumliniem. Zemledāja drumlinu izvietojums sakrīt ar ievērojamākajām plaisām virs ledāja, kuras ir īpaši izteiktas 2008. gada LIDAR reljefa modelī. Šajā gadā norisinājās neliela Mulajegidla uzvirzīšanās, kuras laikā virs zemledāja drumliniem izveidojās puslokā izliektu stiepes plaisu sistēma. Tādējādi ir paredzams, ka drumlini atrodas zem šīm plaisām visas izvadledāja malas zonas garumā. Drumlinu izplatība izbeidzas tālāk no ledāja malas, kur nav sastopamas liela izmēra plaisas, tādēļ iespējams, ka zemledāja drumlini tālāk no ledāja malas vairs nav sastopami.

Literatūra

- Björnsson, H., Pálsson, F., Sigurdsson, O., Flowers, G.E. 2003. Surges of glaciers in Iceland. *Annals of Glaciology*, 36, 82–90.
- Johnson, M.D., Schomacker, A., Benediktsson, Í.Ö., Geiger, A.J., Ferguson, A. 2010. Active drumlin field revealed at the margin of Múlajökull, Iceland: a surge-type glacier. *Geology*, 38, 943–946.
- Jónsson, S.A., Schomacker, A., Benediktsson, I.Ó., Ingólfsson, Ó., Johnson, M.D. 2014. The drumlin field and the geomorphology of the Múlajökull surge-type glacier, central Iceland. *Geomorphology*, 207, 213–220.

PLUDMALES „PIEBAROŠANAS” IZMANTOŠANA JŪRAS KRASTA EROZIJAS IEROBEŽOŠANAI KAUGURCIEMĀ

Jānis Lapinskis, Dagnija Šulca

LU Ģeogrāfijas un Zemes zinātņu fakultāte, e-pasts: janis.lapinskis@lu.lv

Par krasta sistēmas “piebarošanu” ir pieņemts saukt pasākumu kopumu, kurā manipulējot ar ārpus sistēmas sanešu materiālu, mākslīgi tiek papildināts tā apjoms deficīta zonās, lai kompensētu deficītu, kas radies vēja vai viļņu erozijas rezultātā. “Piebarošana” nenovērš erozijas iemeslus un nemaina garkrasta un šķērskarasta sanešu apmaiņas parametrus, tāpēc efektivitāti saglabā īslaicīgi un nenodrošina pamatkrastu pret viļņu iedarbību ekstrēmu vētras epizožu gadījumā. Veicot krasta zonas “piebarošanu”, ir iespējama nelabvēlīga ietekme uz piekrastes biotopiem (French, 2001; Pilkey et al., 2012; Pranzini and Williams, 2013). Līdzšinēja pieredze ar krasta “piebarošanu” Latvijā ir samērā ierobežota. Tā nelielā apjomā tikusi veikta tiešā Rīgas līča mazo ostu tuvumā. Mērķtiecīga krasta nogāzi veidojošā materiāla pārvietošana (priekškāpu mākslīga atjaunošana), ar mērķi mazināt pamatkrasta apdraudējumu erozijas epizodes gadījumā, Jūrmalas pilsētā ir notikusi pēc 1967. un 1969. gada vētrām.

2015. gada janvārī Jūrmalas pilsētas austrumu daļā, aptuveni 550 m garā krasta posmā no Kauguru raga līdz Kauguru glābšanas stacijai, pludmales augšējā daļā tika izvietoti aptuveni 4907 kubikmetru smilts. Smilts tika iegūtas Rīgas līci iepretim Lielupes grīvai 2,0-4,0 m dziļumā, veicot Lielupes ostas pieejas kanāla padziļināšanu. “Piebarošanai” izmantotajā materiālā dominē ļoti smalkas un smalkas smiltis (0,1-0,25 mm).

Mūsdienās Jūrmalas pilsētas austrumu daļā ir izplatīti zemi, smalkas un ļoti smalkas smilts veidoti krasti, kam raksturīga šaura un zema pludmale, kā arī fragmentēts un vāji attīstīts virspludmales eolās akumulācijas reljefs. Atbilstoši Latvijas jūras krasta erozijas riska novērtējumam, krasta iecirknis pieder pie ceturtās erozijas riska klases un raksturojas ar hronisku eroziju, kuras kompensācija starpvētru periodos praktiski nenotiek (Vadlīnijas..., 2015). Kopumā Kauguru ragā pēdējo 30 gadu laikā ir novērota krasta atkāpšanās (īpaši tā rietumu spārnā), kas kā liecina iepriekš veiktie pētījumi sasniedz ātrumu 0,4-0,7 m/gadā (Ulsts, 1998; Eberhards, 2003). Pēdējās nozīmīgākās krasta erozijas epizodes šajā iecirknī ir novērotas 1986., 1992., 2001. un 2005. gadā.

Pirms krasta stabilizācijas pasākumu uzsākšanas, mērķa teritorijā un tai cieši blakus esošos krasta iecirkņos tika veikti krasta nogāzes virsūdens daļas šķēršprofilu mērījumi sešās līnijās. Visos šķēršprofilos mērījumi tika atkārtoti 2015. gada februārī, jūnijā un oktobrī. Vairākkārtēja pētījuma teritorijas

apsekošana un šķērsprofilu analīze ļauj novērtēt “piebarošanas” rezultātā notikušās sekojošas izmaiņas:

– lielākajā daļā krasta posma, 20-30% no „piebarotā” materiāla ir pārpūsta vēja darbības rezultātā krasta nogāzes augšējā daļā (jaunajā embrionālajā kāpā un vecās vētras erozijas kāples piekājē), daļa (10-15%) materiāla ir pārpūsta gar krastu virzienā uz austrumiem un ir nebūtiski papildinājusi smilšu budžetu arī iecirknī, kas atrodas blakus piebarošanas vietai;

– pludmales zemākajā daļā uzbērto smilšu slānis praktiski nav saglabājies un pārvietojies uz iepriekš pieminētajām teritorijām;

– vietās, kur pludmales augšējā daļā tika ierīkoti kārkļu spraudņu stādījumi vējnestsā smilts (no pludmales zemās daļas aizpūsto) uzkrāšanās noris ļoti sekmīgi; jaunās embrionālās kāpiņas augšanas ātrums ir ievērojami lielāks par dabisko “fona” līmeni;

– viļņu darbības rezultātā no pludmales zemākās daļas noskaloto smilšu daudzums nepārsniedz 10% no piebarojuma apjoma. Spēcīgas vētras gadījuma ir iespējama visu uzbērto smilšu pilnīga noskalošana zemūdens nogāzes seklūdens daļā (izņemot tās, kas pārpūstas augstāk par embrionālās kāpas kores līniju); ņemot vērā to, ka piebaroto smilšu apjoms krasta nogāzes augšējā daļā joprojām saglabājas 5-10 m³/m līmenī, un to augstākās koncentrācijas zona vēja darbības dēļ ir pārvietojusies pa krasta nogāzi uz augšu, esošais stāvoklis ir aptuveni atbilstošs lai kompensētu 20% varbūtības vētras erodējošo potenciālu.

Literatūra

- Eberhards, G., 2003. *Latvijas jūras krasti*. Latvijas Universitāte, Rīga, 259 lpp.
- French, P.W., 2001. *Coastal defences: processes, problems and solutions*. Routledge, London, 325 pp.
- Metodiskais materiāls „Vadlīnijas jūras krasta erozijas seku mazināšanai”*, 2015. Latvijas Universitāte, Rīga, 97 lpp.
- Pilkey, O. H., Orrin, H., Cooper, J. Andrew, G., 2012. *“Alternative” shoreline erosion control devices: a review*. Coastal Research Library, 3. Springer Verlag, Dordrecht, pp. 187–214.
- Pranzini, E., Williams, A., 2013. *Coastal erosion and protection in Europe*. Routledge, London/ New York, 457 pp.
- Ulsts, V., 1998. *Baltijas jūras Latvijas krasta zona*. Valsts Ģeoloģijas Dienests, Rīga, 96 lpp.

LATVIJAS DIŽAKMEŅU ĢEOGRĀFIJA, ĢEOLOĢIJA UN DATU BĀZE

Aivars Markots¹, Dainis Ozols²

¹ Latvijas universitāte, e-pasts: Aivars.Markots@lu.lv

² Dabas aizsardzības pārvalde, e-pasts: dainis.ozols@daba.gov.lv

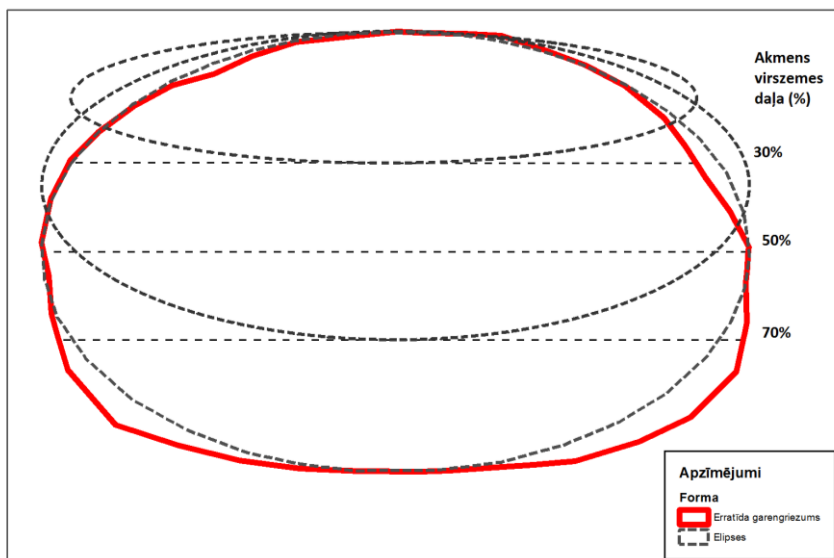
Kopš 2010. gada aizsargājami ir ne tikai tie konkrētie dižakmeņi, kas bijuši iekļauti visos līdzšinējos dabas pieminekļu sarakstos (2001.g. – 35 gab.), bet arī tie, kuru virszemes tilpums pārsniedz 10 m³. Lai neiznīcinātu dižakmeņus, tie ir jāatrod, jāfiksē to lokalizācija, jāpārmēra to parametri un tie jāapkopo vienotā datu bāzē, kas pieejama visiem interesentiem. Apkopojot daudzviet izvietotos datus un norādes, kā arī apsekojot tos dabā, ir apkopoti dati vairāk kā par 150 aizsargājamajiem dižakmeņiem un šis skaits noteikti pieaugs. Ja svarīgs aizsardzības statusa piešķiršanas rādītājs ir tilpums, tad svarīgi to noteikt pietiekoši precīzi, un kā rāda jaunākie mērījumi, šie mērījumi un aprēķini daudzviet jāveic atkārtoti. Pašlaik par galveno pieejamo šādu datus krātuvī kļūst Dabas aizsardzības pārvaldes Dabas datu pārvaldības sistēma Ozols.

Kā rāda grafiska 25 lielo akmeņu garengriezumu salīdzināšana, vidējais akmeņu garengriezums ir stipri tuvs elipses formai, bet pati akmens forma – trīsasu elipsoīdam. Ar to atšķirību, ka augšdaļa ir nedaudz saplacināta, bet lejas daļa izstiepta (1. att.). Salīdzinot vidējā garengriezuma un elipses laukumus atrodam, ka elipsei tas ir 1,04 reizes mazāks. Iegūtais rezultāts ir nozīmīgs lielo akmeņu virszemes daļas tilpumu aprēķināšanai. Ja viss akmens atrodas virs zemes, tad vidējā gadījumā akmens tilpuma V aprēķināšanai noderēs modificēta elipsoīda tilpuma aprēķina formula:

$$V = \frac{\pi \cdot 1,04 \cdot 1,04 \cdot A \cdot B \cdot C}{6} \approx 0,566 \cdot A \cdot B \cdot C$$

A, B, C – akmens garums, platumš, augstums.

Tomēr praksē daudz biežāki ir gadījumi, kad virs zemes atrodas tikai kāda daļa no akmens. Kā izriet no akmens vidējā garengriezuma laukumu salīdzināšanas datiem (1. att.), (akmens garengriezuma laukumi tika izmērīti ArcGis vidē), ja akmens virszemes daļa (pēc augstuma) ir 30%, tad tā virszemes daļas tilpuma aprēķinā pirms akmens parametru reizinājuma būs jālieto koeficients 0,433, ja 50%, tad 0,498, bet ja 70 %, tad 0,586.



1. attēls. Tipiska lielizmēra glaciālā errāta forma (“erratīds” - *erratoide*), elipsoidam līdzīga dabiska forma garengriezumā, kas iegūta kā vidējais no 25 dižakmeņu garengriezumu formu salīdzināšanas

Pēdējos Latvijas Petroglifu centra pētījumos (Grīnbergs, Rudzītis, 2015) ir tikuši apsekoti 50 lieli laukakmeņi – dižakmeņi, dažādās Latvijas teritorijas vietās. Izmantojot pārskatā atrodamo informāciju ir iespējams precizēt senāk iegūtos datus (Ozols, Grīnbergs, 2008) par lielo laukakmeņu sastāvu (1. tab.).

1. tabula Dižakmeņu iežu sastāva/stratigrāfiskās piederības dati

Iežu sastāvs un stratigrāfiskā piederība	LPC, 2015. g., %	LPC Valmieras rajons, 2008. g., %
Svekofenijas granīti un pegmatīti	48	39
Svekofenijas gneisi	18	24
Rapakivi un rapakivi granīti	24	29
Nenoteikta piederība	10	8

Lielos erātiskos akmeņus veidojošo iežu sastāvā izteikti dominē senākie Svekofenīdu domēna ieži (granīti, pegmatīti, gneisi), kas radušies un pārveidojušies Svekofenijas oroģenēzē, un Fenoskandijā tiek datēti kā 1,8-1,9 Gg.

seni un senāki (Paulamäki, Paananen, 2002), bet otrajā vietā pēc izplatības ir pēcorogēnie, nedeformētie rapakivi plutonu ieži, 1,54-1,65 Gg. seni.

Literatūra

- Grīnbergs, A., Rudzītis, M., 2015. Latvijas Petroglifu centra atskaite par dižakmeņu apsekošanu un izpēti 2015. gadā. DAP līguma Nr.7.7/87/2015-P. Manuskripts.
- Ozols, D., Grīnbergs, A., 2008. Dižakmeņu petrogrāfiskā sastāva īpatnības Valmieras rajonā. Krāj.: *Ģeogrāfija. Ģeoloģija. Vides zinātne*. Latvijas Universitātes 67. zinātniskā konference. Referātu tēzes. Rīga, LU Akad. apgāds, 227.-229.lpp. (http://www.geo.lu.lv/fileadmin/user_upload/lu_portal/projekti/gzzf/Konferences/Tezu_krajumi/67-1.pdf, skatīts 10.01.2016.)
- Paulamäki, S., Paananen, M., 2002. Structure and geological evolution of the bedrock of southern Satakunta, SW Finland, S Elo - 2002 - iaea.org (http://www.posiva.fi/files/2623/POSIVA-2002-04_web.pdf, skatīts 03.06.2014.)

KĀPU VEIDOŠANĀS LAIKS KRIŠANSTADES LĪDZENUMĀ, ZVIEDRIJĀ

Māris Nartišs¹, Edyta Kalińska-Nartiša², Helena Alexanderson²

¹ Faculty of Geography and Earth Sciences, University of Latvia,
e-pasts: maris.nartiss@gmail.com

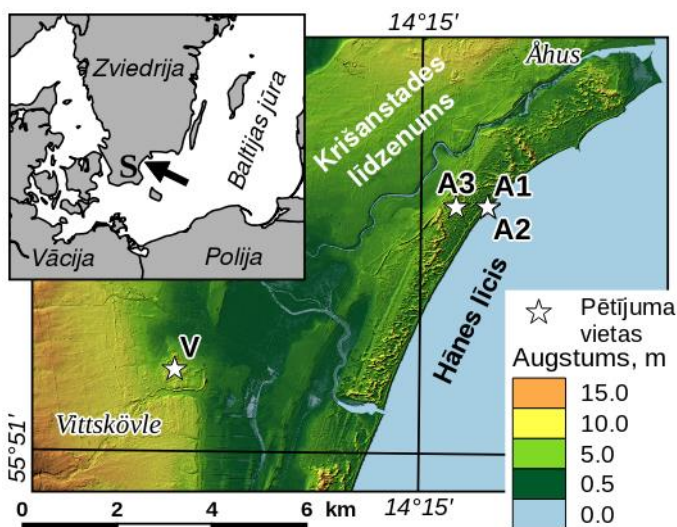
² Department of Geology, Lund University, Sweden

Krišanstades līdzenums atrodas Zviedrijas dienvidaustrumu daļā, Skones pussalā. Austrumos to apskalo Hānes līcis. Vislas apledošanas laikā līdzenumu klāja ledājs, savukārt deglaciācijas laikā tā lielāko daļu sedza Baltijas ledus ezera un Litorīnas jūras ūdeņi (Lidmar-Bergström et al., 1991).

Lai izpētītu līdzenumā esošo kāpu veidošanos, tika ievākti 10 smilts paraugi no četrām kāpām – divām priekškāpām un vienas iekšzemes kāpas no piekrastes kāpu joslas Ohusas apkārtnē, kā arī no nelielas lineārās kāpas Vithovles tuvumā (1. att.). Paraugi tika analizēti ar optiski stimulētās luminiscences (OSL) metodi atbilstoši SAR protokolam Lundas universitātes Ģeoloģijas departamenta luminiscences laboratorijā (iekšzemes kāpu paraugi) un Medicīnas fakultātes Radiācijas fizikas laboratorijā (priekškāpu paraugi).

Datējums zem Vithovles kāpas pamatnes ("V" 1. att.) uzrādīja nogulumu eksponēšanu gaismā pirms $11,6 \pm 0,7$ ka, kas norāda uz nogulumu uzkrāšanos Baltijas ledus ezera noplūšanas laikā (Björck, Digerfeldt, 1986). Pašas kāpas datējums savukārt uzrādīja tās veidošanos AD 1686-1724, kas ir saistāma ar plašu mežu izciršanu un tās izraisītajiem eolajiem procesiem Krišanstades aplenkuma laikā (Bergstedt, 1931). Ceļojošo smiltāju apturēšanai Vithovles tuvumā tika

veikta apmežošana (Linnaeus, 1751). OSL datējumi no piekrastes kāpu joslā esošas iekšzemes kāpas ("A3" 1. att.) uzrāda eolo aktivitāti 1733-1799 AD. Seno karšu analīze uzrāda, ka dotajā teritorijā jaukta meža – kāpu smiltāju ainava ir eksistējusi vismaz līdz 1862-1874 AD (Generalstabens litografiska anstalt, 1874). Hānes līča krastā esošie priekškāpu vaļņi ("A1" un "A2" 1. att.) savukārt uzrāda nogulumu uzkrāšanos 1991-96 AD jūrai tuvākajā valnī un 1904-1934 AD otrajā kāpu valnī. Iegūtie rezultāti ir konsistenti ar ortofoto kartēs (Lantmäteriet, 1940) redzamo situāciju.



1. attēls. Pa kreisi augšā – pētījumu apgabals (parādīts ar bultiņu) Skones pussalā ("S"). Pētījumā paraugotās iekšzemes kāpas ("V" un "A3") un piekrastes kāpu vaļņi ("A1" un "A2"). Reljefa dati: © Lantmäteriet [I2014/00579]

Iegūtie OSL datējumi un vēsturisko materiālu analīze liecina, ka kāpu veidošanās Krišānstadē līdzenumā lielākoties ir saistīta ar cilvēka darbības izraisītu seno Baltijas jūras nogulumu pārgulsnēšanu. Savukārt relatīvi jauni piekrastes vaļņi liecina par jūras krasta stabilu pieaugumu vismaz pēdējā gadsimta laikā, kā cēloņi šī pētījuma ietvaros netika precizēti.

Detalizēti pētījuma rezultāti būs pieejami šo tēžu autoru publicētā rakstā žurnālā *The Holocene* "A luminescence chronology of aeolian-coastal events on the Kristianstad plain, SE Sweden". Editas Kaļinskas-Nartišas darbu finansēja Zviedrijas institūts (projekts 00365.2014). Helēnas Aleksandersones darbu finansēja Zviedrijas Ģeoloģijas dienests (projekts 61-1555/2012).

Literatūra

- Bergstedt, G. 1931. Flygsandsfalten vid Hanobukten. Fran Ahus ned till Olserod. *Svensk Geografisk Årsbok*, 1931, 48–62.
- Björck, S., Digerfeldt, G. 1986. Late Weichselian-Early Holocene shore displacement west of Mt. Billingen, within the Middle Swedish end-moraine zone. *Boreas*, 15, 1–18.
- Generalstabens litografiska anstalt 1874. Generalstabens karta öfver Sverige. Södra delen. 6 Christianstad (II.Ö. 41). Pieejama: http://kartavdelningen.sub.su.se/kartrummet/S_Sverige_100.htm
- Lantmäteriet 1940. Historiska flygbilder över Skåne. 619_45. Pieejama: <http://www.gis.lu.se/english/geodataArielPhoto.htm>
- Lidmar-Bergström, K., Elvhage, C., Ringberg, B. 1991. Landforms in Skåne, South Sweden. *Geografiska Annaler. Series A. Physical Geography*, 73, 61–91.
- Linnaeus, C. 1751. *Skånska resa. På höga Överhetens Befallning förrättad år 1749.* Pieejams: https://sv.wikisource.org/wiki/Carl_von_Linn%C3%A9s_resa_till_Sk%C3%A5ne_1749

LATVIJAS GADA ĢEOVIETAS NOMINĒŠANA – MĒRĶI UN KRITĒRIJI

Dainis Ozols

Dabas aizsardzības pārvalde, e-pasts: dainis.ozols@daba.gov.lv

Biedrība Ziemeļvidzemes ģeoparks kopš pagājušā gada ir pārņēmusi gada ģeovietas nominācijas koordinēšanu no biedrības Latvijas Petroglifu centrs.

Gada ģeovietas ideja ir popularizēt ģeoloģiju pievēršot sabiedrības uzmanību ģeoloģiskajiem veidojumiem vai ģeoloģiski interesantām teritorijām. Gada ģeovietas ir veidojumi un teritorijas, kas vai nu mazāk zināmas un tāpēc tām pievēršama uzmanība, vai arī tajās ir kādas risināmas problēmas, kā piemēram, nepieciešama atfīrīšana no apauguma, atkritumu savākšana, norāžu, pieeju un informācijas izvietošana utml. Vienlaikus Gada ģeovietās ir jābūt interesantiem apskates objektiem un labām iespējām ģeoloģijas izglītībai.

Gada ģeovieta var būt gan ainaviski krāšņa, gan arī necila, ja tajā ir zinātniski nozīmīgas ģeoloģiskā mantojuma vērtības.

Latvijas Gada ģeovietas (tolaik – Gada ģeoloģiskā objekta) nominēšanu 2008. gadā aizsāka biedrība Latvijas Petroglifu centrs, kad nominētas tika Neļķu klintis – viens no krāšņākajiem vidusdevona smilšakmeņu atsegumiem Salacas krastos. Astoņu gadu gaitā Gada ģeovietas (ģeoloģiskie objekti) ir bijuši visos Latvijas reģionos, un ļoti dažādi ģeoloģijas ziņā (1. tab.).

1. tabula. Latvijas Gada ģeovietas (ģeoloģiskie objekti)

Gads	Ģeovieta	Ģeoloģiskā mantojuma vērtības	Reģions, vieta
2008.	Neļķu klintis	Devona smilšakmens atsegums, alas, avots	Vidzeme
2009.	Sikšņu klintis	Devona dolomīta atsegums, minerālu veidojumi	Vidzeme
2010.	Virsaīšu ūdenskritums	Kāple-ūdenskritums devona dolomītos	Kurzeme
2011.	Kulšēnu avots	Avots ar lielu ūdensdevi un paaugstinātu sērūdeņraža saturu	Zemgale
2012.	Rudzīšu akmens	Dižakmens, erātisks laukakmens, kaļķakmens	Kurzeme
2013.	Stiglavas atsegumi	Devona smilšakmens atsegumi, senleja, ala, avoti	Latgale
2014.	Korkuļu ūdensrijēji	Ūdensrijēji, devona dolomīta atsegumi, avoti, senlejas	Sēlija
2015.	Staiceles Dzelzs avoti	Avoti ar dzelzs savienojumu nogulsnēm izplūdes vietās	Vidzeme

Gada ģeovieta 2015 bija Staiceles Dzelzs avoti. Tās nominācija noritēja atbilstoši tradīcijai – bija ģeovietas prezentācijas pasākums 23. maijā ar sabiedrības un ģeoloģijas speciālistu piedalīšanos, tika sagatavots un izvietots informatīvs stends, kā arī atsevišķa Latvijas Vides aizsardzības fonda un Dabas aizsardzības pārvaldes realizēta projekta ietvaros Latvijas Universitātes speciālisti veica teritorijas izpēti ar mērķi izvērtēt Dzelzs avotu teritorijas atbilstību ģeoloģiskā dabas pieminekļa statusa piešķiršanai.

Šajā, 2016. gadā pirmo reizi Gada ģeovietas nominēšanas procesā notika ģeologu un interesentu aptauja par iespējamajām ģeovietām, kā arī balsošana. Tika izvirzītas 9 iespējamās ģeovietas. Balsošanā piedalījās biedrības Ziemeļvidzemes ģeoparks biedri, kā arī ģeovietu pieteicēji. Rezultātā par Latvijas Gada ģeovietu 2016 ir kļuvuši Ketleru atsegumi, kas atrodas Kurzemē, Ventas krastā. Pavisam nedaudz atpalika 2 ģeovietas Vidzemē un viena Latgalē.

Atbilstoši ģeovietas pieteicēja, prof. E. Lukševiča, sniegtai informācijai, Ketleru atsegumus veido smilšakmeņi ar karbonātiska materiāla (dolokrētu) ieslēgumiem. Atsegumi ir augšdevona Ketleru svītas Varkaļu ridas stratotips un tajos ir bagātīgi pārstāvētas devona zivju un četrkājainā *Ventastega curonica* atliekas, ir sastopamas pēdu fosīlijas, kā arī interesanta devona paleoģeogrāfisko situāciju raksturojoša iežu uzbūve. Līdz ar to atradnei ir liela nozīme devona

mugurkaulnieku paleontoloģijā. Atsegumā 2016. gadā ir plānoti apjomīgi pētījumi. Atsegumi ir viegli sasniedzami ūdens tūristiem.

Lai arī Ketleru atsegumi ir ainaviski necili, to izcilā zinātniskā nozīme paver iespēju tos sekmīgi izmantot ģeoloģijas izglītībā un ģeoloģijas zinātņu popularizēšanā. Paredzams, ka nominēšana par Gada ģeovietu 2016 ļaus izveidot norādes un pieejas pie atsegumiem, kā arī tradicionāli izvietot informatīvo stendu un sarīkot Latvijas gada ģeovietas 2016 pasākumu, kas parasti notiek maija otrajā pusē.

ARE THE OSL DATING RESULTS A SUFFICIENT EVIDENCE OF A NEW APPROACH TO THE AGE OF THE PLEISTOCENE SEQUENCE ALONG THE BALTIC SEA COAST IN WESTERN KURZEME?

Alexander Savvaitov, Georgij Konshin

e-mail: mos_sav@mail.ru, georgij@lu.lv

This question arises in connection with a new interpretation of stratigraphy of the Pleistocene sequence along shore of the Baltic Sea in Kurzeme raised by Saks et al. (2012a, b, 2007) using for this aim the OSL dating results from the basin sediments exposing in the coastal bluffs. Pleistocene sequence in westernmost Kurzeme is a key for an insight of Pleistocene events not only for this area but for the neighboring Baltic regions as well. This is a cause of attention to it. The first detailed study of structure of the coastal bluffs of the Baltic Sea along their length was made by Dreimanis (1936) and still has the important meaning for examine of Quaternary. Subsequently Konshin, Savvaitov (1969), Konshin et al. (1970, 1971) and Savvaitov et al. (1971) have carried out in westernmost Kurzeme the special researches. On the basis the found Ulmale stratotype and others numerous test-drilling cores they grounded the insight of structure and origin of all the Pleistocene sequence overlies bedrock. The performed researches have indicated that the Pleistocene sequence is presented here by the Elsterian and Saalian tills separated by the marine thick. Correlation of sections has shown that this structural association is traced in westernmost Kurzeme. Danilāns (1973) named the thick of marine sediments the Ulmale Thick (Formation). Further the Pleistocene sequence became a subject of more detailed researches by Segliņš (1987), Kalniņa (2001) and others.

Aspiration to date the deposits of top part of Pleistocene sediments by the OSL method authors doesn't discuss. Undoubtedly, the obtained data deserve attention. However, for more reliable conclusion about the age of these sediments

it would be useful and necessary to discuss together with other indicators, such as: the biostratigraphic records, ^{14}C dating results from the organic bearing sediments (e.g. Gudenieki) as well as the TL dating results from grey and bluish grey tills in the top of coastal bluffs. Our critical analysis is mainly focused on the interpretation of buried part of Pleistocene. Two aspects should be considered for the insight of raised problem. On the one hand, it is impossible to ignore the precise stratigraphic position sediments at the bottom of the Pleistocene sequence. Based mainly on the typical culmination of vegetation (pollen succession) the age of intertill sediments was most certainly defined here as the Holshteinian (Pulvernietieki) Interglacial. The accumulation of these deposits containing the rich microfauna and diatom flora was happened in the marine conditions (Konshin et al. 1971). The formation of brown glaciolacustrine varve like clays (Late Elsterian) and brown till, that have proceeded to the Holshteinian Interglacial, most likely was deposited by an activity of the Elsterian (Lefīža) Glaciation. Despite Saks et al. (2012a, b, 2007) attributed the age of this till to Saalian (Kurzeme) Glaciation. On other hand, the grey till lying in the middle part of thick basin by their opinion is attributed to a Middle Weichselian (Latvija) age. It is very doubtful that this till bed can be spread in some sections. Authors studying the sediment sequences in many boreholes (cores) located along shore didn't find such reliable till there. Meirons (1989) has also abstained from the establishing of this till and paid attention on the Lihvinian (Holshteinian) flora in the top part of intertill marine sediments. The listed comments give grounds for cautious relation to the assumed conclusions on the reinterpretation of Pleistocene sequence (Saks et al. 2012a, b; 2007) in westernmost Kurzeme.

References

- Daniļāns, I., 1973. *Četvertichnye otlozhenija Latvii*. Zinātne, Rīga. 312 s.
- Dreimanis, A., 1936. *Atšķirība starp augšējo un apakšējo morēnu Latvijā*. Rīga: Latvijas Universitāte (*Mag. rer. nat. darbs*), 169 lpp.
- Kalniņa, L., 2001. Middle and Late Pleistocene environmental changes recorded in the Latvian part of the Baltic Sea basin. *Quaternaria, Ser. A: Theses and Research Papers No. 9*. Stockholm University, 173 pp.
- Konshin, G., Savvaitov, A., 1969. Morskiye pleistocenovye otlozheniya v Zapadnoi Kurzeme. In: Golubtsov, V. K (otv. red.), *Materialy nauchnoj konferentsii molodikh geologov Belorussii*. Institut geologicheskikh nauk, Minsk, 358–361.
- Konshin, G., Savvaitov, A., Slobodin, V., 1970. Mezhmorenyye morskiye otlozhenia zapadnoj Latvii i nekotoriye osobennosti ikh formirovaniya. In: Daniļāns, I. (ed.), *Voprosi četvertichnoi geologii*, 5. Zinātne, Rīga, s. 37–48.

- Konshin, G., Savvaitov, A., Straume, J., 1971. Sporovo-piltsevye kompleksy morskikh mezhmorennikh otlozheniy Zapadnoi Latvii. In T. Bartosh (red.), *Palinologicheskie issledovaniya v Pribaltike*. Zinātne, Rīga, s. 43–49.
- Meirons, Z., 1986. Stratigraphiya pleistotsenovikh otlozheniy Latvii. In Kondratene, O., Mikalaukas, A., (red.), *Issledovaniya lednikovkikh obrazovaniy Pribaltiki*. Vilnius, s. 69–81.
- Saks, T., Kalvāns, A., Zelčs, V., 2012a. OSL dating of Middle Weichselian age shallow basin sediments in Western Latvia, Eastern Baltic. *Quaternary Science Reviews*, 44, 60–68, <http://dx.doi.org/10.1016/j.quascirev.2010.11.004>.
- Saks, T., Kalvāns, A., Zelčs, V., 2012b. Subglacial bed deformation and dynamics of the Apriķi glacial tongue, W Latvia. *Boreas*, 41, 124–140, doi: 10.1111/j.1502-3885.2011.00222.x.
- Saks, T., Kalvāns, A., Zelčs, V., 2007. Structure and micromorphology of glacial and non-glacial deposits in coastal bluffs at Sensala, Western Latvia. *Baltica*, 20(1-2), 19–27.
- Savvaitov, A. S., Veinbergs, I. G., Krūkle, M. J., 1971. Stratigraphiya morskikh pleistotsenovikh otlozheniy Latviyskoy SSR. *Ch. 1: Morskie mezhmorenyye otlozheniya Zapadnoy Latvii. Otchet*. VNIIMORGEО, Rīga, Ģeoloģijas Fonds, 245 s.
- Segliņš, V. E., 1987. Stratigraphiya pleistotsena Zapadnoy Latvii. *Avtoreferat dissertatsii na soiskanyie uchenyi stepeni kandidata geologo-mineralogicheskikh nauk*. Tallinn. 14 s.

VIRSPALU TERAŠU UZBŪVES PĒTĪJUMI AUGŠDAUGAVAS PAZEMINĀJUMĀ

Juris Soms¹, Edgars Greiškals¹, Vitālijs Zelčs²

¹ Daugavpils Universitāte, e-pasts: juris.soms@du.lv; edgars.greiskals@gmail.com

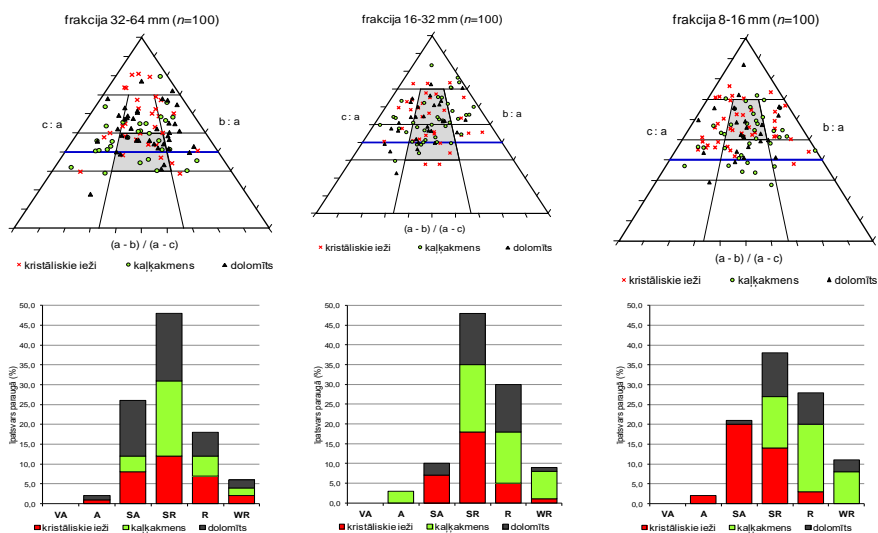
² Latvijas Universitāte, e-pasts: vitalijs.zelchs@lu.lv

Turpinot iepriekšējos gados iesāktos terasēto nogāžu pētījumus Augšdaugavas pazeminājumā Daugavas tecējuma Krāslavas – Naujenes posmā, aizvadītā gada lauka pētījumu sezonā ir iegūti jauni dati. Tie ievērojami papildina informāciju par virspalu terašu iekšējo uzbūvi, nogulumu sedimentācijas apstākļiem un dažiem senielejas reljefa attīstības ģeohronoloģijas jautājumiem. Terašu iekšējās uzbūves noskaidrošanai tika veikti pētījumi karjeru atsegumos un attīrījumos un skatrakumos. Ar rokas ģeoloģiskās urbšanas aprīkojumu tika veikta virkne urbumu. Vietās, kur terašu uzbūvē tika konstatēta rupjatlūzu materiāla klātbūtne, ar mērķi noskaidrot šo nogulumu iekšējās uzbūves īpatnības, tika veikti oļu frakcijas morfoloģiskie un makrolinearitātes pētījumi.

Pirmais no šiem uzdevumiem ietvēra 8-16 mm, 16-32 mm un 32-64 mm izmēru intervālu oļu frakcijas paraugu (100 oļi no katra intervāla) ievākšanu to sastāva un formas tālākai laboratoriskai analīzei. Tika noteikta to piederība Snīda

un Folka (1958) klasēm, pamatojoties uz Grehema un Midgleja izstrādāto metodiku (Graham and Midgley, 2000), kā arī pētīta oļu materiāla noapaļotības pakāpe, izmantojot jau praksē aprobētus paņēmienus (Benn and Ballantyne, 1994). Iegūtie dati ir vizualizēti trīsstūrveida diagrammās, izmantojot *MS Excel* datorprogrammā integrējamo *TriPlot* moduli.

Otrā uzdevuma veikšanai rupjgraudaino nogulumu slāņos, no kuriem tika ievākti oļu paraugi, tika veikti makrolinearitātes pētījumi, t.i. 50 mērījumi ar ģeoloģisko busoli katrā slānī, pielietojot kvartārģeoloģijā un ģeomorfoloģijā plaši izmantoto metodiku (Hubbard and Glasser, 2005). Iegūtie mērījumu dati tika statistiski apstrādāti un vizualizēti ar *StereoNet 3.1* datorprogrammu.



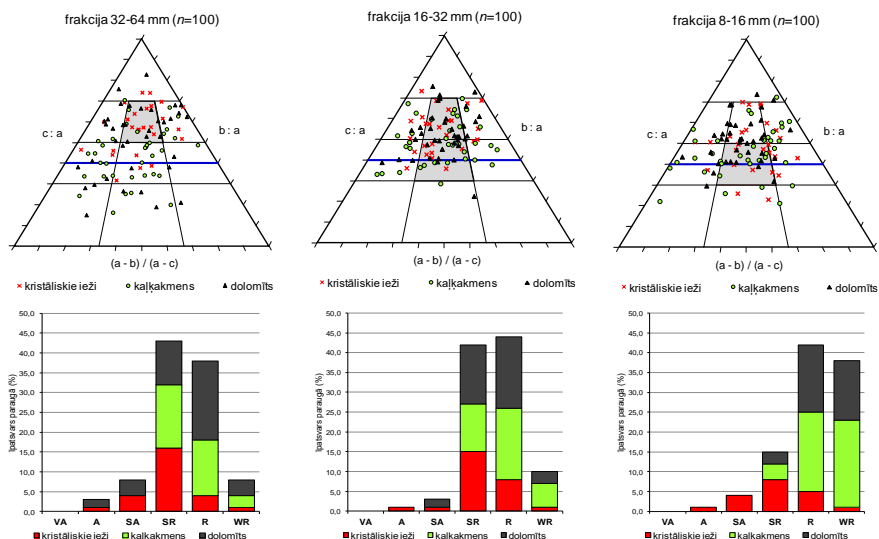
1. attēls. Karjerā „Grantskalnes” (7. terase Tartaka loka kreisajā krastā pie Veckaplavas) ievāktā oļainā materiāla formas un noapaļotības pakāpes analīzes rezultāti. Trīsstūrveida diagrammās ar pelēku iekrāsoti sektori, kas parāda oļu formas dominējošās klases katrā paraugā ($n = 100$) saskaņā ar Snīda un Folka klasifikāciju. Noapaļotības pakāpes (Powers, 1953): VA – stipri šķautņaina; A – šķautņaina; SA – daļēji šķautņaina; SR – daļēji noapaļota; R – noapaļota; WR – pilnīgi noapaļota

Senieļas pirmajā virspalu terasē dažādās vietās iegūto apraktas organikas paraugu ^{14}C AMS datēšana tika veikta Poznaņas Radiokarbons laboratorijā (paraugu Nr. Poz-76255; Poz-76256 un Poz-76257). Lai paraugu vecumu pārrēķinātu kalendārajās gados, datēšanas rezultāti tika kalibrēti ar *OxCal v.4.2* datorprogrammu (Bronk Ramsey and Lee, 2013) un izmantojot *IntCal13*

kalibrēšanas datu bāzi (Reimer *et al.*, 2013). Mērījumu un paraugu ievākšanas vietu koordinātas tika fiksētas ar GPS iekārtu *Trimble JunoSB*, kā arī tika veikta atsegu un to atsevišķu detaļu fotodokumentēšana.

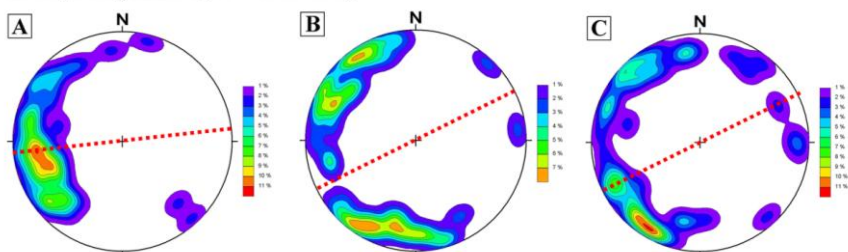
Lauka pētījumos un kamerāli iegūto datu apstrādes rezultāti parāda, ka augšējās terasēs, piemēram, 7. terases virsmu veidojošais oļainais materiāls sastāv galvenokārt no karbonātisko nogulumiežu daļēji noapaļotām vai noapaļotām atlūzām (1. att.).

Rupjatlūzu formas analīze pēc Snīda un Folka klasifikācijas (1958) norāda uz kompakti asmensveidīgas un plātņainas formas atlūzu dominanci. Salīdzinot ar zemāk novietotām terasēm, piemēram, 2. terasi, oļainais materiāls ir vājāk noapaļots (2. att.). Tas varētu būt skaidrojams ar to, ka augšējās terases veidojošais materiāls uzkrāties Augšdaugavas pazeminājuma attīstības agrīnos posmos, t.i. Vēlā Vislas apledojuuma deglaciācijas Latvijā agrīno fāžu laikā, ledājkūšanas ūdeņiem pārskalojot no ledus izkusušās sanesas un pārvietojot tās salīdzinoši nelielā attālumā.



2. attēls. **Karjerā „Elerne”** (2. virspalu terase Elernes loka kreisajā krastā iepretī Kraujai) **ievāktā oļainā materiāla formas un noapaļotības pakāpes analīzes rezultāti.** Trisstūrveida diagrammās ar pelēku iekrāsoti sektori, kas parāda oļu formas dominējošās klases katrā paraugā ($n=100$) saskaņā ar Snīda un Folka klasifikāciju. Noapaļotības pakāpju apzīmējumus skat. 1. attēlā

Makrolinearitātes analīzes rezultāti parāda, ka pie Veckaplavas 7. terases virsu veidojošo oļu garenasu orientācija sakrīt ar Augšdaugavas senielejas vērsumu, t.i. virzienā no AZA uz RDR (3. att.). Tas it kā atbilst agrāk izteiktajiem atzinumiem par senielejas attīstību (Eberhards, 1972). Taču, ņemot vērā terases morfoloģiju un teritorijas erozijas raksturu, ir iespējama arī cita oļainā materiāla ģenēzes interpretācija. Salīdzinājumam, 2. terases virsmu veidojošā oļainā materiāla makrolinearitātes analīzes rezultāti norāda uz oļu transportu kādreizējā upes gultnē gan slīdņu, gan velšanās veidā, uz ko norāda vairāki maksimumi izolīniju diagrammās (3. att. B un C).



3. attēls. Terašu virsmu veidojošā oļainā materiāla makrolinearitātes analīzes rezultāti (A – atsegumā 7. terasē karjerā „Grantskalnes”; B un C – atsegumos 2. terasē karjerā „Elerne”). Sarkanā punktētā līnija parāda Daugavas senielejas vērsumu

Nepieciešams atzīmēt, ka otrās virspalu terases iekšējās uzbūves pētījumu gaitā Elnes lokā tika konstatētas struktūras, kas vizuāli līdzinās ilggadīgā sasaluma apstākļos sastopamajiem sala šķirošanas (angl. *frost sorting*) veidojumiem. Esošajā pētījumu etapā iegūtais fakts materiāls nav pietiekams, lai konstatēto struktūru cilmi viennozīmīgi saistītu ar kriogēniem procesiem. Tomēr nepieciešamība šos jautājumus noskaidrot sniedz papildus ierosmi Augšdaugavas senielejas apakšējo terašu veidošanās laika un paleogeogrāfisko apstākļu pētījumiem. Katrā ziņā ņemot vērā, ka par lokālo erozijas bāzi abu apakšējo terašu veidošanās laikā kalpoja Austrumlatvijas zemienes dienvidrietumu daļas senajiem piededāja vai paliku baseini (Eberhards, 1972; Straume, 1979), liek domāt par skarbiem klimatiskiem un subaerāliem apstākļiem minēto struktūru veidošanās laikā.

Pirmās virspalu terases virsmā relatīvi nelielā dziļumā zem eolas vai aluviālās cilmes smilts nogulumu apraktās organikas datējumi pie Solodkas grīvas (1477 AD – 1643 AD) un Skerškānu lokā (1620 AD – 1675 AD) parāda,

ka Mazajā ledus laikmetā Augšdaugavas senielejā norisinājās augstas magnitūdas fluviālie un colie ģeomorfoloģiskie procesi, izraisot intensīvu nogulumu uzkrāšanos. Šis faktu materiāls domājams rosinās pievērsties arī Mazā ledus laikmeta notikumu un procesu detalizētākai izpētei, jo patlaban informācija par šī laika posma reljefa veidošanās procesiem un ietekmējošiem faktoriem ir fragmentāra un nepilnīga.

Pētījums realizēts ar projekta „National Research Program ProdRes project „Evaluation of mineral resources for diversification of raw materials and development of new technologies (GEO) 2014.10-4/VPP-6/6” atbalstu.

Literatūra

- Benn, D.I., Ballantyne, C.K., 1994. Reconstructing the transport history of glacial sediments: a new approach based on the co-variance of clast shape indices. *Sedimentary Geology*, 91, 215–227.
- Bronk Ramsey, C., Lee, S. 2013. Recent and planned developments of the program OxCal. *Radiocarbon*, 55(2-3), 720-730.
- Eberhards G., 1972. *Strojenije i razvitije dolin baseina reki Daugava*. Zinatne, Riga, 131 pp. (in Russian)
- Graham, D. J., Midgley, N., G., 2000. Graphical representation of particle shape using triangular diagrams: an Excel spreadsheet method. *Earth Surface Processes and Landforms*, 25(13), 1473–1477.
- Hubbard B. and Glasser N., 2005. *Field Techniques in Glaciology and Glacial Geomorphology*. John Wiley & Sons, Chichester, 412 pp.
- Powers, M.C., 1953. A new roundness scale for sedimentary particles. *Journal of Sedimentary Petrology*, 23: 117-119.
- Reimer, P.J., Bard, E., Bayliss, A., Warren Beck, J., Blackwell, P.G., Bronk Ramsey, C., Buck, C.E., Cheng, H., Edwards, R.L., Friedrich, M., Grootes, P.M., Guilderson, T.P., Haflidason, H., Hajdas, I., Hatte, C., Heaton, T.J., Hoffmann, D.L., Hogg, A.G., Hughen, K.A., Kaiser, K.F., Kromer, B., Manning, S.W., Niu, M., Reimer, R.W., Richards, D.A., Scott, E.M., Southon, J.R., Staff, R.A., Turney, C.S.M., van der Plicht, J. 2013. Intcal13 and Marine13 radiocarbon age calibration curves 0–50,000 years cal BP. *Radiocarbon*, 55, 1869–1887.
- Sneed, E. D., Folk, R. L., 1958. Pebbles in the lower Colorado River, Texas, a study of particle morphogenesis. *Journal of Geology*, 66(2), 114–150..
- Straume, A., 1979. Ģeomorfoloģija. Grām.: Misans, J., Brangulis, A., Danilans, I., Kuršs, V. (red.), *Geologischeskoje strojenije i poleznyje iskopajemyje Latvii*. Riga, Zinatne, s. 297-439. (in Russian)

ĢEODAUDZVEIDĪBA, ĢEOLOĢISKI-ĢEOMORFOLOĢISKAIS MANTOJUMS UN TĀ AIZSARDZĪBA: KONCEPTI UN MŪSDIENU PARADIGMAS

Juris Soms¹, Dainis Ozols²

¹ Daugavpils Universitāte, e-pasts: juris.soms@du.lv

² Dabas aizsardzības pārvalde, e-pasts: dainis.ozols@daba.gov.lv

Ģeoloģiski-ģeomorfoloģiskā daudzveidība jeb ģeodaudzveidība (angl. *geodiversity*) mūsdienās arvien plašāk tiek atzīta par būtisku Zemes zinātņu komponenti. Kopš 1993. gada, kad šis termins tika ieviests zinātniskajā apritē kā biodaudzveidības abiotiskais analogs (Sharples, 1993), ģeodaudzveidības koncepts ir attīstījies un arvien plašāk tiek lietots teritoriju attīstības dokumentos, dažāda līmeņa stratēģijās un pasākumu plānos, tādējādi kļūstot par vienu no ģeozinātņu mūsdienu paradigmām jeb teorētisko ideju ietvaru turpmākai zinātniskās domas attīstībai un praktiskiem risinājumiem.

Ģeodaudzveidība var tikt raksturota kā ģeoloģisko un ģeomorfoloģisko procesu un dabas objektu dažādība noteiktā teritorijā, bet konkrētāk zinātniskajā literatūrā tā tiek traktēta kā ģeoloģisko (ieži, minerāli, fosilijas), ģeomorfoloģisko (reljefa formas, zemes virsmas saposmojums un procesi), augsnes un hidroloģisko veidojumu dabiskā daudzveidība (Grey, 2004; Grey, 2013). Ģeodaudzveidība iekļauj nosaukto veidojumu sakopojumus, struktūras, sistēmas, kā arī to nozīmi ainavides pastāvēšanā un ekosistēmu pakalpojumu sniegšanā.

Ģeodaudzveidība ietver vairākus citus savstarpēji saistītus konceptus, no kuriem kā nozīmīgākie jāmin ģeoloģiskais mantojums un tā aizsardzība. Ģeoloģiskais mantojums jeb, pēc analogijas ar angļu valodā lietoto terminoloģiju, ģeomantojums (angl. *geoheritage*), ir globālā dabas mantojuma integrāla un neatņemama sastāvdaļa. Tas ietver īpašas teritorijas, vietas un objektus, kuriem ir svarīga nozīme mūsu planētas evolūcijas, tās ģeoloģiskās vēstures un procesu izpratnei – minerālus, iežus, fosilijas, reljefa formas un ainavas (ProGEO, 2011; Erikstad, 2013). Līdzīgi kā bioloģiskā daudzveidība, tas ir Zemes mantojums, ko nepieciešams aizsargāt un saglabāt nākamām paaudzēm.

Ģeoloģiskā mantojuma aizsardzība un saglabāšana jeb ģeosaglabāšana (angl. *geoconservation*) ir dabas abiotisko elementu aizsardzība, t.i. ģeoloģiskā mantojuma saglabāšana šaurākā nozīmē un ģeodaudzveidības aizsardzība plašākā nozīmē. Šādā kontekstā ģeosaglabāšanu zinātniskajā literatūrā traktē kā ģeodaudzveidības elementu aizsardzību, iekļaujot ģeoloģisko (ieži, minerāli, fosilijas), ģeomorfoloģisko (reljefa formas, ainavas), pedoloģisko (augšnes) un hidroloģisko (ūdensteces, ūdenstilpes) veidojumu aizsardzību, kā arī abiotiskajā

vidē notiekošo dabisko izmaiņu un procesu magnitūdas un tempu saglabāšanu (Sharples, 2002). Ģeosaglabāšanas koncepts paredz, ka abiotiskiem elementiem jeb t.s. „nedzīvas dabas” pamatnei ir tikpat liela nozīme dabas aizsardzībā kā „dzīvās dabas” komponentiem, un ka tiem ir nepieciešama atbilstoša pārvaldība. Tādejādi faktiski ģeodaudzveidības un ģeoloģiskā mantojuma aizsardzība ir dabas aizsardzības „aizmirstā puse”.

Iepriekšēji norādīto konceptu integrēšanai un iekļaušanai gan likumdošanā, gan teritorijas plānošanas un ietekmes uz vidi novērtējuma procesos, gan dabas aizsardzībā, gan izglītībā, gan citās atbilstošajās sfērās, Latvijā ir vēl daudz darāmā. Lai gan ģeomantojuma saglabāšana mūsu valstī šobrīd jau tiek realizēta esošo likumu un normatīvo aktu ietvaros un Dabas aizsardzības pārvaldes pārraudzībā (Ozols, 2014), tomēr, neskatoties uz salīdzinoši plašo nacionālās likumdošanas aktu klāstu, Latvijā, tāpat kā Eiropas Savienībā kopumā, dabas aizsardzības darbs un politika joprojām pamatā ir vērsti uz aizsargājamo sugu un biotopu aizsardzību. Tā piemēram, uz formālu pieeju ģeoloģiskās un ģeomorfoloģiskās vides raksturojumam ĪADT dabas aizsardzības plānu izstrādē tika norādīts jau pirms 10 gadiem (Markots un Zelčs, 2006), tomēr atbilstošajos normatīvajos aktos labojumi joprojām nav veikti. Tā rezultātā dabas aizsardzības plānos joprojām tiek iekļauti vispārīga rakstura pārskati, nevis konkrētās ĪADT abiotiskās vides izpētes un ģeodaudzveidības izvērtējuma rezultāti. Neviena no platības ziņā lielākām īpaši aizsargājamām dabas teritorijām Latvijā nav izveidota ar mērķi saglabāt konkrēta apvidus ģeodaudzveidību. Arī attiecībā uz ģeoloģisko un ģeomorfoloģisko objektu un veidojumu iekļaušanu aizsargājamo dabas pieminekļu sarakstā, valstī nav izstrādāta mūsdienu prasībām atbilstoša apzināšanas un izvērtēšanas metodika, kā arī virknei dabas objektu nav definēti objektīvi kritēriji to nominēšanai aizsardzības statusam (Boļšija un Soms, 2012). Kā pozitīvi piemēri jāmin sabiedrības interesi rosinoši biedrību „Latvijas Petroglifu centrs” un „Ziemeļvidzemes Ģeoparks” pasākumi un aktivitātes, starp kurām var minēt ikgadējo pasākumu „Gada ģeovieta (ģeoloģiskais objekts)” un darbu pie Ziemeļvidzemes Ģeoparka izveides, kā arī Dabas aizsardzības pārvaldes atbalstīto pasākumu „Dabas koncertzāle” un 2012. gadā uzsākto ģeoloģisko un ģeomorfoloģisko dabas pieminekļu vērtību un robežu inventarizāciju (Markots un Zelčs, 2013).

Augstāk minētās atziņas apliecina, ka ģeozinātņu profesionāļiem un interesantiem, kā arī dabas aizsardzības un ģeomantojuma saglabāšanas entuziastiem ir ievērojami aktīvāk jāiesaistās nedzīvās dabas vērtību aizsardzības un saglabāšanas nepieciešamības skaidrošanā un popularizēšanā, līdzīgi, kā to dara dzīvības zinātņu nozaru pārstāvji. Šādā kontekstā atzinīgi ir vērtējama

2015. gadā Reikjavīkā ProGEO VIII simpozijā zinātnieku pieņemta deklarācija (Declaration of Reykjavik, 2015), kura iezīmē Zemes zinātņu nozaru zinātnieku sabiedrībai darbības virzienus ģeodaudzveidības saglabāšanai un sabiedrības izglītošanai šajā jomā. Cerams, ka šī deklarācija rosinās arī Latvijas zinātniekus un atbildīgo institūciju pārstāvjus sagatavot Nacionālo rīcības plānu ģeodaudzveidības saglabāšanai un aizsardzībai.

Literatūra

- Boļšija L., Soms J., 2012. Rāznas nacionālā parka ģeoloģisko un ģeomorfoloģisko objektu atbilstība dabas pieminekļu statusam – novērtējums un ieteikumi dabas aizsardzības kontekstā. Krāj.: Ģeogrāfija. Ģeoloģija. Vides zinātne. Latvijas Universitātes 70. zinātniskā konference. Referātu tēzes. Rīga, 2012.g. 31.janvāris. Rīga, LU Akad. apgāds, 274.-275.lpp.
- Declaration of Reykjavik, 2015. URL: http://www.progeo.se/Iceland_2015_Declaration_Reykjavik_2015_rev.pdf [skatīts 2015.g. 10.novembrī]
- Erikstad, L., 2013. Geoheritage and geodiversity management – the questions for tomorrow. *Proceedings of the Geologists' Association*, 124 (4): 713-719.
- Gray, M., 2004. *Geodiversity: Valuing and Conserving Abiotic Nature*. Chichester, John Wiley, 448 pp.
- Gray, M., 2013. *Geodiversity: Valuing and Conserving Abiotic Nature*, 2nd ed. Chichester, Wiley-Blackwell, 508 pp.
- Gray, M., Gordon, J. E. and Brown, E. J., 2013. Geodiversity and the ecosystem approach: the contribution of geoscience in delivering integrated environmental management. *Proceedings of the Geologists' Association*, 24 (4): 659-673.
- Markots, A., Zelčs, V., 2006. Aizsargājamo dabas teritoriju aizsardzības plāna ģeoloģiski ģeomorfoloģiskās sadaļas saturs un nodrošinājums: Zilā kalna dabas lieguma piemērs. Krāj.: *Ģeogrāfija. Ģeoloģija. Vides zinātne*. Latvijas Universitātes 64. zinātniskā konference. Referātu tēzes. Rīga, 2006.g. 01.februāris. Rīga, LU Akad. apgāds, 189.-190.lpp.
- Markots, A., Zelčs, V., 2013. Ģeoloģisko un ģeomorfoloģisko dabas pieminekļu datu bāzes un to pārvaldība. Krāj.: *Ģeogrāfija. Ģeoloģija. Vides zinātne*. Latvijas Universitātes 71. zinātniskā konference. Referātu tēzes. Rīga, 2013.g. 31.janvāris. Rīga, LU Akad. apgāds, 339.-341.lpp.
- Ozols, D., 2014. Ģeoloģiskā mantojuma saglabāšanas sistēma Latvijā Eiropas kontekstā. Krāj.: *Ģeogrāfija. Ģeoloģija. Vides zinātne*. Latvijas Universitātes 72. zinātniskā konference. Referātu tēzes. Rīga, 2014.g. 30.janvāris. Rīga, LU Akad. apgāds, 275.-277.lpp.
- ProGEO, 2011. *Conserving our Shared Geoheritage – A Protocol on Geoconservation Principles, Sustainable Site Use, Management, Fieldwork, Fossil and Mineral Collecting*. 10 pp.URL: <http://www.progeo.se/progeo-protocol-definitions-20110915.pdf> [skatīts 2015.g. 20.septembrī]

- Sharples, C., 1993. *A Methodology for the Identification of Significant Landforms and Geological Sites for Geoconservation Purposes*. Report to Forestry Commission, Hobart, Tasmania, 31 pp.
- Sharples, C. 1995. Geoconservation in forest management – principles and procedures. *Tasforests* 7: 37–50.
- Sharples, C. 2002. *Concepts and Principles of Geoconservation*. Tasmanian Parks & Wildlife Service, Hobart. URL: <http://dpiwwe.tas.gov.au/Documents/geoconservation.pdf> [skatīts 2015.g. 20.septembrī]

DAUGAVAS VIDUSSĒRU ĢEOGRĀFISKĀS LOKALIZĀCIJAS IZMAIŅU ĪSTERMIŅA DINAMIKAS IZVĒRTĒJUMS AUGŠDAUGAVAS PAZEMINĀJUMĀ

Juris Soms¹, Maija Sprinģe²

¹Daugavpils Universitāte, e-pasts: juris.soms@du.lv

²Latvijas Ģeotelpiskās informācijas aģentūra, e-pasts: maija.springe@gmail.com

Fluviālo procesu norises gaitā upēs ar meandrējošu vai klejojošu gultni bieži vien veidojas sēres. Tradicionāli šie veidojumi tiek traktēti kā gultnē notiekošas aluviālu nogulumu akumulācijas veidotas reljefa formas (Morisawa, 1985; Charlton, 2009). Dažādās upēs sēres veidojošais aluviālais materiāls granulometriskā sastāva ziņā var stipri variēt. To galvenokārt nosaka pa gultni pārvietotā sanešu veida un straumes ātruma atšķirības. Atkarībā no klasifikācijas kritērijiem un klasificēšanai izmantotajām pazīmēm, tiek izdalīti daudzi šo aluviālo reljefa formu tipi. Tomēr bieži tiek lietota tipoloģija, kuras pamatā ir akumulatīvo veidojumu novietojums upes gultnē – piegultnes sēres, diagonālās sēres, šķērseniskās sēres jeb šķēršņi, vidussēres u.c. Vidussēres, it īpaši tās, kuras ūdensteču gultnēs saglabājas ilgstoši, atspoguļo komplicētu fluviālo procesu norises vēsturi, ko veido daudzas akumulācijas un erozijas epizodes (Smith, 1974). Tādējādi šo reljefa formu pētījumi ļauj iegūt priekšstatu gan par veidotājfaktoriem, piemēram, par gultnes procesu dinamiku un straumes ātruma mainību, gan par ietekmējošiem fona faktoriem, piemēram, par klimata mainības ietekmi uz noteci.

Lai gan norādes par vidussēru esamību Daugavas gultnē tās plūduumā Augšdaugavas pazeminājuma ietvaros atrodamas jau 19.gs. sagatavotajās upes navigācijas kartēs (Uchastok reki Zap. Dviny ot Vitebska do Dinaburga, 1890), tomēr līdz šim nav veikta šo aluviālo formu apzināšana un ģeogrāfiskās lokalizācijas izmaiņu īstermiņa dinamikas izvērtējums. Tāpēc vairāku gadu

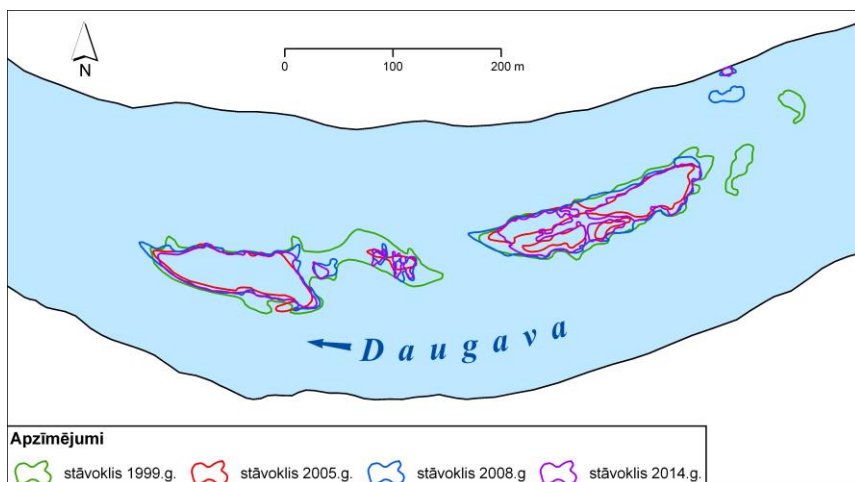
garumā ir veiktas kamerālās studijas un lauka pētījumi, lai noskaidrotu Daugavas vidussēru ģeogrāfiskās lokalizācijas izmaiņu raksturu un tendenci Augšdaugavas pazeminājumā.

Lai iegūtu informāciju par Daugavas vidussēru stāvokļa īstermiņa izmaiņām, kā pamatne tika izmantotas Latvijas Ģeotelpiskās informācijas aģentūras (LĢIA) sagatavotās 1. līdz 5. aerofotografēšanas ciklu digitālās ortofotokartes, kas laika ziņā ietver periodu no 1999. gada līdz 2014. gadam. Ortofotokartēs redzamās vidussēres tika manuāli digitizētas ArcGIS vidē, veidojot *.shp formāta laukumveida (*polygon*) vektordatu tematiskos slāņus. Kamerāli iegūto datu salīdzināšana tika veikta ar ģeomātikas metodēm, izmantojot GIS programmatūras ģeotelpiskās analīzes rīkus. No LĢIA mājas lapas tika atlasīta informācija par katra aerofotografēšanas cikla lidojuma datumu pētījumu teritorijā (LĢIA, 1955; LĢIA, 2005; LĢIA, 2008; LĢIA, 2010 un LĢIA, 2014). Zinot aerofotografēšanas datumus, Latvijas vides, ģeoloģijas un meteoroloģijas centra mājas lapā (LVĢMC, 2015) no hidroloģisko novērojumu staciju „Daugavpils” un „Krāslava” datu rindām tika atlasīta informācija par ūdens līmeni Daugavā. Zinot ūdens līmeni datumos, kad tika uzņemti aerofotouzņēmumi, bija iespējams ņemt vērā applūšanas radīto ietekmi uz vidussēru konfigurāciju un korektāk interpretēt to stāvokļa izmaiņas.

Papildus datu kamerālai ieguvei, 2013., 2014. un 2015. gada pētījumu sezonās tika organizētas atkārtotas ekspedīcijas, ar laivu izbraucot Daugavas tecējuma nogriezni no Krāslavas līdz Kraujai. Lauka pētījumu gaitā tika veikta akumulatīvo fluviālo reljefa formu fotodokumentēšana, ģeomorfoloģiskā rekognoscija, kā arī tika iegūti dati par vidussēru aluviālo nogulumu veidiem un to slāņkopu vertikālo ģeoloģisko uzbūvi. Lauka pētījumu un novērojumu punkti tika fiksēti ar augstas precizitātes klases GPS iekārtu *TRIMBLE Pathfinder ProXRT*. Iegūtie dati tika salīdzināti arī ar 2011. gadā veikto apsekojumu rezultātiem (Jaudzema, 2012 nepubl.).

Analizējot vidussēru izvietojumu, konstatēts, ka vidussēres galvenokārt izvietojušās Daugavas tecējuma posmā no Adamovas līdz Rudņas grīvai. Savukārt posmā no Rudņas līdz Naujenei vidussēru ir mazāk skaita ziņā, tās ir salīdzinoši mazākas un atgādina smilšainu sanešu sēkļus. Iegūtie rezultāti parāda, ka laika posmā no 1999. gada līdz 2014. gadam vidussēru stāvoklis vietām mainījies par 10-15 m, taču vidēji šīs izmaiņas ir dažu metru robežās (1. att.).

Konstatētās vidussēru konfigurācijas izmaiņas skaidrojamas gan ar erozijas-akumulācijas procesu norisi, gan ar ūdens līmeņa atšķirībām. Piemēram, 1999. gadā iegūtajos aerofotouzņēmumos, kad vidussērēm ir vislielākā platība, bija viszemākais ūdens līmenis, salīdzinot ar citiem aerofotografēšanas cikliem.



1. attēls. **Daugavas vidussēru stāvokļa izmaiņas:** piemērs – Skerškānu lokā lokalizēto vidussēru (*Dvorištes sēklis*) novietojuma izmaiņas laikā no 1999. gada līdz 2014. gadam

Tādejādi Daugavas vidussēru ģeogrāfiskās lokalizācijas izmaiņu īstermiņa dinamikas izvērtējums ļauj spriest, ka vidussēru stāvoklis senielejas Krāslavas – Naujenes posmā ir relatīvi stabils un tās, saskaņā ar Wintenberger et al. (2015) ieteikto klasifikāciju, ierindojamas t.s. nemigrējošo vidussēru grupā (angl. *nonmigrating bars*). Fakts, ka vidussēru lokalizācija upes gultnē temporālā griezumā ir gandrīz nemainīga, saskaņā ar zinātniskajā literatūrā norādīto, var tikt skaidrots divējādi. Proti, ar alūvija erozijas-akumulācijas procesu dinamiskā līdzsvara stāvokli noteiktās vietās upes gultnē, vai arī ar stacionāru šķēršļu, piemēram, pamatiežu palikšņu vai laukakmeņu klātbūtni upes gultnē. Tādā gadījumā šķēršļu ietekmē samazinoties straumes ātrumam, notiek pastiprināta sanešu akumulācija un veidojas saliktās vidussēres, kurās smalkgraudains aluviālais materiāls pārsedz erozijas palikšņu vai rupjatlīzu sakopojumu kodolu. Lauka pētījumi parādīja, ka tieši šādas uzbūves iezīmes ir raksturīgas Augšdaugavas vidussērēm, kuru lokalizāciju un relatīvu stabilitāti nosaka laukakmeņu un oļakmeņu sakopojumi upes gultnē (2. att.).



2. attēls. **Daugavas salikto vidussēru iekšējās uzbūves piemērs:** laukakmeņu un oļakmeņu veidots kodols, ko pārsedz smilšaini nogulumi. Daļēji erodēta vidussēres virsma *Dvorišces sēklī*, Skerškānu lokā (2015. gada 16. jūlijs)

Šādā kontekstā interesants ir jautājums par vidussēru kodolos esošā perlūvija sakopojumu izveidošanos. Pašreizējā pētījumu etapā var izvirzīt vismaz trīs pieņēmumus par to iespējamajiem veidošanās mehānismiem. Pirmkārt, laukakmeņu un oļakmeņu sakopojumi gultnē varēja veidoties Daugavai dziļumerozijas gaitā iegrauzoties augšpleistocēna akmeņaini oļainajos ledāja nogulumos, un, izskalojot pelītu un psammītu frakcijas daļiņas, upes gultnē uzkrājušies rupjie drupieži – laukakmeņi, oļakmeņi un oļi. Laukakmeņu materiāla koncentrācija norisinājās tajās vietās, kur glaciģēnajos nogulumos bija ievērojami augstāks rupjatlūzu frakcijas saturs. Otrkārt, upes gultnes laterālās erozijas gaitā paskalojot pamatkrasta nogāzes apakšējo daļu, veidojās noslīdeņi; analogi kā pirmajā gadījumā, pārskalojot noslīdeņa ķermeni veidojošos nogulumus, pie krasta palika rupjatlūzu sakopojumi. Gultnes tālākas laterālās migrācijas gaitā rupjatlūzu sakopojumi pakāpeniski nonāca gultnes vidusdaļā. Treškārt, šādu sakopojumu veidošanās var būt skaidrojama ar ledus sastrēgumu veidošanos pavasara palu laikā meandru loku virsotnēs, vietās, kur krasi mainās straumes virziens; šādos gadījumos vaļņus no gultnē esošā akmeņainā materiāla sastūmis ledus palu ūdeņu radītā spiediena ietekmē.

Literatūra

- Charlton, R., 2009. *Fundamentals of Fluvial Geomorphology*. Routledge, London, 234 pp.
- Jaudzema, M., 2012. *Mūsdienu eksogēno ģeoloģisko procesu raksturojums dabas parka „Daugavas loki” teritorijā*. Bakalaura darbs. Daugavpils, Daugavpils Universitāte. 62 lpp.
- LĢIA, 1995. Informācija par 1.cikla aerofotografēšanas laiku (ArcGIS), 1995. URL: http://map.lgia.gov.lv/index.php?lang=0&cPath=4_16&txt_id=49&ap=19 [skatīts: 2015.g. 28.maijā]
- LĢIA, 2005. Informācija par 2. cikla aerofotografēšanas laiku (ArcGIS), 2005. URL: http://map.lgia.gov.lv/index.php?lang=0&cPath=4_16&txt_id=49&ap=20 [skatīts: 2015.g. 28.maijā]
- LĢIA, 2008. Informācija par 3. cikla aerofotografēšanas laiku (ArcGIS), 2008. URL: http://map.lgia.gov.lv/index.php?lang=0&cPath=4_16&txt_id=49&ap=21 [skatīts: 2015.g. 28.maijā]
- LĢIA, 2010. Informācija par 4. cikla aerofotografēšanas laiku (ArcGIS), 2010. URL:http://map.lgia.gov.lv/index.php?lang=0&cPath=4_16&txt_id=49&ap=22 [skatīts: 2015.g. 28.maijā]
- LĢIA, 2014. Informācija par 4. cikla aerofotografēšanas laiku (ArcGIS), 2014. URL:http://map.lgia.gov.lv/index.php?lang=0&cPath=4_16&txt_id=49&ap=34 [skatīts: 2015.g. 28.maijā]
- LVĢMC, 2015. Latvijas vides, ģeoloģijas un meteoroloģijas centrs, hidroloģisko staciju „Daugavpils” un „Krāslava” novērojumu dati 1996., 2005. un 2009.gadā. URL: <http://www.meteo.lv/hidrologija-datu-meklesana/?nid=466> [skatīts: 2015.g. 28.maijā]
- Morisawa, M., 1985, *Rivers*. Longman Inc., New York, 222 pp.
- Smith, N.D., 1974. Sedimentology and Bar Formation in the Upper Kicking Horse River, a Braided Outwash Stream. *The Journal of Geology*, 82 (2): 205-223.
- Uchastok reki Zap. Dviny ot Vitebska do Dinaburga, 1890. Karta v mastabe 250 sazenu v 0.01 sazenu (M 1 : 25 000).
- Wintenberger, C. L., Rodrigues, S., Claude, N., Jugé, P., Bréhéret, J-G., Villar, M., 2015. Dynamics of nonmigrating mid-channel bar and superimposed dunes in a sandy-gravelly river (Loire River, France). *Geomorphology*, 248: 185-204.

VIDES UN KLIMATA IZMAIŅU IETEKME UZ FITOPLANKTONU AUSTRUMLATVIJĀ PĒDĒJO 14 500 GADU LAIKĀ

Normunds Stivrīns^{1,2}, Piotr Kolačeks³, Trīna Reitalū⁴, Heiki Seppa¹, Sims Veski⁴

¹ Zemes zinātņu un Ģeogrāfijas nodaļa, Zinātņu fakultāte, Helsinku Universitāte, Somija,
e-pasts: normunds.stivrins@helsinki.fi, heikki.seppa@helsinki.fi

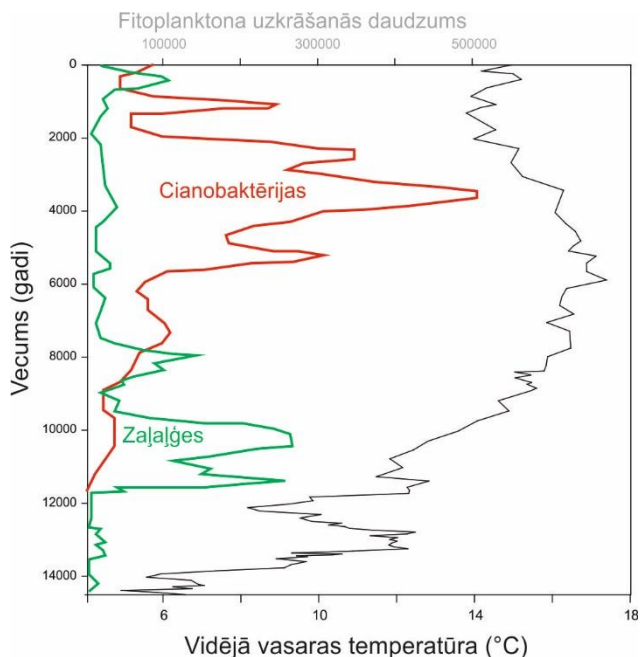
² Ezeru un purvu izpētes centrs, Latvija

³ Biogeogrāfijas un Paleoeoloģijas nodaļa, Ģeogrāfijas un Ģeoloģijas Zinātņu fakultāte,
Ādama Mickeviča Universitāte, Polija, e-pasts: pkolacz@amu.edu.pl

⁴ Ģeoloģijas Institūts, Tallinas Tehnoloģiju Universitāte, Igaunija, e-pasts: triin.reitalu@ttu.ee,
siim.veski@ttu.ee

Fitoplanktons ir primārais barības avots ezeros. Tādēļ jebkādas izmaiņas tā daudzveidībā un produktivitātē ietekmē citas ūdenī dzīvojošās dzīvības formas, kas savukārt var ietekmēt sauszemes ekosistēmu (Soininen *et al.*, 2015). Lai arī fitoplanktons nekavējoties var reaģēt uz vides apstākļu izmaiņām, īstermiņa pētījuma un monitoringa dati var sniegt nepilnīgu informāciju par klimata un vides apstākļu ietekmi uz fitoplanktonu ezeros, kas ir īpaši svarīgi pie mūsdienu klimata pasiltināšanās apstākļiem garākā laika griezumā (Smith *et al.*, 2015; Tollefson, 2015). Mūsdienu fitoplanktona pētījumi parasti aprobežojas ar dienu, nedēļu līdz dekādes ilgumu, kas ir pārāk īss laika posms, lai novērtētu klimata un vides izmaiņu ietekmi ilgtermiņā (>100 gadi) (Smol, 2008). Tieši ilgtermiņa dati var sniegt nozīmīgu informāciju par ezera ūdens stāvokļa references apstākļiem, ko varētu nodēvēt arī par “dabīga ezera” stāvokli pirms izteiktas cilvēku ietekmes uz vidi sākšanās. Šis pētījums ir viens no pirmajiem tāda veida pētījumiem, kurā tika statistiski pārbaudīti kādi klimata (vidējā ziemas un vasaras temperatūra) un vides apstākļi (erozija, bezskābekļa vide, mitra augsne, atklāta ainava u.c.) varēja kontrolēt un ietekmēt fitoplanktona sastāvu Lielajā Svētiņu ezerā, kas atrodas 13 km uz austrumiem no Lubāns ezera, Austrumlatvijā, pēdējos 14 500 gados (Stivrins *et al.*, 2014; Stivrins *et al.*, 2015).

Iegūtie rezultāti liecina, ka pēdējā ledus laikmeta beigu posmā pirms 14 500 līdz 11 650 gadiem un holocēnā pirms 11 650 gadiem līdz mūsdienām, klimata pasiltināšanās un tam sekojošā veģetācijas attīstība apkārtējā ainavā un organiskā materiāla palielināšanās bija galvenie fitoplanktonu ietekmējošie vides faktori. Ezera ontogēnēze mainījās līdz ar sauszemes ainavas attīstību, kas netiešā veidā ietekmēja arī ezera ekosistēmu. Tajā pašā laikā, vidējā vasaras un ziemas temperatūras paaugstināšanās ezeru ietekmēja tiešā veidā – veicināja fitoplanktona produktivitātes pieaugumu (1. att.).



1. attēls. Fitoplanktona uzkrāšanās daudzuma un vidējās vasaras temperatūras dinamika pēdējos 14 500 gados Lielajā Svētīņu ezerā

Iegūtie rezultāti liecina, ka mitras augsnes ap ezeru pozitīvi ietekmēja *Pediastrum*, *Scenedesmus* un *Tetraedron* dominanci holocēna sākumā pirms 11 650–8000 gadiem. Interesanti atzīmēt, ka *Coelastrum polychordum* un *Coelastrum reticulatum* līdz šim nav atrastas fosilā veidā Igaunijas ezeru nogulumos, kas varētu norādīt uz Latviju, kā šo sugu izplatības ziemeļu robežu. Vidējās vasaras gaisa temperatūras un cianobaktēriju statistiskā saistība norāda, ka klimata pasiltināšanās veicināja cianobaktēriju dominanci, kas, principā, ir acīm redzams arī fitoplanktona uzkrāšanās daudzuma rezultātos (1. att.). Tādējādi, mūsdienu klimata pasiltināšanās var novest līdz cianobaktēriju domināncei mērenās zonas ezeros, kas savukārt var negatīvi ietekmēt ezera un sauszemes ekosistēmas (skat. piemēram, Smol, 2008).

Literatūra

Stivrins, N., Kalnina, L., Veski, S., Zeimule, S., 2014. Local and regional Holocene vegetation dynamics at two sites in eastern Latvia. *Boreal Environment Research*, 19, 310-322.

- Stivrins, N., Kolaczek, P., Reitalu, T., Seppä, H., Veski, S., 2015. Phytoplankton response to the environmental and climatic variability in a temperate lake over the last 14,500 years in eastern Latvia. *Journal of Paleolimnology*, 54, 103-119.
- Smol, J.P., 2008. *Pollution of lakes and rivers: a paleoenvironmental perspective. 2nd edition*. Singapore, Blackwell publishing, pp. 400.
- Soininen, J., Bartels, P., Heino, J., Luoto, M., Hillebrand, H., 2015. Toward more integrated ecosystem research in aquatic and terrestrial environments. *BioScience*, Doi:10.1093/biosci/biu2.
- Tollefson, J., 2015. The 2 °C dream. *Nature*, 527, 436-438.
- Smith, S.J., Edmonds, J., Hartin, C.A., Mundra, A. & Calvin, K., 2015. Near-term acceleration in the rate of temperature change. *Nature climate change*, 4, 33-336.

GLACIOKARSTA IEPLAKU MORFOLOĢIJA UN PALEOĢEOGRĀFISKĀ ATTĪSTĪBA AUGŠDAUGĀVAS SENIELEJĀ LEDUSLAIKMETA BEIGU POSMĀ-HOLOCĒNA SĀKUMĀ

Normunds Stivriņš¹, Juris Soms², Evita Muižniece-Treija³

¹ University of Helsinki, e-pasts: normunds.stivrins@helsinki.fi

² Daugavpils Universitāte, e-pasts: juris.soms@du.lv; ³ Latvijas Universitāte, e-pasts: evita.muizniece@inbox.lv

Glaciokarsta reljefa formas, t.sk. nelielas, noslēgtas ieplakas ir bieži sastopami reljefa veidojumi Eiropas ziemeļrietumu un ziemeļaustrumu daļā tajās teritorijās, kuras Vēlā Vislas apledošanas laikā klāja Fenoskandijas ledus vairogs un tā perifēriālā sega. Pamatojoties uz publikācijām (piemēram, Bennet and Glasser, 1997), šo reljefa formu rašanos un morfoloģiju noteikusi ledāja vai ledājukušanas ūdeņu nogulumos apraktu ledus blāķu izkušana un tai sekojoša pārkļājošo nogulumu slāņu iegrimšana. Pateicoties glaciokarsta ieplaku nelielajiem izmēriem un relatīvi maziem sateces baseiniem, šajās formās akumulēto nogulumu un tajos deponētā materiāla, piemēram, sporu, putekšņu, augu mikroskopisko un makroskopisko atlieku u.c. izpēte var sniegt nozīmīgu informāciju gan par pašu glaciokarsta ieplaku paleoģeogrāfisko attīstību, gan par lokālās ainavides izmaiņām konkrētā teritorijā līdz ar paleoekoloģisko un paleoklimatisko apstākļu mainību. Šādā kontekstā pēdējā desmitgadē pasaulē tiek izvērsti glaciokarsta ieplaku un ar tām saistīto jautājumu pētījumi, par ko liecina pieaugošais publikāciju skaits. To veicina arī jaunāku metožu un uz mūsdienu tehnoloģijām bāzētas zinātniskās aparatūras pielietojuma sniegtās iespējas, kā arī kompleksa pieeja pētījumos, kas nodrošina jaunu, detalizācijas un ģeohronoloģijas ziņā ievērojami kvalitatīvāku zinātnisko datu ieguvī.

Glaciokarsta procesu veidotās reljefa formas ir raksturīgas arī Latvijā, uz ko norādīts jau 20.gs. 70.gados publicētajos zinātniskajos rakstos (Veinbergs, 1976). Tomēr līdz šim lielāka pētnieku uzmanība ir bijusi pievērsta diviem glaciokarsta ieplaku izplatības areāliem, t.i. Vidzemes augstienei Vietalvas apkārtnē (Dauškans *et al.*, 2009; Karušs *et al.*, 2014) un dabas parkā „Daugavas loki” esošajai Augšdaugavas senielejas daļai (Soms un Muižniece, 2010). Lai gan šajos pētījumos ir skarti glaciokarsta ieplaku morfoloģijas, uzbūves un ģenēzes jautājumi, tomēr detalizētāks faktu materiāls, kas ļautu veikt paleoģeogrāfiskās vides rekonstrukcijas, līdz šim nav iegūts. Tāpēc pēdējos trijos gados jauniegūtie lauka, kamerālo un laboratorisko pētījumu rezultāti ir devuši papildus impulsu glaciokarsta ieplaku izpētei Augšdaugavas senielejā.

Glaciokarsta ieplaku morfoloģiju un ģeogrāfisko izvietojumu raksturojošo datu ieguvei kamerālos apstākļos tika veikta 1:10 000 mēroga topogrāfisko karšu analīze un uz to pamata sagatavotu DEM ģeotelpiskā analīze ArcGIS vidē. Tajās vietās, kur Augšdaugavas senielejā SIA „Metrum” bija veikusi aerolāzerskenēšanu, reljefa morfoloģijas pētījumos tika izmantoti arī no LIDAR datiem ģenerēti augstas izšķirtspējas DEM. Ģeomorfoloģiskie un ģeoloģiskie lauka pētījumi balstījās galvenokārt uz konvencionālo metožu pielietojumu, piemēram, glaciokarsta ieplaku šķērsprofilu uzmērīšanu un urbumu veikšanu ar rokas ģeoloģiskās urbšanas aprīkojumu. Papildus tam, lai noņemtu paraugus to turpmākām paleobotāniskām analīzēm un ¹⁴C AMS datēšanai, vienā no glaciokarsta ieplakām (55°53'47" N un 26°57'15" E) tika veikta kūdras zondēšana un kūdras nesajauktu serdeņu ieguve. Šī uzdevuma veikšanai tika izmantota *Eijkelkamp* kūdras zonde ar kameras garumu 0,5 m un 5 cm diametru. Paleobotāniskā materiāla atdalīšanai tika pielietotas paraugu apstrādes un attīrīšanas standartizētas procedūras. Pēc tam tika veiktas paleobotāniskās analīzes, kas iekļāva sporu-putekšņu un citu mikroatlieku analīzi. Iegūtais faktu materiāls tālāk tika pielietots, lai rekonstruētu senās vides apstākļus un veģetāciju glaciokarsta ieplakai pieguļošajā teritorijā. Iegūtie rezultāti apkopoti un attēloti izmantojot TILIA 1.7.16 datorprogrammu (Grimm, 2012). Kūdras paraugu ¹⁴C AMS datēšana tika veikta Poznaņas Radiokarbons laboratorijā. Glaciokarsta ieplakā zondēto kūdras nogulumu griezuma hronoloģija balstīta uz trīs ¹⁴C AMS datējumiem, kuri tika kalibrēti un dziļuma-vecuma modelis veidots, izmantojot IntCal13 kalibrēšanas datu bāzi un datorprogrammas Clam 2.2 (Blaauw, 2010) un R (R Core Team, 2014).

Iegūtie rezultāti parāda, ka atsevišķas glaciokarsta ieplakas, to subparalēlas grupas vai virknes Augšdaugavas senielejā atrodas no Solodkas upītes ietekas pie Balticas līdz Daugavsargu lokam. Tās izvietojušās uz terasu virsmām un

senielejai piegulošajā kēmu pauguru joslā dažādos hipsometriskajos līmeņos. Ieplaku dziļums variē no dažiem m līdz max. 36 m, izometriskuma koeficientu vērtības ir robežās no 1,01 līdz 2,34; a/b-asu attiecība ir no 5,04 līdz 1,09. Lielākā daļa glaciokarsta ieplaku ir sausas, tomēr ir arī gadījumi, kad tajās ir uzkrājis ūdens, veidojot ezeriņus, vai arī attīstījušies nelieli pārejas tipa vai augstie purvi. Šādas drenāžas apstākļu atšķirības skaidrojamas ar glaciofluvialo un glaciolimnisko nogulumu nevienmērīgu izplatību, kā arī ar lokālām hidroģeoloģiskām īpatnībām. Vairums ieplaku ir nelielas. To platība ir no 0,09 ha līdz 2,2 ha; tikai nedaudzas ieplakas pārsniedz 4 ha. Saskaņā ar toponīmas speciālistu sniegtajām ziņām (Kovaļevska, 1997), vietējie iedzīvotāji glaciokarsta ieplakām devuši nosaukumu „*valna dūbes*”. Izmēru ziņā lielākās glaciokarsta ieplakas lokalizētas Tartaka lokā, kur arī detalizētāk pētīta to paleoģeogrāfiskā attīstība, konkrēti – TL2-12 ieplakā (t.i. Tartaka loka glaciokarsta ieplaku otrā klastera jeb grupas 12. ieplakā – koordinātas skat. iepriekš).

Norādītā ieplaka ir neliela pēc saviem izmēriem ($\approx 130 \times 150$ m) taču vienlaicīgi dziļa (8,5 m) un to ieskauj skujkoku mežs. Kā norādīts publikācijā (Overballe-Petersen and Bradshaw, 2011), tad šāda tipa mitras meža ieplakas uztver lokālas veģetācijas signālus, tas ir, putekšņi un sporas nonāk no 20-100 m apkārtnes. Atšķirībā no vidēji lielu un lielu ezeru un purvu nogulumiem, kuri atspoguļo abus – lokālo un reģionālo veģetāciju, mazas meža ieplakas, kāda ir glaciokarsta ieplaka TL2-12, ļauj nošķirt un rekonstruēt tieši lokālās veģetācijas attīstību paleoģeogrāfiskā griezumā. Tā kā datēti tika kūdras paraugi, tad iegūtie rezultāti neļauj iegūt viennozīmīgu atbildi uz jautājumu, kad izveidojās glaciokarsta ieplaka. Tomēr datējums 10704 ± 50 cal yr BP (Poz-60631) no ieplakas dibena minerālgrunts un kūdras kontakta zonas norāda, ka organikas uzkrāšanās un velna dobes aizpildīšanās sākusies pleistocēna beigās – holocēna sākumā. Likumsakarīgi pieņemt, ka uz to brīdi apraktais ledus blāķis jau bija izkūsis. Tas ir par apmēram 2000 gadu ātrāk, nekā līdzīgu procesu norise sākusies Latvijas rietumu daļā (Stivriņš *et al.*, 2014).

Paleobotāniskās analīzes rezultāti liecina, ka sākotnēji glaciokarsta ieplakai tuvākās apkārtnes ainavā dominējuši bērzi (*Betula*) un priedes (*Pinus*), bet kopumā meža sastāvu var raksturot kā jaukta tipa, jo identificēti arī alkšņu (*Alnus*), lazdu (*Corylus*), gobu (*Ulmus*) un dižskabārža (*Fraxinus*) putekšņi. Sākot ar 10300 gadu bērzu īpatsvars krasi samazinājās un ap ieplaku sāka dominēt priedes. Tā tas turpinājās līdz 8400 gadam, kad priežu procentuālais sastāvs samazinājās no 60% līdz 20% ap 8000 gadu. Šajā kontekstā priežu un egļu skuju atvārsnītes (*Pinus* un *Picea stomata*) apstiprina lokālu skujkoku augšanu tuvā apkārtņē, jo pētījumi (Sweeney, 2004) liecina, ka skujkoku atvārsnītes identificē

priežu un egļu esamību 20 m rādiusā ap pētījuma vietu. Austrumlatvijā, priedes un egles parādījās jau ledus laikmeta beigu posmā, pirms 13 500-13 400 gadiem (Heikkilä *et al.*, 2009; Veski *et al.*, 2012). Tādējādi ir tikai likumsakarīgi, ka arī Augšdaugavas senielejā tika konstatētas skujuoku atvārsnītes. Te gan jāatzīmē, ka egļu atvārsnīšu iztrūkums laika posmā no 10000-8500 gadiem varētu liecināt par egļu atvirzīšanos no ieplakas, dodot priekšroku citām koku sugām (piemēram, priedēm, lazdām, alkšņiem, gobām). Egļu atkal parādīšanās fiksēta ap 8500 gadu.

Ūdensrožu mikroatliekas (*Nymphaeaceae* basal cell un *Nymphaeaceae* sclereid; Marrotte *et al.*, 2012) liecina, ka TL2-12 ieplakā ūdens brīžiem pat varējis sasniegt 5 m dziļumu (Ellenberg, 2009). Vislielākās ūdensrožu mikroatlieku procentuālās vērtības konstatētas pirms 8800-8500 gadiem. Šīs mikroatliekas kopā ar daudzveidīgo aļģu klāstu, iespējams plašākā aspektā varētu norādīt par gruntsūdeņu līmeņa svārstībām Augšdaugavas senielejā.

Kopumā, paleobotāniskie rezultāti atspoguļo reģionālo Austrumlatvijas veģētācijas dinamiku, kur holocēna sākumā dominē bērzi un priedes, bet vēlāk ainavā ienāk arī siltumtolerantās koku un augu sugas. Lielais priežu procentuālais pārsvars droši vien ir izskaidrojams ar attiecīgu augšņu cilmiežu mehānisko sastāvu ieplakas apkārtnē, respektīvi, priedes parasti dominē vietās ar smilšainām augsnēm (Ellenberg, 2009). Siltumprasīgo augu parādīšanās Augšdaugavas senielejā saskan ar klimata pasiltināšanās tendencēm pārējā Austrumlatvijā, un salīdzinot holocēna sākumu ar vidus holocēnu vasaras vidējā gaisa temperatūra paaugstinājās par 2 °C (Heikkilä and Seppä, 2010; Stivrins *et al.*, 2015). Pie tam, tajos brīžos, kad auga ūdensrozes, lokālā jūlija gaisa temperatūra Tartakā varēja būt robežās no 13.4 līdz 13.6 °C, bet ap 9600 gadu jūlija vidējā gaisa temperatūra pat varējusi sasniegt 15,7 °C (Väliranta *et al.*, 2015).

Iegūtie rezultāti parāda, ka glaciokarsta ieplaku pētījumi Augšdaugavas senielejā var sniegt būtisku informāciju un jaunas atziņas par šī dabas apvidus paleoģeogrāfisko attīstību. Tādējādi nepieciešams turpināt uzsāktos pētījumus, datu ieguvei izmantojot faktu materiālu arī no citām glaciokarsta ieplakām šajā teritorijā.

Literatūra

- Bennet, M., Glasser, N., 1997. *Glacial Geology: Ice Sheets and Landforms*, 2nd edition. John Wiley & Sons, 400 pp.
- Blaauw, M., 2010. Methods and code for 'classical' age-modelling of radiocarbon sequences. *Quaternary Geochronology*, 5, 512-518.
- Dauškans, M., Nartišs, M., Zelčs, V., 2009. Glaciokarsta procesu veidotā reljefa īpatnības Vietalvas apkārtnē („Vietalvas katli”). Krāj.: *Ģeogrāfija. Ģeoloģija. Vides zinātne. Referātu tēzes. Latvijas Universitātes 67. zinātniskā konference. Rīga, 2009.g. 30.janvāris*. Rīga, Latvijas Universitāte, 174.-176.lpp.

- Ellenberg, H., 2009. *Vegetation ecology of central Europe*, 4th edition. Cambridge University Press.
- Grimm, E.C., 2012. *Tilia version 1.7.16*. Illinois State Museum, Research and Collections Center, Springfield.
- Heikkilä, M., Seppä, H., Fontana, H., 2009. Rapid Lateglacial tree population dynamics and ecosystem changes in the eastern Baltic region. *Journal of Quaternary Science*, 24, 802-815.
- Heikkilä, M., Seppä, H., 2010. Holocene climate dynamics in Latvia, eastern Baltic region: a pollen-based summer temperature reconstruction and regional comparison. *Boreas*, 39, 705-719.
- Karušs, J., Krievāns, M., Rečs, A., 2014. STOP 8: Morphology and arrangement of glaciokarst kettles at Vietalva village. In: Zelčs, V. and Nartišs, M. (eds.), *Late Quaternary terrestrial processes, sediments and history: from glacial to postglacial environments. Excursion guide and abstracts of the INQUA Peribaltic Working Group Meeting and field excursion in Eastern and Central Latvia, August 17-22, 2014*. University of Latvia, Rīga, pp.52-56.
- Kovaļevska, O., 1997. *Krāslavas rajons. Ģeogrāfisko nosaukumu vārdnīca*. VZD NMC Kartogrāfijas daļa, 164 lpp.
- Overballe-Petersen, M.V., Bradshaw, R.H.W., 2011. The selection of small forest hollows for pollen analysis in boreal and temperate forest regions. *Palynology*, 35, 146-153.
- Marrotte, R.R., Chmura, G.L., Stone, P.A., 2012. The utility of Nymphaeaceae sclereids in paleoenvironmental research. *Review of Palaeobotany and Palynology*, 169, 29-37.
- Soms, J., Muižniece, E., 2010. Piltuvveida negatīvo reljefa vidējformu morfoloģija un ģenēzes jautājumi dabas parka „Daugavas loki” teritorijā”. Krāj.: *Ģeogrāfija. Ģeoloģija. Vides zinātne. Referātu tēzes. Latvijas Universitātes 68. zinātniskā konference. Rīga, 2010.g. 03.februāris*. Latvijas Universitāte, Rīga, 369.-371. lpp.
- Stivriņš, N., Heinsalu, A., Liiv, M., 2014. Glaciokarsta procesa ilgums Apriku līdzenumā, Rietumlatvijā. Krāj.: *Ģeogrāfija. Ģeoloģija. Vides zinātne. Referātu tēzes. Latvijas Universitātes 68. zinātniskā konference. Rīga, 2014.g. 30.janvāris*. Latvijas Universitāte, Rīga, 286.-287. lpp.
- Stivrins, N., Kołaczek, P., Reitalu, T., Seppä, H., Veski, S., 2015. Phytoplankton response to the environmental and climatic variability in a temperate lake over the last 14,500 years in eastern Latvia. *Journal of Paleolimnology*, 54 (1), 103-119.
- Sweeney, C.A., 2004. A key for the identification of stomata of the native conifers of Scandinavia. *Review of Palaeobotany and Palynology*, 128, 281-290.
- R Core Team, 2014. *R: A language and environment for statistical computing*. R Foundation for Statistical Computing, Vienna, URL <http://www.R-project.org/>
- Väliranta, M., Salonen, J.S., Heikkilä, M., Amon, L., Helmens, K., Klimaschewski, A., Kuhry, P., Kultti, S., Poska, A., Shala, S., Veski, S., Birks, H.H., 2015. Plant macrofossil evidence for an early onset of the Holocene summer thermal maximum in northernmost Europe. *Nature communication*, 6, 6809.

- Veinbergs, I., 1976. O strojenii i genezise Latvijskikh kamov. *V kn.: Danilāns (red.), Voprosi chetvertichnoj geologii*, 9. Zinatne, Riga, pp. 5- 49.
- Veski, S., Amon, L., Heinsalu, A., Reitalu, T., Saarse, T., Stivriņs, N., Vassiljev, J., 2012. Lateglacial vegetation dynamics in the eastern Baltic region between 14,500 and 11,400 cal yr BP: A complete record since the Bolling (GI-1e) to the Holocene. *Quaternary Science Reviews*, 40, 39-53.

1875. GADA ISLANDES VULKĀNA ASKJA IZVIRDUMA PELNI LATVIJĀ

Normunds Stivriņš¹, Sabīne Vulfa², Stefans Vastegards³, Eva Linde³, Tiu Aliksāra⁴, Mariušs Galka⁵, Thorbjorns Andersens⁶, Atko Heinsalu⁴, Heiki Seppa⁷, Sīms Veski⁴

¹ Zemes zinātņu un Ģeogrāfijas nodaļa, Zinātņu fakultāte, Helsinku Universitāte, Somija; Igaunija; Ezeru un purvu izpētes centrs, Latvija; Ģeoloģijas Institutā, Tallinas Tehnoloģiju Universitāte, e-pasts: normunds.stivriņs@helsinki.fi

² Vācijas Zemes Zinātņu Pētniecības Centrs GFZ Potsdamā, Vācija; Šenkenbergas Pētniecības Institutā un Dabas Vēstures Muzejs, Vācija; Zemeszinātņu Institutā, Heidelbergas Universitāte, Vācija e-pasts: sabine.wulf@geow.uni-heidelberg.de

³ Fizikālās Ģeogrāfijas nodaļa, Stokholmas Universitāte, Zviedrija, e-pasts: stefan.wastegard@geo.su.se, ewa.lind@natgeo.su.se

⁴ Ģeoloģijas Institutā, Tallinas Tehnoloģiju Universitāte, Igaunija, e-pasts: tiu.alliksaar@ttu.ee, atko.heinsalu@ttu.ee, siim.veski@ttu.ee

⁵ Bioģeogrāfijas un Paleoekoloģijas nodaļa, Ģeogrāfijas un Ģeoloģijas Zinātņu fakultāte, Ādama Mickeviča Universitāte, Polija, e-pasts: gamarga@wp.pl

⁶ Zemes Zinātņu un Dabas Resursu Pārvaldības nodaļa, Kopenhāģenas Universitāte, Dānija, e-pasts: tja@ign.ku.dk

⁷ Zemes zinātņu un Ģeogrāfijas nodaļa, Zinātņu fakultāte, Helsinku Universitāte, Somija, e-pasts: heikki.seppa@helsinki.fi

Vulkāna Askja izvirdums 1875. gadā bija lielākais Plīnija tipa izvirdums (izvirdums ar lielu vulkānisko pelnu daudzumu) Islandē pēdējo 1000 gadu laikā. Izvirduma rezultātā mikrotefra (vulkāniskie pelni) izkļiedējās plašā, galvenokārt, Skandināvijas teritorijā (Carey et al., 2010; Pilcher et al., 2005; Davies et al., 2007). Pavisam nesen šī izvirduma mikrotefra identificēta arī Vācijas ziemeļaustrumos un Polijas ziemeļos (Wulf et al., 2016). Salīdzinājumā ar 2010. gada Eijafjallajēkila (Eyjafjallajökull) izvirdumu, kad gaisā nonāca 0,27 km³ tefras, kas radīja nopietnas ekonomiskās sekas, Askja 1875. gada izvirdumā tika izsviesti 1,37 km³ vulkānisko pelnu. Mūsdienu cilvēce ir ļoti jutīga pret šādu dabas katastrofu un tieši tādēļ ir nepieciešams noskaidrot cik plašas teritorijas šādos gadījumos varētu tikt apdraudētas. Primārais datu avots potenciālo vulkānisko draudu noteikšanā un modeļu izveidē ir konkrētu izvirdumu mikrotefru identificēšana un kartēšana (piem., Capra et al., 2014; Oppenheimer,

2015; Riede un Bazely, 2009). Mūsu pētījuma mērķis bija noskaidrot vai Askja 1875. gada izvirduma mikrotefra nonākusi arī Latvijā.

Mēs analizējām Āraišu un Trikātas ezera gītiņu, kā arī Teiču purva kūdras nogulumus tika datēti pielietojot dažādas datēšanas metodes: konvencionālā un AMS ^{14}C datēšana, virsējo nogulumu datēšanai pielietojot sfērisko izdedžu daļiņu mērīšanu, ^{210}Pb , ^{137}Cs un ^{241}Am mērījumus. Visi tālākie dati tika kalibrēti un izveidoti dziļuma-vecuma modeļi izmantojot *Bacon 2.2* (Blaauw and Christen, 2011) un R programmu (R Core Team, 2014).

Ezera un purva nogulumu (1 cm un 2 cm paraugi) tika 4 stundas karsēti $550\text{ }^{\circ}\text{C}$ temperatūrā, apstrādāti ar 15% H_2O_2 , 10% HCl un sijāti 20-100 μm sietos līdz palikušais materiāls skalots ar spirtu un žāvēts. Potenciālais mikrotefras materiāls tika analizēts, izmantojot polarizējošo un gaismas mikroskopu; identificētās daļiņas manuāli pārvietotas speciālā traukā un iekapsulētas Araldite©2020 līmē. Pirms ķīmiskā sastāva noteikšanas, mikrotefras daļiņu virsmas tika noslīpētas izmantojot trīspakāpju slīpēšanu ar dimanta slīpējamiem papīriem un pārklāts ar karbona daļiņām, kas nepieciešams priekš EPMA ķīmiskās analīzes. Mikrotefras ķīmiskais sastāvs tika noteikts Potsdamā GFZ ar EPMA JEOL-JXA8230. Detālāku informāciju skatīt un kā par atsauci saistībā ar šeit minēto Askja 1875. gada izvirduma pelnu atradumiem Latvijā izmantot Stivrins et al. (iesniegts).

Iegūtie rezultāti apstiprina visu mikrotefru piederību Askja 1875. gada izvirdumam. Latvija ir līdz šim vistālāk austrumos no Aksjas novietotā teritorija, kurā atrasti un identificēti šī izvirduma pelni. Atklājums norāda, ka kaut arī Baltijas valstis atrodas tālu no tiešas vulkānisko izvirdumu ietekmes, tās pavisam noteikti nav pasargātas pilnībā, ja nākotnē Islandē notiktu līdzīgas vai pat spēcīgākas jaudas izvirdums, kas netiešā un tiešā veidā varētu ietekmēt ekonomiku, cilvēku un dzīvnieku veselības stāvokli.

Literatūra

- Blaauw, M., Christen, J.A., 2011. Flexible paleoclimate age-depth models using an autoregressive gamma process. *Bayesian Analysis*, 6, 457-474.
- Capra, L., Gavilanes-Ruiz, J.C., Bonasia, R., Saucedo-Giron, R., Sulpizio, R., 2014. Reassessing volcanic hazard zonation of Volcán de Colima, México. *Natural Hazards*, 76, 41-61.
- Carey, R.J., Houghton, B.F., Thordarson, T., 2010. Tephra dispersal and eruption dynamics of wet and dry phases of the 1875 eruption of Askja Volcano, Iceland. *Bulletin of Volcanology*, 48, 109-125.

- Davies, S.M., Elmquist, M., Bergman, J., Wohlfarth, B., Hammarlund, D., 2007. Cryptotephra sedimentation processes within two lacustrine sequences from west central Sweden. *The Holocene*, 17, 1-13.
- Oppenheimer, C., 2015. Eruption politics. *Nature Geoscience*, 8, 244-245.
- Pilcher, J.R., Bradley, R.S., Francus, P., Anderseon, L., 2005. A Holocene tephra record from the Lofoten Islands, Arctic Norway. *Boreas*, 34, 136-156.
- R Core Team, 2014. *R: A language and environment for statistical computing*. R Foundation for Statistical Computing. Vienna, URL <http://www.R-project.org/>
- Riede, F., Bazely, O., 2009. Testing the 'Laacher See hypothesis: a health hazard perspective. *Journal of Archaeological Science*, 36, 675-683.
- Wulf, S., Dräger, N., Ott, F., Serb, J., Appelt, O., Gudmundsdottir, E., van den Bogaard, C., Slowinski, M., Blaszkiewicz, M., Brauer, A., 2016. Holocene tephrostratigraphy of varved sediment records from Lakes Tiefer See (NE Germany) and Czechowskie (N Poland). *Quaternary Science Reviews*, 132, 1-14.
- Stivins, N., Wulf, S., Wastegård, S., Lind, E.M., Alliksaar, T., Gałka, M., Andersen, T.J., Heinsalu, A., Seppä, H., Veski, S. Cryptotephra findings of the Askja AD 1875 eruption in Latvia, Eastern Europe. *Journal of Quaternary Science* (iesniegts).

MEŽOLES PAUGURAINES LĪGATNES – MORES APVIDUS GLACIĀLIE UN PALIKU EZERI

Niks Supe, Māris Krievāns

Latvijas Universitāte, e-pasts: niks.supe@gmail.com, maris.krievans@lu.lv,

20.gs. beigās publicētajos literatūras un ģeoloģiskās kartēšanas materiālos atainotā informācija sniedz priekšstatu, ka Mežoles paugurainē glaciolimnisko līdzenumu areāli ir sastopami reti, kā arī to izplatības robežu laukumi ir salīdzinoši nelieli. Ģeoloģiskās kartēšanas gaitā (Straume *et al.*, 1981; Juškevičs, 2000) lielā daļā Mežoles pauguraines teritorijas ledājūdeņu veidotie nogulumu identificēti kā glaciofluviālās sanesas. Jaunākajos publicētajos pētījumos (Krievāns, Zelčs, 2015; Krievāns, 2015), kuros pārskatītas glacioakvālo nogulumu izplatības robežas, ņemts vērā zemes virsas kritums (proksimālā virzienā no ledāja malas veidojumiem) un fluviālās erozijas formu izplatība, rosina reinterpretēt iepriekš izdarītos secinājumus un interpretācijas (Āboltiņš *et al.*, 1975; Meirons *et al.*, 1976; Straume *et al.*, 1981; Juškevičs, 2000). Lai precizētu un pārbaudītu ģeoloģiskās kartēšanas laikā iegūtos datus, 2015. gadā Līgatnes un Mores apkārtnē tika veikti atkārtoti detalizēti ģeoloģiski-ģeomorfoloģiskie pētījumi. To laikā veikta kartogrāfisko un ģeoloģisko materiālu apzināšana un lauka pētījumi. Izmantojot digitālo zemes virsmas modeli, kurš iegūts no aerorlāzerskenēšanas datiem, veikta zemes virsmas saposmojuma analīze.

Iepriekšējos pētījumos (Krievāns, Zelčs, 2015; Krievāns, 2015) Mežoles paugurainē izdalīti četri paleoezeru izplatības apvidi: 1. Līgatnes – Mores, 2. Rauņa – Amatas augšteces, 3. Raunas augšteces un vidusteices, 4. Silvas – Rauzas – Silaknīstes. Paleoezeru izplatības apvidi izdalīti ņemot vērā glaciālo ezeru nogulumu izplatību atšķirīgos hipsometriskos līmeņos un dažādo novietojumu Mežoles pauguraines daļās. Glaciolimniskie nogulumi Mežoles paugurainē salīdzinājumā ar ledāja zemieņu apvidiem ir uzkrājušies relatīvi nelielos, tomēr, ņemot vērā augstieņu reljefa saposmju, samērā plašos izolētos pazeminājumos. Pauguraines teritorijā šie pieledāja sprostezери bija bagāti ar līčiem un izteikti izrobotu krasta līniju. Tiem pauguru stāvākajās nogāzēs veidojās stāvi krasti, turpretī starpauguru ieplakās un sīkpauguru izplatības iecirkņos pastāvēja seklūdens apstākļi.

Aizvadītajā gadā lauka pētījumos Līgatnes – Mores paleoezeru teritorijā tika veikti 95 ģeoloģiskie urbumi, kuru dziļums ir no 1,2 līdz 6 m, vidēji to dziļums nedaudz pārsniedz 3 m. Ģeoloģiskās kartēšanas materiālos (Straume *et al.*, 1981; Juškevičs, 2000) Līgatnes – Mores apkārtnē grants, rupjgraudaina, vidējgraudaina un smalkgraudaina smilts ir interpretēta kā glaciofluviālie (fluvioglaciālie pēc tajā laikā lietotās terminoloģijas) nogulumi, tomēr samērā nelielos areālos konstatēti arī glaciolimniskie (limnoglaciālie pēc tajā laikā lietotās terminoloģijas) nogulumu - aleirīts un māls. Šī pētījuma ietvaros veiktajos urbumos konstatēta samērā liela nogulumu litoloģiskā un granulometriskā dažādība, kas sniedz pietiekamu datu apjomu, lai pārvērtētu agrākos laikos sniegto smilšaino nogulumu ģenēzi. Pārbaudot rupjgraudaināku ledājūdeņu nogulumu klātbūtni Līgatnes – Mores apvidū, tika konstatēts, ka, pat ja tie varētu tikt klasificēti kā ledājūdeņu strauņju nogulumu, to izplatība ir sporādiska un stipri fragmentēta. Lielākās teritorijas klāj smalkgraudaina vai smalkgraudaina smilts ar vidējgraudainas smilts materiāla piemaisījumu. Samērā plašos apvidos, kuros tiek iezīmēti grantaini vai rupjgraudainas smilts izplatības areāli, konstatēti glaciolimniskie nogulumu – māls, aleirīts, smalkgraudaina smilts ar aleirītu, tādējādi šo nogulumu izplatības laukumi būtu jāinterpretē kā pieledāja vai paliku ezeru līdzenumi, nevis glaciofluviālo veidojumu apvidi.

Literatūra

- Āboltiņš, O., Straume, J., Juškevičs, V., 1975. Osobennosti reljefa i osnovnije etapi morfogenheza Centralhno – Vidzemskoivozvishennosti. *Grām. Voprosi chetvertichnoy geologii*, s. 8. Zvaigzne, Rīga, s. 31–47
- Meirons, Z., Straume, J., Juškevičs, V., 1976. Osnovnyye raznovidnosti marginalnykh obrazovaniy i otpupaniye poslednego lednika na territorii Latvii. *Grām.: Voprosi chetvertichnoy geologii*, 9. Zinatne, Rīga, s. 50 – 73.

- Krievāns, M., Zelčs, V., 2015. Vidzemes augstienes Mežoles paugurains paleoezeri. *Latvijas Universitātes 73. zinātniskā konference. Ģeogrāfija, ģeoloģija, Vides zinātne.* Referātu tēzes. Latvijas Universitāte, Rīga, 228. –229.
- Krievāns, M., 2015. *Hydrogrāfiskā tīkla veidošanās Lejas Gaujas senielejā pēdējā apledojuma beigu posmā.* Rīga, LU Akadēmiskais apgāds, 132 lpp.
- Juškevičs, V. 2000. Kvartāra nogulumi. *Krāj. Āboltiņš, O, Kuršs, V. (red.), Latvijas ģeoloģiskā karte, Mērogs 1:200 000, 43. lapa – Rīga, 53. lapa – Ainaži; paskaidrojuma teksts un kartes.* VĢD, Rīga, lpp. 10-31
- Straume, J., Bendrupa, L., Venska, V., Arharova, T., Rubens, I., Zīverts, A., Fisunova, O., 1981. *Otchet o gruppovoy geologicheskoy syemke masshtaba 1:50 000 gauyskogo natsionalnogo parka v 4kh tomakh, tom I.* Ministerstvo geologii SSCR, Upravleniye geologii soveta ministrov Latviyskoy SCR geologorazvedochnaya ekspeditsiya Gauyskaya G.S.P. LĢF, Rīga. Nr 9855, s. 380

ATKLĀTĀS KARSTA RELJEFA FORMAS ROPAŽU LĪDZENUMA DIENVIDRIETUMU DAĻĀ

Kristīne Valtere, Māris Krievāns

Latvijas Universitāte, e-pasts kristinevaltere@gmail.com, maris.krievans@lu.lv

Latvijā karsts ir novērojams karbonātiestu un ģipša izplatības areālos, kur šos nogulumiežus klāj līdz 10 m bieza kvartāra nogulumu sega. Viens no galvenajiem karsta areāliem ir teritorija starp Baldoni un Allažiem. Ropažu līdzenuma dienvidrietumu daļā Sauriešu, Salaspils un Saulkalnes apkārtnē atrodas karsta areāls, kurā konstatētas atklātā un slēptā karsta reljefa formas.

Ropažu līdzenumā pamatiežus sedz no 5 līdz 40 m bieza kvartāra nogulumu sega. Tās ģeoloģiskā griezumā apakšdaļu veido daļēji pārskalota morēnas mālsmilts un aptuveni 3 līdz 5 m biezs Silciema un Zemgales pieledāja sprostezeru un Baltijas ledusezera smilts slānis (Zelčs, 1998). Zem kvartāra nogulumiem līdzenuma teritorijā atrodas augšdevona nogulumieži. Kvartāra nogulumu biezums Salaspils apkārtnē mainās no 0,8 līdz 9,1 m. Vietās, kur plānā kvartārsega klāj Salaspils svītas ģipšakmeņus un Daugavas svītas dolomītus, dolomītmerģelus un mālus, norisinās sulfātu un sulfātu-karbonātu karsta procesi.

Ropažu līdzenumā karsta izplatības areāls lielākoties atrodas Salaspils un Stopiņu novada teritorijās. Latvijā biežāko ģipša iegulu saistību ar vismālainākajām Salaspils svītas daļām un nelielām lokālām depresijām nosaka ne vien sākotnējās uzkrāšanās īpatnības, bet arī māla hidroizolējošās īpašības, kas bremzē kā senā, tā arī mūsdienu karsta procesus (Segliņš *et al.*, 2013). Karsta izplatības rajonos, piemēram, Skaistkalnē, kur māla slāņu ir mazāk un ģipsis

vairāk mijas ar karbonātiežiem, karsta izpausmes ir ievērojami lielākas. Karsta procesu intensitāte dažādos ģipšaino nogulumu izplatības rajonos ir ievērojami mazāka vietās, kur ir vairāk māla slāņu un tie ir biežāki, piemēram, Sauriešu un Salaspils apkārtnē.

Karsts kriteņu blīvums Salaspils apkārtnē, rietumos no appludinātā karjera, ir no 22-24 līdz 80 formām uz vienu km². Savukārt, austrumos un dienvidrietumos no karjera konstatētas savrupas karsta formas. To blīvums šajā apvidū ir no 5 līdz 8 formām uz vienu km². Ropažu līdzenuma dienvidrietumu daļā apdzīvoto vietu tuvumā samērā plašas teritorijas aizņem lauksaimniecībā izmantojamās zemes. Tādējādi, iespējams, atklātā karsta reljefa formas antropogēnās darbības rezultātā ir izlīdzinātas. Tāpēc to patiesais blīvums visticamāk ir lielāks. Virszemes karsta kriteņu platums ir no 5-8 m līdz 10-15 m, dziļums mainās no 1-3 m, līdz 5-6 m. Lielāko formu platums ir 80-100 m; to dziļums ir līdz 1 m (Prols et al., 1997).

Šķīšanas ātrums ģipšakmeņos ir aptuveni 14 cm gadā, bet dolomīta šķīšanas ātrums nepārsniedz 0,2 cm/gadā. Šķīšanas ātrumu būtiski samazina citu minerāldaļiņu piemaisījums. Salaspils ģipšakmens karjera paplašināšana un izstrāde, Saulkalnes jaunā karjera izveidošana un *RailBaltica* būvniecība var veicināt karsta procesu attīstību. Veicot radiolokācijas un inženierģeoloģisko izpēti, bijušā Salaspils kodolreaktora teritorijā konstatētas apslēptās karsta reljefa formas. To izmēri variē no pāris centimetriem līdz dažiem metriem (Tolstovs, 1991). Pieaugot karsta procesu intensitātei, karsta dobumi var palielināties un radīt apdraudējumu kodolreaktora infrastruktūrai.

Jaunākajos pētījumos, izmantojot lāzerskenēšanas (LIDAR) datus, izstrādāts augstas precizitātes Zemes virsmas modelis Ropažu līdzenuma dienvidrietumu daļai ar šūnu izmēru 0,5×0,5 m. Tā rezultātā pavērās iespēja veikt atklāto karsta reljefa formu identificēšanu un noteikt to aptuvenos morfometriskos rādītājus. Iespējamās karsta kriteres pārsvarā konstatētas mežos vai ar krūmiem un lakstaugiem aizaugušās vietās. Lauka pētījumos apsekojot negatīvā reljefa formas, konstatēts, ka lielākoties tām ir antropogēna, nevis dabiska izcelsme. Balstoties tikai uz tālīzpētes materiālu analīzi, Salaspils austrumos neliela teritorija ar lielu negatīvo reljefa formu blīvumu, būtu pieskaitāma kā karsta kriteņu izplatības areāls. Tomēr, veicot lauka apsekošanu, tika konstatēts, ka negatīvās reljefa formas ir zemnīcu paliekas, fragmentāra frontes līnija un bumbu bedres. Ģenerējot zemes virsmas modeli un izmantojot aerolāzerskenēšanas datu automātisko klasificēšanu pa līmeņiem, vietās, kur grāvjus sedz ļoti bieža veģetācija, zemās un vidējās veģetācijas līmeņi var tikt uzskatīti par zemes virsas līmeni. Tādējādi aizaugušie grāvji, kas nav

identificējami ortofoto vai topogrāfiskajās kartēs, izveidotajā reljefa modeli izskatās kā lineāri novietotas karsta kriterenes. Netālu no viensētām esošās nelielās negatīvās reljefa formas, lauka pētījumos ir atpazītas kā smilts vai grants ieguves vietas un nevis savrupi karsta iegruvumi. Lai rekonosētu karsta reljefu, zemes virsmas modeli būtu jāizmanto kopā Valsts zemes dienesta datiem. Tas ļautu atpazīt antropogēnas izcelsmes negatīvās reljefa formas, piemēram, grāvjus. Jāņem vērā arī kara laikos izveidoto frontes līniju novietojums. Tomēr, lai ticami atšķirtu cilvēka radītus reljefa pazeminājumus no dabiskiem veidojumiem, ir jāveic reljefa formu lauka apsekošana.

Literatūra

- Prols, J., Driķis, V., Levins, G., 1997. Vides aizsardzības pasākumu programma Rīgas ģipsakmens atradnes Salaspils iecirkņa izstrādei. Rīga, SIA LatĢeo.
- Segliņš, V., Stinkule, A., Stinkulis, Ģ., 2013. Derīgie izrakteņi Latvijā. LU Akadēmiskais apgāds, Rīga, lpp. 184.
- Tolstovs, J., 1991. Pārskats par radiolokācijas un inženierģeoloģisko darbu rezultātiem Salaspils ģipša atradnes rajonā - II etaps. Rīga, Ģeoloģijas pārvalde.
- Zelčs, V., 1998. Ropažu līdzenums. Grām.: Kavacs, G. (red.), Enciklopēdija Latvija un latvieši. Latvijas Daba. 5. sēj. Preses nams, Rīga, lpp. 12-13.

TĒRVETES UPES IELEJAS MORFOLOĢIJA UN VEIDOŠANĀS

Vents Zuševics, Māris Nartišs

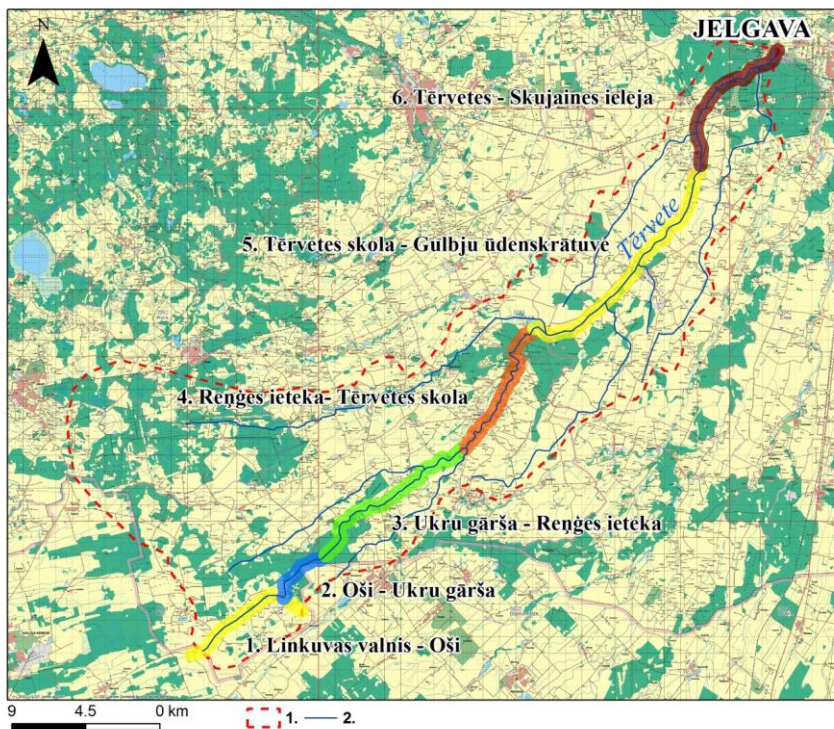
Latvijas Universitāte, Ģeogrāfijas un Zemes zinātņu fakultāte,
e-pasts: v.zusevics@gmail.com

Upes ielejas morfoloģija sniedz informāciju par tās veidošanos un paleoģeogrāfisko apstākļu lomu. Pētījumā ir aplūkota Lielupes baseina Svētes upes kreisā krasta pietekas Tērvetes ielejas morfoloģija. Pētījuma ietvaros Tērvetes upes ielejā tika izdalīti septiņi dažādi posmi (1. att.). Kā galvenie kritēriji posmu izdarei tika izvirzīti: gultnes un krastu nogulumu sastāvs un saistība, upes ielejas izmēri, topogrāfija un terasu izplatība; upes vidējais garenkritums un citi hidroloģiskie rādītāji (gultnes platums, caurplūdums, hidrauliskais rādiuss); ielejas vecums un veidošanās apstākļi. Posmi tika izdalīti ar mērķi izprast Tērvetes upes ielejas ilglaicīgo un daudzveidīgo attīstību.

Tērvetes ielejai tās sākumā (posms "Linkuvas valnis – Oši"), kā arī tās vidusdaļā ("Tērvetes – Skujaines ieleja") ir U veida forma un tās veidošanās saistās ar zemledāja hidroloģisko darbību, kur mūsdienu upe tikai nedaudz pārveidojusi jau eksistējošus pazeminājumus reljefā. Blakus šiem mantotajiem

posmiem atrodas divi citi posmi – "Oši – Ukru gārša" un "Zemgale – Svēte", kuri raksturojas ar vāji izteiktu palieņtipa ieleju. Upes posmi ar lielāko kritumu – "Ukru gārša – Reņģes ieteka", "Reņģes ieteka – Tērvetes skola" un "Tērvetes skola – Gulbju ūdenskrātuve" – raksturojas ar pieaugoša dziļuma V veida ieleju, kur pēdējos divos posmos ir sastopamas terases un gravas.

Upes ielejas U un V veida posmu mija, terašu izplatība tikai atsevišķos tās posmos, un upes "sausie" atzari liecina, ka Tērvetes ielejā posmi cits citam neseko hronoloģiskā un ģeomorfoloģiskā attīstības secībā, kāds raksturīgs standarta ielejas attīstībai. Kopējā Tērvetes ieleja ir daļēji mantota no senākām, nesaistītām ūdenstecēm, kuru ielejas savienotas ar jaunākiem posmiem, kuru veidošanās atstājusi maz ģeoloģisku pēdu. Šāda uz atsevišķiem posmiem balstīta upju ieleju veidošanās ir novērota arī citām Latvijas upēm, piemēram, Raunim (Krievāns, 2011).



1. attēls. Tērvetes upes ielejas posmi (Latvijas Republikas satelītkarte mērogā 1:50 000 ar autora papildinājumiem). 1. – Tērvetes upes sateces baseins; 2. – Tērvetes baseina upes

Literatūra

- Krievāns M. 2011. Rauņa ielejas attīstība leduslaikmeta beigu posmā un holocēnā. Acta Universitatis Latviensis, Zemes un vides zinātņu sērija, 767, Latvijas Universitāte, Rīga, 35.–47. lpp.
- TOPO 50K Satelītkarte. 2001. *Latvijas Republikas satelītkarte mērogā 1:50 000*. Latvijas Ģeotelpiskās informācijas aģentūra, 2001. Latvijas Ģeotelpiskās informācijas aģentūra, LU ĢZZF WMS. Pieejams www.kartes.geo.lu.lv.
-

Lietišķā ģeoloģija

INVESTIGATION OF SURFACE WATER – GROUNDWATER INTERACTIONS IN THE SALACA HEADWATERS USING WATER STABLE ISOTOPES

Alise Babre, Andis Kalvāns, Aija Dēliņa, Konrāds Popovs, Jānis Bikše

LU Ģeogrāfijas un Zemes zinātņu fakultāte, e-pasts: Alise.Babre@lu.lv

The ratios of the stable isotopes in the water ($^{18}\text{O}/^{16}\text{O}$ and $^2\text{H}/^1\text{H}$) are a natural conservative tracer of the hydrological cycle with the exception when condensation of water vapour or evaporation from open water surface takes place (Mook, 2001). During evaporation remaining liquid water is enriched in heavy isotopes and values of the $\delta^{18}\text{O}$ and δD are shifted away from the meteoric water line. In contrast, due to unidirectional transport of the water transpiration from plants and evaporation from soil surface do not change noticeably the isotopic composition of the remaining soil water.

The aim of this research is to characterise the isotopic values of different water types in the Salaca River basin and test if their contribution can be identified in the Salaca River runoff. A monthly monitoring programme is initiated to observe the primary inputs postulated to be precipitation water and discharge from the Lake Burtnieks and compare their isotopic signature to the water sampled from River Salaca and groundwater discharging into it.

The study region is the drainage basin of the Salaca River between its source from Lake Burtnieks and bridge near Viķi in northern Latvia. The discharge of the Salaca River in the study region is dominated by the Lake Burtnieks with moderating effect on the discharge fluctuations. The total drainage area of the lake is 2215 km²; while the rest of the drainage area in the study

region is 684 km². The largest tributaries of the Salaca in the studied section are Ramata and Iģe.

A monthly groundwater and surface water stable isotope monitoring programme was initiated on August 2015 covering the most of the important surface and groundwater types in the study region – groundwater and surface water in the raised bogs, free-surface groundwater in sandy soils and loamy soils including artificially drained agricultural lands, water emerging from the Lake Burtnieks as well as Burtnieks and Arulika confined aquifers.

Delta oxygen-18 and delta deuterium were measured in all samples. Analysis was performed in Environment Dating Laboratory at the University of Latvia on Picarro laser cavity ring down spectrometer. The repetitiveness of particular data set is ±0.07‰ for δ¹⁸O and ±0.5‰ for δ²H respectively. All samples were measured against internal laboratory standard calibrated against international standard i.e., VSMOW (IAEA, 2006).

During five month observation period 57 monthly samples were collected from 15 sampling points. We found that stable isotopes is useful tool to identify distinct water components and their evolution (Fig. 1).

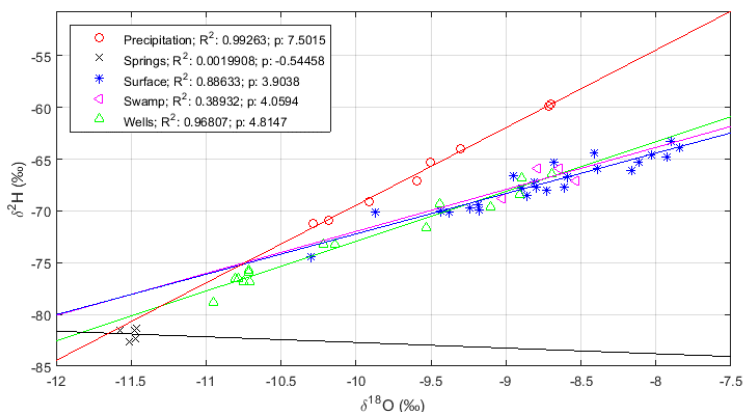


Fig. 1. δ¹⁸O and δD values by sampling groups

We have found that, spring Govsala show stable isotopic values, temperature and electric conductivity during the observation period, therefore it portray stable local recharge conditions with water source distinct from that found just few meters deeper in the Burtnieki aquifer. The water emerging from Lake Burtnieks at the source of River Salaca at late summer and autumn has a

strong evaporation signal, which is gradually diluted downstream. Precipitation trend of Ramata observation station show equal slope as observed in Riga weather station 7.41 and 7.45 respectively.

References

- Clark, I. D., Fritz, P. 1997. *Environmental isotopes in hydrogeology*, CRC Press/Lewis Publishers, Boca Raton, FL.:
- IAEA/WMO, 2014. Global Network of Isotopes in Precipitation. The GNIP Database. RIGA (2642200, Latvia, 56° 58' 12'' / 24° 4' 12'' / 3m)
- Mook, W.G. 2001. *Environmental Isotopes in the Hydrological Cycle Vol. 1:- Introduction - Theory, methods, review*. Atoms for Peace and United Nations Educational, Scientific and Cultural Organization.

LOKĀLU OBJEKTU IDENTIFICĒŠANA DABISKA SAGULUMA GRUNTĪS AR ĢEORADARU

Dāvids Bērziņš, Jānis Karušs

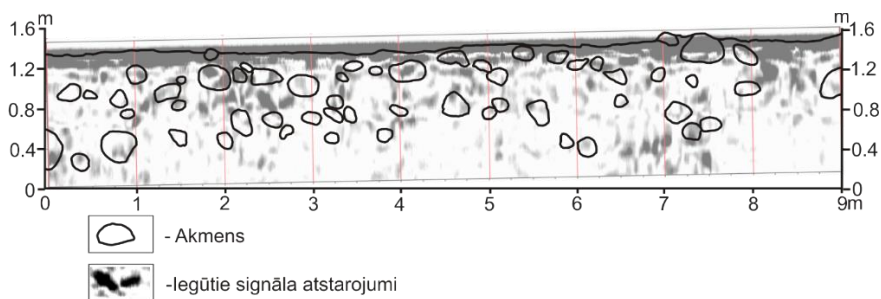
LU Ģeogrāfijas un Zemes zinātņu fakultāte, e-pasts: berzinsdavid@gmail.com.

Radiolokācija tiek plaši izmantota dažādu lokālu objektu, kas atrodas grunts virspusē, meklēšanā ģeoloģijā, arheoloģijā un citās nozarēs. Tomēr ir gadījumi, kad iegūtie rezultāti nav viennozīmīgi un objektu novietojumu nav iespējams identificēt. Šī pētījuma mērķis ir noteikt akmeņu identificēšanas iespējas smilšainās dabiska saguluma gruntīs ar ģeoradaru un iemeslus, kuru dēļ objektus identificēt nav iespējams.

2015. gada jūlijā un novembrī Smeceres Sila karjerā tika veikti divi eksperimenti, izmantojot ģeoradaru Zond-12e. Abos eksperimentos tika izmantota viena metodika – tie tika veikti virs atseguma sienas, vietā, kur zemes virsas mikroreljefs ir tuvs horizontālam un ir noņemta augsnes segkārtā. Katrā eksperimentā tika ierīkotas trīs savstarpēji paralēlas deviņus metrus garas radiolokācijas profilu līnijas. Attālums starp profiliem bija 30 cm. Radiolokācijas profilēšana tika veikta ar 2 GHz, 900 MHz, 500 MHz un 300 MHz antenām, rezultātā ar katru antenu tika ierakstīti trīs radiolokācijas profili katrā eksperimentā. Lai noteiktu dziļumu no kura saņemti ģeoradara signāla atstarojumi un gruntij raksturīgo dielektriskās caurlaidības vērtību (ϵ_r), tika izmantota kopējā viduspunkta metode, izmantojot 500 MHz antenu kā raidītāju un 900 MHz antenu kā uztvērēju. Savukārt atsegumos sastopamajiem akmeņiem tiks piemērotas teorētiskās ϵ_r vērtības. Akmeņi pārsvarā ir sārtie granīti ar zemu kvarca saturu, kam ϵ_r vērtības norādītas no 4-6 (sausam materiālam, Davis and Annan, 1989;

Daniels, 1996). Lai būtu iespējams noteikt lokālu objektu telpisko novietojumu gruntī un to sasaistīt ar iegūtajiem signāla atstarojumiem, atseguma siena tika norakta līdz katrai radiolokācijas profila līnijai un dokumentēta. Papildus tika ievākti grunts paraugi laboratorijas analīzēm – mitruma un granulometriskā sastāva noteikšanai.

Pirmajā eksperimentā grunts dielektriskās caurlaidības koeficients tika noteikts kā 5,6 savukārt otrajā eksperimentā kā 7,8. Pētījumā iegūtie rezultāti liecina par to, ka akmeņu identificēšana smilšainos nogulumos nav viennozīmīga. Daļa iegūto atstarojumu iegūti no vietām, kur gruntī atrodas akmeņi, tomēr daļā gadījumu šāda sakarība nav novērojama (1. att.).



1. attēls. Pirmajā eksperimentā ar 2 GHz antenu saņemto atstarojumu un akmeņu novietojums

Signāla atstarošanas šādos gadījumos varētu ietekmēt ne tikai ϵ_r atšķirības starp grunti un akmeni, bet arī akmeņu dēdējuma pakāpi, to forma un telpiskais novietojums.

Literatūra

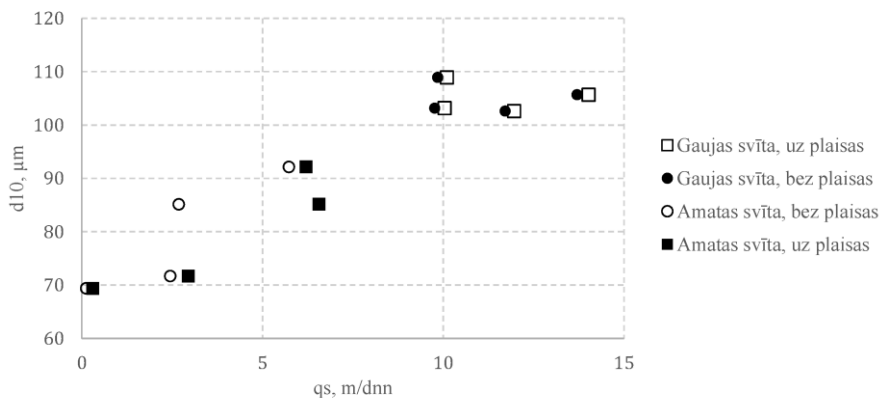
- Davis, J.L. Annan, A.P. 1989. Ground-penetrating radar for high-resolution mapping of soil and rock stratigraphy. *Geophysical Prospecting*. 37, p. 531–551.
- Daniels, D. J. 1996. *Surface-penetrating radar—IEE Radar, Sonar, Navigation and Avionics Series 6*. London, The Institute of Electrical Engineers, 320 p.

LAUKA INFILTRĀCIJAS TESTU AUTOMATIZĒŠANA

Jānis Bikše, Konrāds Popovs, Aija Dēliņa, Andis Kalvāns
 LU Ģeogrāfijas un Zemes zinātņu fakultāte, e-pasts: Janis.Bikse@lu.lv

Infiltrācijas mērījumi lauka apstākļos ir nozīmīgs informācijas avots, pēc kā var novērtēt gan ūdens infiltrācijas ātrumu, gan arī aprēķināt filtrācijas koeficientu ģeoloģiskajai videi *in-situ* apstākļos. Šāda veida eksperimenti tiek pielietoti ļoti plaši gan lauksaimniecības, gan urbanizētas vides problēmu risināšanā (Chen un Wuing, 2002; Thanos u.c., 2015; Gregory u.c., 2005). Parasti infiltrācijas eksperimentu rezultāti tiek iegūti, tos manuāli nolasot, ko veic iekārtas operators, bet šāda pieeja pieļauj potenciālu kļūdas iespējamību, ko var radīt gan operatora iespējas nolasīt precīzu mērījumu, gan operatora pieļauta rupja kļūda, kā arī šāda pieeja neļauj operatoram vienlaicīgi strādāt ar vairākām iekārtām.

Šajā pētījumā tiek prezentēts veids, kā iespējams automatizēt lauka infiltrācijas testu veikšanu dubultā gredzena infiltrācijas testa metodei ar krītošu ūdens līmeņa metodi, izmantojot pētījuma ietvaros uzbūvētu automātisku līmeņa mērīšanas, apstrādes un datu saglabāšanas sistēmu. Uzbūvētā iekārta tiek testēta lauka apstākļos astoņos skatrakumos, kas atrodas divos poligonos, kuri pārstāv divu augšdevona svītu smilšakmens nogulumus – Gaujas un Amatas. Katrā skatrakumā veikti divi eksperimenti – homogēnā smilšakmens virsmā un smilšakmens virsmā ar plaisu. Katrā skatrakumā paņemts smilšakmens paraugs, kam veikta granulometriskā sastāva analīze un efektīvā graudu izmēra noteikšana.



1. attēls. Efektīvā graudu diametra d_{10} atkarība no infiltrācijas ātruma

Pēc granulometrisko analīžu rezultātiem noteiktais graudu efektīvais diametrs d_{10} korelē ar iegūtajām infiltrācijas ātruma vērtībām ($R^2=0,8605$), norādot uz granulometriskā sastāva smalkās frakcijas lielu ietekmi uz infiltrācijas īpašībām (1. att.).

Pētījums pierāda izstrādātās automatizētās sistēmas lietderību dubultā gredzena infiltrācijas testu veikšanā ar krītoša ūdens līmeņa metodi. Ar iekārtu iegūtie rezultāti ļauj novērot infiltrācijas atšķirības starp Gaujas un Amatas svītu smilšakmens nogulumiem, kā arī rezultāti liecina par ūdens ātrāku infiltrācijas ātrumu smilšakmens nogulumos, kuros pārstāvētas plaisas, nekā homogēna smilšakmens nogulumos. Vislielākā plaisu ietekme uz infiltrācijas ātrumu novērota Amatas svītas smilšakmens nogulumiem, kuros plaisas klātbūtne var paaugstināt infiltrācijas ātrumu vairāk nekā divas reizes.

Literatūra

- Chen, S., & Wuing, C., 2002. Analysis of water movement in paddy rice fields (I) experimental studies, *Journal of Hydrology*, **260(1-4)**, pp. 206–215;
- Gregory, J. H., Graduate, F., & Michael, D., 2005. Analysis of Double-Ring Infiltration Techniques and Development of a Simple Automatic Water Delivery System, *Applied Turfgrass Science*, **2(1)**;
- Thanos, A., Papanicolaou, N., Elhakeem, M., Wilson, C. G., Burras, C. L., West, L. T., Oneal, B. E., 2015. Spatial variability of saturated hydraulic conductivity at the hillslope scale: Understanding the role of land management and erosional effect. *Geoderma*, **243-244**, pp. 58–68;
- Todd, D.K., and Mays, L.W., 2005. Groundwater hydrology (Third Edition), *Wiley*.

ANTHROPOGENIC SOILS AND PHYTOREMEDIATION AS AN ENVIRONMENTAL FRIENDLY TECHNIQUE TO REMEDIATE THE GLASSWORKS CONTAMINATION IN SWEDEN

Juris Burlakovs, Yahya Jani, William Hogland

Department of Biology and Environmental Science, Linnaeus University, Sweden,
e-mail: yahya.jani@lnu.se; juris.burlakovs@lnu.se

Anthropogenic soils are deposited in technogenic sedimentary processes lead mainly by human (including industrial) actions. These soils mostly are referred to brownfields, quarries, mining tailings, contaminated industrial and agricultural areas. There is an immense number of sites with thick layer of such type of sediments and therefore debates arise on ecological interactions and balance between economic activities and preservation needs of natural environment.

Another important term “urban mining” is frequently used as the term describing material recycling from annually generated waste flows including contaminated technogenic soil of historical (pollution) origin. Urban mining also means the extraction of secondary resources and can refer to potential excavation, processing, treatment and recovery of deposited materials situated in informal waste dumps and also from technogenic layers (Stenis and Hogland, 2014).

In Sweden, more than 50 old glassworks (known as the Kingdom of Crystal Glass) and their landfills represent one of the main sources of heavy metals to the Baltic Sea environment. According to the County administrative boards in Kalmar and Växjö the old glassworks sites contain an estimated 420 tons of arsenic, 30 tons of cadmium, 3100 tons of lead (and other heavy metals like Cu, Ba, Zn and Ni) and more than 260 000 m³ of waste glass. The rehabilitation plan of the excavated sites is not clear yet (Jani et al., 2014).

Different remediation techniques have been used to remediate and rehabilitate the excavated contaminated sites like physical, chemical and biological methods. One of the most important biological methods that can be used in situ (in place) is the phytoremediation method. This method is based on the ability of the plants to absorb metals from the contaminated soil and saves the metals in their shoots or roots (Ali et al., 2013). Then, the plants will be harvested and the metals can be recovered by using different techniques. One of such method is electrowinning and is considered one of the most environmental friendly and cheapest compared to the other chemical, physical and biological methods.

Different parameters play huge role for gaining the best efficiency of phytoremediation (Tangahu et al. 2011): rooting depth, climate conditions, the type of the chosen plant, soil characteristics and the pollutants chemical and physical properties. According to our primary studies for treatment of contaminated with glass residues and extraction of metals from technogenic soils within the Swedish climatic conditions, alfalfa and sol rose showed the ability to withstand the hard winter conditions and to extract metals like arsenic and barium with acceptable concentration.

Successful application of applied phytoremediation for treatment of anthropogenic soils in Kingdom of Crystal Glass in Southern Sweden will sketch the roadmap for wider remedial and clean-up actions in Baltic Sea Region and open the gateway for both rehabilitation of landscape and successful urban mining projects for exploitation of secondary raw material resources from the lost industrial life cycle domain.

The research project is supported by the Swedish Institute.

References

- Ali, H., Khan, E., Sajad M. A. 2013. Phytoremediation of heavy metals – Concepts and applications. *Chemosphere*, 91, 869-881.
- Jani Y., Hogland W., Augustsson A. 2014. Specification the metal content of waste glass from an old glass landfill. *Linnaeus ECO-TECH '14*, Kalmar, Sweden, November 24-26.
- Stenis, J., Hogland, W. 2014. Economic optimization of urban mining. *Iranica Journal of Energy & Environment*, 5 (4), 337-344, ISSN 2079-2115.
- Tangahu, B. O, Abdullah, S. R. S, Basri, H., Idris, M., Anuar, N., Mukhlisin, M. 2011. A review on heavy metals (As, Pb, and Hg) uptake by plants through phytoremediation. *International Journal of Chemical Engineering*, 2, 939161. <http://dx.doi.org/10.1155/2011/939161>.

AKMENS MATERIĀLA NOVĒRTĒJUMS LIMBAŽU PILS DR FASĀDĒ

Anda Cine, Kristīne Eglīte

LU Ģeogrāfijas un Zemes zinātņu fakultāte, e-pasts: anda.cine@gmail.com

Mūrētas un ar cietējošām vielām stiprinātas akmens materiāla jeb būvakmens būves, to fragmenti un drupas Latvijā un kaimiņzemēs ir sastopamas visai bieži. Starp tām pazīstamākās ir visai daudzveidīgās pilsdrupas, kas ir sastopamas gandrīz katrā Latvijas novadā, bet būvakmens lietojuma kontekstā šeit papildus būtu jāmin visai daudzveidīgās muižas ēkas, akmens mūra sienas, tilti, atsevišķas konstrukcijas (mūrētas akas, balstsienas, vaļņu daļas, pagrabu būves, pazemes ejas un tml.). Līdz šim šāda tipa būves ir apzinātas tikai fragmentāri un pilnīgāks pārskats ir pieejams tikai par Latvijas viduslaiku mūra pilīm. Pārējās akmens mūra konstrukcijas tikai dažviet ir tikušas atpazītas kā vērtības un ir papildus pētītas un pat ieguvušas kultūrvēsturiskas vai tehniskas vēstures pieminekļu statusu. Joprojām vairums no tām nemaz nav apzinātas.

Diemžēl akmens būvakmeni vairums nespeciālistu uztver kā kaut ko mūžīgu un nemainīgu, bet tas ir kļūdaini pieņēmums. No akmeņiem veidotās būves neatkarīgi no izmantotā akmens materiāla veida un tā sākotnējās kvalitātes ir pakļautas ārējo apstākļu ietekmei un ar laiku zaudē savas īpašības. Šādu procesu, kurā fiziskas vai ķīmiskas iedarbības rezultātā notiek iežu īpašību izmaiņas vai pat zudums, var bieži novērot dabā un tas skar ne tikai dabas, bet arī cilvēka mākslīgi veidotus materiālus un izstrādājumus no tiem.

Pētot senās akmens būves mūsdienās, galvenokārt tiek novērtēts to pašreizējais tehniskais stāvoklis un saglabātības pakāpe ar mērķi noteikt potenciālos draudus būves stabilitātei un izstrādāt atbilstošus būves konservācijas plānus (Grimmer, 1984; Alvarez de Buergo, 2002). Pētniecības posmos ir

izstrādātas daudzas dēdēšanas novērtēšanas shēmas un klasifikācijas, tikai kultūrvēsturisku pieminekļu pētījumu vajadzībām to skaits ir mērāms vairākos desmitos (Verges-Belmin, 2008; Doehne and Price, 2010 u.c.). Tādēļ ir nepieciešams izstrādāt akmens pieminekļu nedestruktīvas pētniecības metodes, kuras ir pieņemamas darbam kultūrvēsturiskos pieminekļos, kuros tieši novērojumi nav iespējami.

Pētījuma mērķis ir izstrādāt seno pieminekļu akmens materiāla vienkāršotus apzināšanas un pētīšanas metodiskos risinājumus, kas ļautu to viegli adaptēt daudzveidīgiem akmens būvju apzināšanas darbiem.

Pirmais solis bija atrast konservācijas darbos vismazāk pārveidotās fasādes laukumus. Tomēr raksturīgo akmens materiālu dēdēšanas formas noteikšanai tika izmantots fasādes laukums, kas ir rekonstruēts, jo šobrīd pilsdrupām ir palicis tikai neliels fasādes laukums, kas saglabājies neskarts pēc konservācijas darbiem. Pēc sarunas ar Limbažu novadpētniecības darbiniekiem secināts, ka visos konservācijas darbos izmantots tikai uz vietas savāktais akmens materiāls, kas pirms tam ir bijis iebūvēts citviet pils ēkā, visbiežāk pamatos, nu jau neeksistējošām būves daļām, tādēļ var apgalvot, ka viss akmens materiāls joprojām ir saglabājies autentisks no pils būvniecības periodu laikiem. Izvēlētais parauglaukums Limbažu pilsdrupu dienvidu fasādes ārsienā tika foto dokumentēts, un parauglaukumā uz vietas tika noteikti dominējošie dēdēšanas veidi un to intensitāte, izmantojot Fitchera izstrādātās akmens materiālu dēdēšanas klasifikācijas shēmu (Fitzner and Heinrichs, 2002). Nākamajā posmā dēdēšanas klasifikācijas shēma tika pilnveidota un adaptēta šim konkrētajam objektam, pielāgojot dēdēšanas veidus un intensitātes. Pēc vairākām pilnveidošanām un pārbaudēm tika izstrādāta atbilstoša dēdēšanas veidu un intensitātes klasifikācija. Pielāgotā klasifikācija balstās uz dabā veiktajiem novērojumiem un fotoattēlos atpazīstamiem dēdēšanas veidiem, pieņemot, ka izdalāmajiem apakštipiem visā parauglaukumā ir jābūt konstatētiem vismaz 5 atsevišķiem akmens materiāla blokiem, protams, ar izņēmumiem, jo tika konstatēts dēdēšanas veids, kas ir visai izteiksmīgs, bet konstatēts mazāk nekā 2 akmens materiāla blokiem. Dēdēšanas apakštipiem ir jābūt atpazīstamiem atsevišķos fotoattēlos un tā kontūrām ir jābūt nosakāmām. Tādejādi tika izveidots katalogs, kurā ietverti Limbažu pilsdrupām raksturīgākie dēdēšanas veidi un to intensitātes. Tika izdalīti sekojošie dēdēšanas veidi: virsmas atslāņošanās, virsmas reljefa izmaiņas, fragmentu zudums, netīrumu uzkrāšanās, garozas veidošanās, bioloģiskās kolonizācija, graudu sairšana, slāņu atdalīšanās un plaisas. Katram dēdēšanas veidam tika izdalītas vismaz divas tā intensitātes pakāpes, kas tika

izvēlētas, neizmantojot par pamatu Fitcnera ieteiktās intensitātes, bet gan, izmantojot intensitātes no 1 - 4.

Literatūra

- Alvarez de Buergo et al., 2002, M., Gonzalez, F., 2002. *Characterizing the construction materials of a historic building and evaluating possible preservation treatments for restoration purposes*. Geological Society of London, London. 241 – 254.
- Doehne, E., Price, C.A., 2010. *Stone conservation. An overview of current research*. Book. The Getty Conservation Institute, USA. 160.
- Grimmer, A. E., (ed.). 1984. *A Glossary of Historic Masonry Deterioration Problems and Preservation Treatments*. National Park Service Preservation Assistance Division, Washington, DC. 65.
- Fitzner, B., Heinrichs, K., 2002. *Damage diagnosis of stone monuments – weathering forms, damage categories and damage indices*. Geological Institute, Aachen University of Technology, Germany. 4 – 18.
- Verges-Belmin, V., (ed.). 2008. *Illustrated Glossary on Stone Deterioration Patterns. Glossaire illustré sur les formes d'altération de la pierre. English-French version*. Paris, ICOMOS. 86.

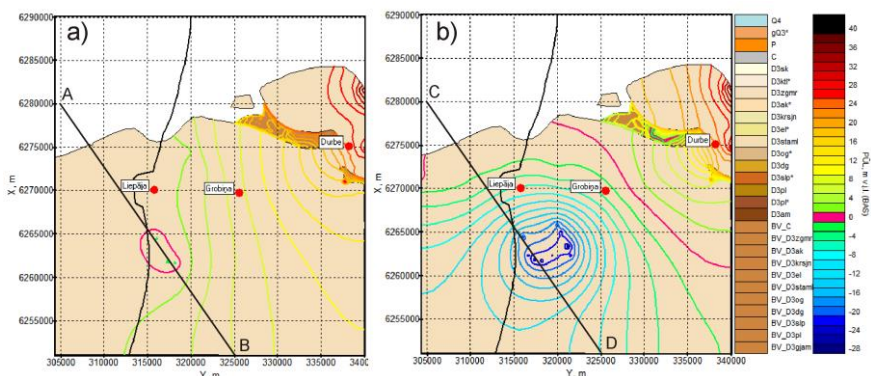
LIEPĀJAS APKĀRTNES PAZEMES ŪDEŅU PLŪSMU MATEMĀTISKAIS MODELIS

Aija Dēliņa, Konrāds Popovs

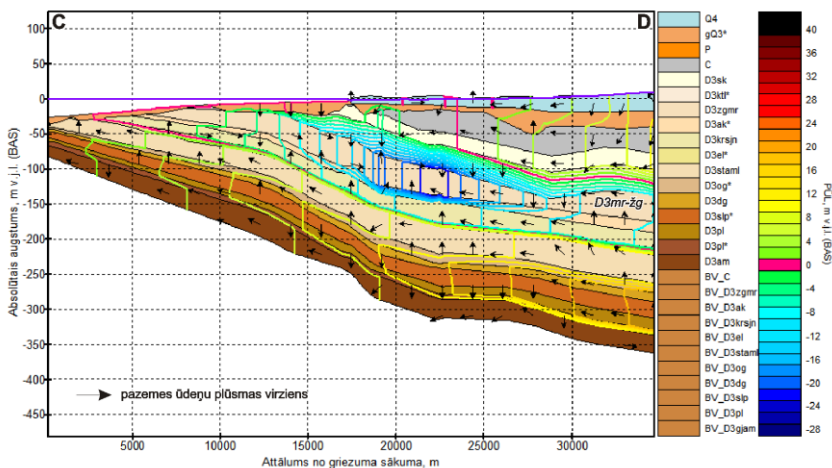
LU Ģeogrāfijas un Zemes zinātņu fakultāte, e-pasts: aija.delina@lu.lv

Liepājas pilsētā un tās tuvākajā apkārtņē raksturīgs traucēts pazemes ūdeņu režīms, kas saistīts ar ūdens ieguvi D_3mr -žg un D_{3gj} ūdens horizontos (Levina, 1997, Spaviņš, 2004). Pastiprinātās ūdens ieguves radītais pazemes ūdens līmeņa pazeminājums D_3mr -žg ūdens horizontā izsauca jūras ūdeņu intrūziju. Tā rezultātā Liepājas pilsētas centrālajā daļā starp Karostas un Tirdzniecības kanāliem izveidojās zona ar paaugstinātu hlorīdu saturu līdz 2,4 mg/l (Levins u.c., 1998). Kopš 1990.to gadu vidus ūdens ieguve Liepājas pilsētas ūdensgūtnēs ir būtiski samazinājusies no 69 tūkst. m^3/dnn . līdz 16,7 tūkst. m^3/dnn . pašlaik, bet paaugstinātais hlorīdu saturs D_3mr -žg horizonta urbemos ir saglabājies. Liepājas ūdensapgādes jautājumu risināšanai ir vēltīti daudzi pētījumi (piemēram Levina, 2001, Tolstovs, 1994, Cukermanis un Jansons, 1948 u.c.), kā arī izstrādāts pazemes ūdeņu matemātiskais modelis ūdensgūtnes „Otaņķi” ekspluatācijas iespēju izvērtēšanai (Spalviņš, 2004). Minētais modelis liecināja, ka jūras ūdeņu intrūzija notiek šaurā joslā starp Karostas un Tirdzniecības kanāliem.

Šī darba mērķis bija pārbaudīt iespējamās jūras ūdens intrūzijas ceļus Mūru – Žagares ūdens horizontā pie dažāda ūdens ieguves apjoma, izmantojot pazemes ūdeņu plūsmu matemātisko modeli. Jūras guļtnē uz ziemeļiem no Liepājas atrodas pirmskvartāra nogulumu veidots paliksnis, virs kura kvartāra nogulumu sega ir tikai daži metri, vai arī tie vispār nav sastopami. Šī ir viena no vietām, kur jūras ūdeņu intrūzija būtu visiespējamākā. Citviet pirmskvartāra iežus sedz morēnas nogulumi. Otra potenciālā jūras ūdeņu intrūzijas vieta ir ieļņveida iegrauzums devona iežu virsmā ziemeļos no Liepājas.



1. attēls. Modelētais pazemes ūdeņu līmenis D3mr-žg ūdens horizontā pie pašreizējās (a) un maksimālās (b) ūdens ieguves. A-B un C-D – griezumu līnijas



2. attēls. Modelēto pazemes ūdeņu līmeņu sadalījums griezumā C-D

Pazemes ūdeņu plūsmas galīgo elementu 3D matemātiskais modelis sagatavots izmantojot MOSYS modelēšanas sistēmu (Virbulis et al.). Modeļa teritorija ir 37 x 40 km, un tas ietver 17 slāņus. Kā robežnosacījumi modeļī uzdoti: infiltrācija zemes virsmā, virszemes ūdeņu līmenis, pazemes ūdeņu līmenis uz modeļa malām ūdens horizontos un divi ūdens ieguves varianti – maksimālais ūdens ieguves apjoms, kas atbilst 1980.to gadu situācijai un pašreizējā ūdens ieguve.

Modeļa aprēķini (1. un 2. att.) rāda, ka pašreizējā ūdens ieguve rada nelielu ūdens līmeņa pazeminājumu ap ūdensgūtni Otaņķi, bet nerada risku jūras ūdeņu intrūzijai.

Savukārt, pie maksimālās ūdens ieguves pazemes ūdeņu līmenis gan D3mr-žg, gan piegulošajos horizontos plašā teritorijā pazeminās zem 0 m v.j.l., un galvenā jūras ūdens pieplūde koncentrējas tieši palikšņa rajonā (2. att.).

Literatūra

- Levina, N. 1997. Pazemes ūdens krājumi un to izmantošana. Grām.: Semjonovs I. (red.), *Pazemes ūdeņu aizsardzība Latvijā*. Rīga, Gandrs, 324-349.
- Levins, I., Levina, N., Gavena, I. 1998. *Latvijas pazemes ūdeņu resursi*. Rīga, Valsts Ģeoloģijas dienests.
- Spalviņš, A., Slangens, J., Janbickis, R., Lace, I., Eglīte, I., Skibelis, V. 2004. Hydrogeological model for well field Otaņķi of Liepāja, Latvia. *Scientific Proceedings of Riga Technical University in series "Computer Science"*, **21**(46), Rīga, 162-171.
- Levina, N. 2001. *Liepājas pilsētas centralizētās ūdensapgādes avotu novērtējums*. Valsts ģeoloģijas dienests, Rīga, 39 lpp. LĢF nr. 12430.
- Tolstovs, J. 1994. *Materiālu sagatavošana Liepājas pilsētas ūdensapgādes modelēšanai*. Latvijas ģeoloģija, Rīga, 55 lpp. LĢF nr. 11261.
- Cukermanis, K., Jansons, A. 1948. *Pārskats par hidroģeoloģiskajiem pētījumiem Liepājas pilsētā un apkārtnē, sakarā ar pilsētas centrālās ūdensapgādes problēmu*. Ģeoloģijas un ģeogrāfijas institūts, Rīga, 298 lpp., LĢF nr. 00098.

PAZEMES ŪDENS APRITE IELEJVEIDA IEGRAUZUMU APKĀRTNĒ

Kristīne Dūdiņa, Aija Dēliņa

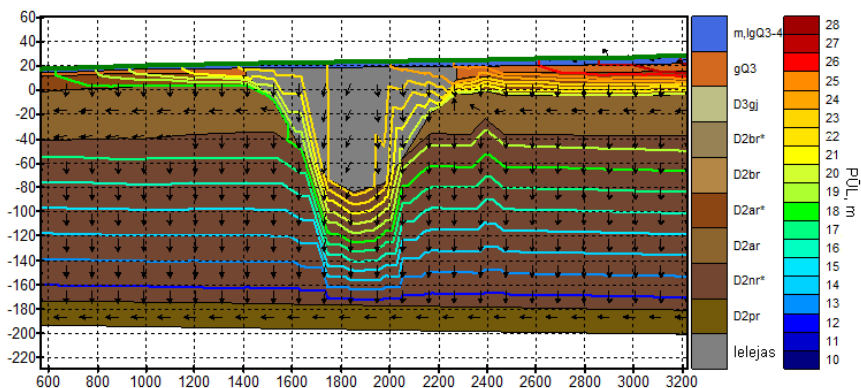
LU Ģeogrāfijas un Zemes zinātņu fakultāte, e-pasts: kristinedudina@gmail.com

Ielejveida iegrauzumi pamatiežu virsmā radušies ledāja darbības rezultātā, aizpildot ielejas ar kvartāra nogulumiem – pārsvarā smilti, granti un morēnu. Tām raksturīga savdabīga ģeometrija, plānā veidojot šaurus un garus laukumus, bet griezumā dziļi iegrauzoties pamatiežos. Sarežģītos hidroģeoloģiskajos apstākļos

būtiski ir noteikt ielejveida iegrauzumu aizpildošo materiālu, jo tas ietekmē pazemes ūdens plūsmu ūdens horizontos (Dūdiņa, 2014).

Pazemes ūdens aprīte tika pētīta Ventspils pilsētas ūdensgūtnes apkārtnē. Teritorijai raksturīgi sarežģīti hidroģeoloģiskie apstākļi, ko nosaka ielejveida iegrauzumi vidusdevona Arukilas (D_{2ar}) ūdens horizontā un pazemes ūdens ieguve pilsētas ūdensgūtnē „Ogsils”. Pētījumu teritorijā esošā daudzveidīgā ģeoloģiskā un hidroģeoloģiskā informācija ir pietiekama, lai izstrādātu trīsdimensionālu hidroģeoloģisko modeli (Dūdiņa, 2014).

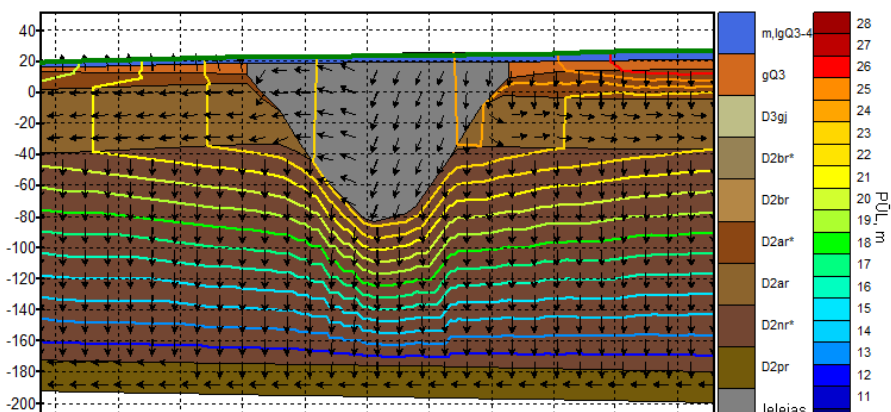
Pētījumu teritorijas sarežģīto hidroģeoloģisko apstākļu shematizācijai tika izstrādāts matemātisks hidroģeoloģiskais modelis, kas balstīts uz *python* programmēšanas valodu un skriptiem (Virbulis et al., 2012). Modeļa izstrādes laikā tika izveidots režģis, lielāku detalizācijas pakāpi piešķirot ielejveida iegrauzumiem, un izstrādāta modeļa struktūra, ģenerējot nepieciešamos variantus – bez un ar ielejveida iegrauzumiem, īpašu uzmanību pievēršot aizpildošā materiāla sastāvam. Izveidotajiem shematizācijas variantiem tika definētas slāņu īpašības, modeļa robežnosacījumi, un veikti pazemes ūdens plūsmu aprēķini. Trīsdimensionālā hidroģeoloģiskā modeļa izstrādei svarīga ir tā kalibrācija, kas pētījuma ietvaros veikta manuāli pēc faktiskajiem datiem.



1. attēls. **Hidroģeoloģiskais griezumā struktūrā ar morēnnogulumiem.** Ar līnijām un bultiņām apzīmēti pazemes ūdens līmenis un plūsmas virzieni

Pētījumā tika izstrādātas trīs dažādas struktūras – bez ielejveida iegrauzumiem, ielejas ar morēnnogulumu (vājas filtrācijas īpašības) un ielejas ar grants un smilts (labas filtrācijas īpašības) aizpildošo materiālu. Hidroģeoloģiskās modelēšanas rezultāti rāda, ka situācijā, ja ieleju aizpilda morēna, tās norobežo ūdens plūsmu horizontos (1. att.). Rezultātā pazemes ūdens plūsma tiek novirzīta

gar ielejveida iegrauzumiem uz seklākiem vai dziļākiem ūdens horizontiem. Caur šāda tipa ielejām ūdens plūsma praktiski nenotiek.



2. attēls. **Hydroģeoloģiskais griezumā ar grants un smilts nogulumiem.** Ar līnijām un bultiņām apzīmēti pazemes ūdens līmenis un plūsmas virzieni

Savukārt, ja ielejveida iegrauzumus aizpilda grants un smilts materiāls, netiek novērota pazemes ūdens plūsmu kavēšana, tieši pretēji – ieleju tuvumā raksturīgs augsts pazemes ūdens līmenis (2. att.). Tas tiecas plūst projām no ielejveida iegrauzumiem, nodrošinot infiltrāciju dziļākajos ūdens horizontos. Šāda tipa ielejas kalpo par būtisku barošanās avotu dziļākajiem ūdens horizontiem, nodrošinot tiešu ūdeņu infiltrāciju dziļumā.

Literatūra

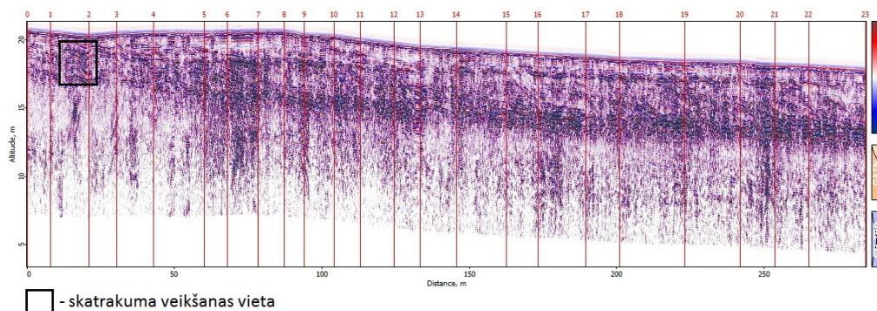
- Dūdiņa, 2014. *Pazemes ūdeņu plūsmu analīze ūdensgūtnes Ogsils apkārtnē*. Bakalaura darbs. Latvijas Universitāte, Rīga, 62 lpp.
- Virbulis, J., Timuhins, A., Klints, I., Seņņikovs, J., Bethers, U., Popovs, K. 2012. Script based MOSYS system for the generation of a three dimensional geological structure and the calculation of groundwater flow: case study of the Baltic Artesian Basin. *Highlights of groundwater research in the Baltic Artesian Basin*. University of Latvia, p. 53-74.

ĢEORADARA IZMANTOŠANA BALTIJAS LEDUS EZERA NOGULUMU FĀCIJU PĒTĪJUMOS

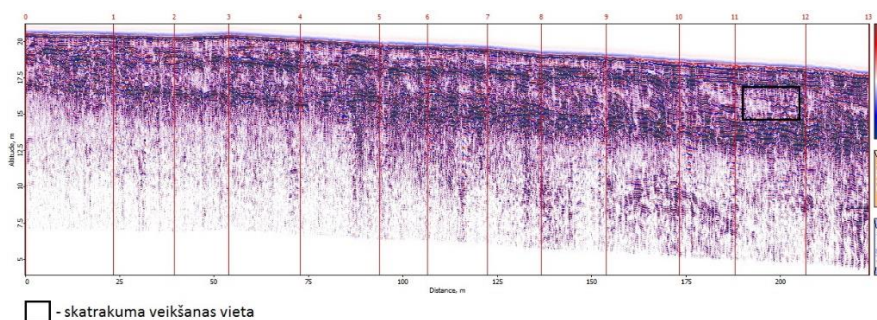
Jānis Indrāns, Jānis Karušs

LU Ģeogrāfijas un Zemes zinātņu fakultāte, e-pasts: janis-indrans@inbox.lv.

Ģeoredars tiek plaši pielietots smilšainu nogulumu pētījumos. Taču iegūtie mērījumi nesniedz tiešu informāciju par nogulumu fiziomehāniskajā īpašībām, tie ir jākalibrē ar urbumu vai skatrakumu datiem. Kā perspektīvs interpretācijas paņēmieni ar kura palīdzību būtu iespējams nepastarpināti iegūt informāciju par nogulumu fiziomehāniskajā īpašībām ir minama radara fāciju izdalīšana (Ékes, 2001). Šis paņēmieni vairākkārt ir veiksmīgi pielietots dažādu nogulumu pētījumos. Tā, piemēram, ir veikti ģeoradara pētījumi, kur pēc slāņu saguluma gravu aluviālajos nogulumos ir izdalītas radara fācijas (Ékes, 2001). Šī pētījuma mērķis ir novērtēt radara fāciju metodes pielietošanas iespējas Baltijas ledus ezera nogulumu izpētē.



1. attēls. 4. profila ieraksts



2. attēls. 7. profila ieraksts

Pētījums tika veikts Vidzemes piekrastē aptuveni 10 km uz ziemeļiem no Saulkrastiem Baltijas ledus ezera nogulumos. Tika ierakstīti 9 savstarpēji paralēli profili, kuru garums ir aptuveni 250 m. Attālums starp profiliem ir 50 m. Mērījumi tika veikti, izmantojot LU ĢZZF fakultātē pieejamo *Zond-12e* ģeoradaru un 300 MHz antenu. Ierakstītie ģeoradara profili tika telpiski piesaistīti, izmantojot GNSS uztvērēju *Trimble R4* un totālo staciju *Nikon NPL-332*. Pēc iegūtajām radarogrammām tika izvēlētas vietas, kur veikt skatrakumus. 1. skatrakums tika veikts vietā, kur ierakstītajā radarogrammā bija vērojami vairāki slīpi atstarojumi (1. att.) 2. skatrakums tika ierīkots vietā, kur ierakstītajā radarogrammā bija vērojama zona bez izteiktiem atstarojumiem (2. att.). Lai noteiktu precīzu nogulumu dielektriskās caurlaidības vērtību un pēc tās noteiktu dziļumu līdz slāņu robežvirsmām no kurām saņemti atstarojumi, izvēlētajās skatrakumu vietās, tika veikti kopējā viduspunkta metodes mērījumi, izmantojot 300 MHz antenu kā raidītāju un 500 MHz antenu kā uztvērēju.

Pirmā skatrakuma vietā nogulumu dielektriskā caurlaidība līdz visdziļākajam izsekojamajam atstarojumam ir 4,31. Otrajā skatrakuma vietā nogulumu dielektriskā caurlaidība ir attiecīgi 9,34. No skatrakumiem tika ievākti nogulumu paraugi laboratoriskām granulometriskā sastāva un mitruma daudzuma analīzēm.

Skatrakumi apstiprināja sākotnējo mērījumu interpretāciju, ka vietā, kur, pēc veiktās ģeoradara zondēšanas, tika saņemti vairāki atstarojumi ir sastopami slāņi, kas atšķiras pēc granulometriskā sastāva, savukārt otrā skatrakuma vietā, kur, ierakstītajā radarogrammā nebija vērojami izteikti atstarojumi, netika konstatētas lielas granulometriskā sastāva izmaiņas.

Literatūra

Ékes, C., Hickin, J. E., 2001. Ground penetrating radar facies of the paraglacial Cheekye Fan, southwestern British Columbia, Canada. *Sedimentary Geology*. 143. 199 – 217.

STABILO IZOTOPU SATURA MODELĒŠANA PAZEMES ŪDEŅOS LATVIJĀ, IZMANTOJOT NOKRIŠŅU ŪDENS IZOTOPU SATURA MODELI

Andis Kalvāns¹, Alise Babre¹, Konrāds Popovs¹, Tomas Saks¹, Andrejs Timuhins²

¹ LU Ģeogrāfijas un Zemes zinātņu fakultāte, e-pasts: Andis.Kalvans@lu.lv

² LU Fizikas un matemātikas fakultāte

Stabilie skābekļa un ūdeņraža izotopi ir dabisks konservatīvs ūdens plūsmas indikators: to saturs ūdenī mainās gandrīz tikai kondensācijas un iztvaikošanas procesos. Latvijas teritorijā pasīvās ūdens apmaiņas zonas sālsūdenī

$\delta^{18}\text{O}$ vērtība ir aptuveni -5‰ savukārt lēnajā un aktīvajā ūdens apmaiņas zonā tās svārstās no -8.8 līdz -13.4‰ (Babre et al., *under review*). Nokrišņu ūdens gada vidējās $\delta^{18}\text{O}$ vērtības ir ņemtas no Terzer et al. (2013) globālā izotopu modeļa un ir robežās no -10 līdz -11.7‰. Salīdzinot pazemes ūdeņos novērotās un modelētās gada vidējās nokrišņu ūdens $\delta^{18}\text{O}$ vērtības Latvijā nav iegūta pozitīva un statistiski nozīmīga korelācija. Domājams, ka nesakritību nosaka aprēķināto nokrišņu ūdens izotopu vērtību nenoteiktība, lokālo pazemes ūdens papildināšanās apstākļu daudzveidība un pazemes ūdens plūsmas un dažādu ūdens avotu sajaukšanās. Šī pētījuma mērķis ir analizēt, vai ar hidroģeoloģisko modeļu palīdzību, izmantojot nokrišņu ūdens stabilo izotopu modelētās vērtības ir iespējams izskaidrot novēroto stabilo izotopu saturu pazemes ūdeņos Baltijas artēziskajā baseinā (BAB).

Pētījumā ir izmantoti divi atšķirīgi hidroģeoloģiskie modeļi: LAMO (Spalvins et al. 2015) un MOSYS (Virbulis et al. 2013). LAMO ir izstrādāta Latvijas teritorijai izmantojot *Groundwater Vistas* programmatūru un aptver nogulumu iežu segu līdz vidus devona Pērnavas horizontam ar 61.56×10^6 regulāriem taisnleņķa galīgo mainīgo elementiem. Savukārt MOSYS ir izstrādāts izmantojot oriģinālu programmatūru, aptver visu Baltijas artēziskā baseina teritoriju līdz pat kristāliskajam pamatklintājam un to veido 1×10^6 elementi neregulāru trīsstūru galīgo elementu režģī.

Ar LAMO ir veikts ūdens plūsmas lineāras trajektorijas aprēķins nosakot infiltrācijas vietu diskrētai pazemes ūdens vienībai no ūdens horizonta augšas un apakšas atbilstoši paraugotā urbuma ģeogrāfiskajām koordinātēm. Difūzija un sajaukšanās šajā aprēķinā nav ņemta vērā. Urbumos ar relatīvi īsu (< 7500 gadi) modelēto pazemes ūdens uzturēšanās laiku ir pozitīva un statistiski nozīmīga korelācija starp novēroto un modelēto pazemes ūdens sastāvu, plūsmas trajektorijai uz horizonta augšu. Rezultāti norāda, ka LAMO labi simulē pazemes ūdens plūsmas un barošanās apgabalus.

Ziemeļigaunijā ir konstatēts pazemes ūdens, kurā izotopu vērtības ir būtiski zemākas ($\delta^{18}\text{O}$ -18 līdz -20‰; Raidla et al. 2009) kā mūsdienu nokrišņu ūdeni un, kas tiek uzskatīts par ledāja kušanas ūdeni. Teorētiski pastāv iespēja, ka arī citur BAB teritorijā varēja notikt zemledāja kušanas ūdeņu infiltrācija. Tāpēc veicot modelēšanas eksperimentu ar MOSYS, sākotnēji viss Baltijas artēziskais baseins tika "piepildīts" ar ledāja kušanas ūdeni ar $\delta^{18}\text{O}$ vērtību 20‰. Savukārt infiltrācijas ūdens $\delta^{18}\text{O}$ vērtība tika noteikta atbilstoši Terzer et al. (2013) aprēķinātajām vērtībām. Modeļa aprēķinā tiek simulēta plūsma un difūzija. Pat pēc 20 modeļa cikliem (100 tūkstoši gadu) netika iegūts stacionārs stāvoklis. Salīdzinot visus novērojumu datus, tajā skaitā arī no kembrija ūdens horizonta, ar

modelētajām $\delta^{18}\text{O}$ vērtībām ir iegūta pozitīva korelācija. To nosaka gan hidroģeoloģiskajā modelī, gan novērojumos iegūtās relatīvi zemās (no -12 līdz -14‰) $\delta^{18}\text{O}$ vērtības atsevišķos novērojumu punktos. Tomēr punktos ar modelētu relatīvi ātru ūdens apmaiņu nav konstatēta pozitīva un statistiski nozīmīga korelācija starp novērotajām un aprēķinātajām $\delta^{18}\text{O}$ vērtībām.

Šis pētījums ir īstenots Valsts pētījumu programmas EVIDenT projekta “Pazemes ūdeņi un klimata scenāriji” apakšprojekta “Pazemes ūdeņu izpēte” ietvaros.

Literatūra

- Babre, A., Kalvāns, K., Popovs, K., Retiķe, I., Dēliņa, A., Vaikmāe, R., Martma, T. (*under review*) New isotope data in groundwater from Latvia, central part of the Baltic Basin. *Isotopes in Environmental & Health Studies, under review*
- Raidla, V., Kirsimāe, K., Vaikmāe, R., Jõeļeht, A., Karro, E., Marandi, A., Savitskaja, L., 2009. Geochemical evolution of groundwater in the Cambrian–Vendian aquifer system of the Baltic Basin. *Chemical Geology* 258, pp. 219–231
- Spalvins, A., Slangens j., Lāce I., Aleksāns, O., Krauklis, K., 2015. Improvement of Hydrogeological Models: A Case Study. *In International Review on Modelling and Simulations (I.RE.MO.S.), Praise Worthy Prize, Naples, Italy*, 8, pp. 266–276.
- Terzer, S., Wassenaar, L. I., Araguás-Araguás, L. J., Aggarwal, P. K., 2013. Global Isoscapes for $\delta^{18}\text{O}$ and $\delta^2\text{H}$ in Precipitation: Improved Prediction Using Regionalized Climatic Regression Models. *Hydrology and Earth System Sciences* 17, pp. 4713–4728
- Virbulis, J., Bethers U., Saks T., Sennikovs, J., Timuhins, A., 2013. Hydrogeological Model of the Baltic Artesian Basin. *Hydrogeology Journal*, 21, pp. 845–862

IEKŠLEDĀJA KUŠANAS ŪDEŅU KANĀLU PĒTĪJUMI AR ĢEORADARU

Jānis Karušs, Kristaps Lamsters, Agnis Rečs, Dāvids Bērziņš

LU Ģeogrāfijas un Zemes zinātņu fakultāte, e-pasts: janis.karuss@inbox.lv

Ir izvirzītas vairākas hipotēzes par iekšledāja kanālu veidošanās mehānismu. Kā vienu no plašāk pazīstamākajām hipotēzēm ir jāmin Šrīva modelis (Shreve, 1972). Šrīva modelis paredz, ka iekšledāja kanāli var izveidoties no sākotnēji nelielas ūdens plūsmas starp atsevišķiem ledus kristāliem, kas pakāpeniski palielinās līdz pat vairākus metrus platiem iekšledāja kanāliem. Kā alternatīva jāmin Galleja modelis (Gulley et al., 2009). Šī modeļa pamatā ir hipotēze, ka iekšledāja kanāli praktiski visos gadījumos izveidojās no ledāja kreasēm. Tomēr ne ar vienu no piedāvātajiem modeļiem nav iespējams izskaidrot visus dabā novērotos iekšledāja kanālus.

Iepriekš minētais norāda uz nepieciešamību iegūt augstas detalitātes iekšledāja kanālu izplatības un formas mērījumus, kas būtu nozīmīgi, izstrādājot visaptverošu modeli, kas skaidrotu ledāja kanālu veidošanos un attīstību. Pētījuma mērķis ir izveidot detalizētu Mulajegidla izvadledā iekšledāja kanālu izplatības karti.

Pētījuma autori 2015. gada jūlijā veica ekspedīciju uz Hofsjegidla ledāja izvadledāju Mulajegidlu, kur tika veikti detalizēti radiolokācijas pētījumi ar mērķi noteikt iekšledāja kušanas ūdeņu kanālu telpisko izkārtojumu.

Pētījumā tika izmantots ģeoradars *Zond 12-e* ar 38 MHz antenu. Radiolokācijas profilēšanas laikā tika izmantots 2000 ns laika logs, kas atbilst aptuveni 150 m lielam dziļumam, pieņemot, ka ledum raksturīgā dielektriskā caurlaidība ir aptuveni 3,5. Radiolokācijas profilēšanas laikā iegūtās radarogrammas laika ass tika pārrēķināta uz dziļuma asi, izmantojot radarogrammā identificētos, ar iekšledāja ūdens noteces kanāliem saistītos atstarojumus (Daniels, 2004). Lai ierakstītajās radarogrammās būtu iespējams veiksmīgāk identificēt ar iekšledāja kanāliem saistītos atstarojumus, radiolokācijas profili tika orientēti paralēli, izvadledāja plūsmas virzienam. Radiolokācijas profilu garumi tika noteikti, izmantojot GPS *Magellan Promark 3* uztvērēju. Iegūto radarogrammu apstrāde un analizē tika veikta, izmantojot *Prism 2.5* datorprogrammu. Radarogrammu apstrādes laikā tika izmantots *Ormsbij bandpass* filtrs kā arī *background removal* filtrs.

Pētījuma gaitā tika veikti detalizēti radiolokācijas pētījumi aptuveni 1 km garā un 500 m platā laukumā tiešā ledāja malas tuvumā. Radiolokācijas profilēšanas gaitā iegūtajās radarogrammās izdevās identificēt daudz atstarojumus, kas saistāmi ar iekšledāja kanāliem kā arī spēcīgu atstarojumu no ledāja gultnes.

Iegūtie ģeofizikālie mērījumi liecina par to, ka, izmantojot radiolokācijas metodi, ir iespējams iegūt augstas detalitātes informāciju par iekšledāja kanālu izplatību. Tomēr pētījumā tika konstatēts, ka iekšledāja kanālu uzbūve ir komplikēta un visaptverošas trīsdimensionālas kartes izveidošana, izmantojot tikai ģeoradara mērījumus, var būt sarežģīta un neviennozīmīga.

Literatūra

- Daniels, D.J. 2004. *Ground Penetrating Radar* (2nd edition). IEE Radar, Sonar and Navigation Series 15. The Institution of Electrical Engineers, London, 726 pp.
- Gulley, J.D., Benn, D.I., Screaton, E., Martin, J. 2009. Mechanisms of englacial conduit formation and their implications for subglacial recharge. *Quaternary Science Reviews*, 28, pp. 1984–1999. doi:10.1016/j.quascirev.2009.04.002.

Shreve, R.L. 1972. Movement of water in glaciers. *Journal of Glaciology*, 11(62), pp. 205–214.

OKERA ZĪMĒJUMI SENKULTŪRĀS AUSTRĀLIJĀ

Aigars Kokins

LU Ģeogrāfijas un Zemes zinātņu fakultāte; e-pasts: kokins.aigars@gmail.com

Austrālijas kontinenta apgūšanas aizsākumi izsekojami, izmantojot molekulārās bioloģijas lauku – ģenētiku, kas kopš 1953.g. (Watson & Crick, 1953) veic savu uzvaras gājienu dažādās zinātnes sfērās: medicīnā, gēnu inženierijā, papildinot zināšanas par sugu attīstību, nāciju izcelsmi un populāciju migrāciju. Bioloģisko organismu šūnu hromosomas, kā arī mitohondrijas DNS – to dažādās nukleotīdu variācijas cilvēkos un mutācijas citu izmirušu sugu genomos (Sankararaman, 2012), var paplašināt aizvēstures pētniecības iespējas, izsekojot ap 1028 punktu, vai DNS apgabalu izmaiņām cilvēka genomā vienas paaudzes ietvaros (Jorde, 1998), kur vissenākā cilvēku apdzīvotā vieta, visvairāk DNS mutāciju vienas sugas ietvaros, ir tieši Āfrikas reģionam (Jorde, 2000).

mtDNS – Mitohondrijas DNS tiek nodots caur mātes līniju, līdz ar to nepakļaujas rekombinācijām no vīriešu puses, kur Y-hromosomas tiek nodotas caur vīriešu līniju (Y-DNS). Šīs hromosomas un mitohondrijas mutācijas – cilvēku evolūcijas, migrācijas kartes - apliecina secīgu senā cilvēka pārvietošanos apgūstot klimatiski pieejamās teritorijas: Haplogrupa (L) 150-200, 000 g.p.m.ē. anatomiski modernā cilvēka atrašanās Āfrikas kontinentā -> haplogrupa (L3) 60-70, 000 g.p.m.ē. Āfrika -> haplogrupas (M) un (N) 55-65, 000 g.p.m.ē. migrācija ārpus Āfrikas -> Austrālija 48, 000 g.p.m.ē. (Soares, 2012).

Austrālijas kontinenta pieejamība paleolītā ir noteicošs faktors senkultūras interpretācijām. Līdz šim, arheoloģiski vissenāk atrastais anatomiski līdzīga cilvēka skelets (*Homo.sapiens*) tiek datēts 57 – 71, 000 g.p.m.ē. (Thorne et al., 1999), turklāt apbedījums ir sarkanā okera klāts. Šāds atradums netieši norāda ne tikai uz paleolīta senkultūru laika robežām un apbedīšanas tradīcijām (simbolu iekļaušanu domu procesos), bet arī Austrāliju kā cilvēku migrācijas ceļa posmu, apliecinot cilvēka evolūcijas aizsākumu ārpus Austrālijas kontinenta. Iespējams, nākotnē veiktā arheoloģija pierādīs pretējo, bet šodien Austrālijas vēsture ir bioloģiski noslēgta sala, kontinents, miljonus gadu, un par mākslas un cilvēka klātbūtni ir iespējams runāt ņemot vērā laika posmu, kas nav senāks par 71-74, 000 g.p.m.ē.

Austrālijas pieejamība nav tikai cilvēku migrācijas secīgums, bet arī klimata apstākļu radītās iespējas, jo īpaši, Ledus laikmeta ietekme uz okeāna ūdens līmeņa svārstībām, kas apledojuumu laikā samazinās par 80 – 120 metriem, ļaujot sasniegt kontinentu šķērsojot daudz īsāku jūras posmu (ap 90 km), bet, Ledus laikmetam atkāpjoties, migrējošiem nomadiem nācās adoptēt patstāvīgiem plūdiem, kas 13, 000 gadu ilgā laikā pakāpeniski appludināja 25% Austrālijas teritorijas, veidojot noslēgtus reģionus un salas, kā Tasmānija.

Kontinenta klimata nepastāvība, kā arī bioloģiskā daudzveidība, ar ko nācās saskārties pirmajiem ieceļotājiem – gigantiskiem reptiļiem (*Megalania priscus*), čūskām (*Wonambi*), krokodiliem (*Pallimnarchus un Quinkana*), kā arī Tasmānijas tīģeriem u.c.-, veido mītiskā lauku, kas rod savus atspulgu okera zīmēs, kā arī rituālos izmantoto krāsu simbolos (*Magnificent Gallery, Cape York*). Klinšu sienu zīmējumi, petroglifi, apbedījumos lietotais okers (aizgājēja kauli, kā galvaskauss, tiek iekrāsoti sarkanā krāsā), rituālo priekšmetu iekrāsošana. Īpaši reliģiskiem rituāliem varēja izmantot cilvēka asinis kā sarkanās krāsas simbolu, pastiprinot tās nozīmi, kas liecina par bagātu mītiskā un simboliskā klāstu, kas Austrālijas apgūvējiem ir kopš to pirmās izsēšanās brīža, un, droši, savus sākumus ir aizguvis vēsturiski (*Hovers, et. al., 2003*). Sarkanais okers tiek lietots arī dekoratīvi – iekrāsojot gliemežvāku rotas ziedojumos aizgājējiem, kad apbedīšanas vietā okers ir vienīgā līdzī dotā lieta, iztiekot bez priekšmetiem vai rotām. Okers tiek lietots arī medicīniski un ir vērtīgs maīņas un tirdzniecības produkts, kur ieguves vietas ar kvalitatīvu okeri tiek izmantotas biežāk (*Flinders Ranges, Wilgie Mia, Karrku*).

Austrālijā lietotie dabiskie pigmenti ir sarkanais hematīts, dzeltenais getīts, baltais kaolīns, māli, ogle, kā arī augu saknes. Par saistvielu bieži tiek lietots ūdens, bet rituālu laikā, apkrāsojot cilvēku ķermeņus, okers varēja tikt atjaukts ar goannas ķirzakas taukiem.

Sienu gleznojumi uz vietējām kaļķakmens sienām bieži veikti ar kontūrētu zīmējumu, vidu iekļājot ar ūdenī atšķaidītu okeri. Šādā veidā gleznojumus ir iespējams atjaunot, bet ņemot vērā zīmējumu, zīmju un gleznojumu daudzumu, kas Austrālijas teritorijā ir tūkstošiem dažādos laikos veidoti, stilistika un okera gleznojumu maniere bieži ir mainīga – no simboliskām zīmēm uz vairāk stilizētiem un pārdomātiem atveidiem, kā vēlās reģenstaru mākslas formas, vai narācējām, atveidojot mītiskas būtnes un paražas. 10-30, 000 g.p.m.ē. vietā, kuru sauc Murujuga, tiek veidota reta aizvēstures parādība – individualizēti portreti. Šādi atveidi ir retums, jo kolektīvas sabiedrības neatveido individuālismu, kaut šīs sejas ir stilizētas un var tikt pakļautas interpretācijai kā senču tēli. Austrālijas vēlinie mākslas darbi kļūst ģeometriskāki un abstrakti (1. att.).



1. attēls. **Austrālijas sienas gleznojuma fragments** (Kakadu nacionālais parks, *Nourlangie Rock*) foto: Juris Krišjānis, 2015;

Izprast Austrālijas glezniecību vai zīmju nozīmi, reliģiskās pasaules uzskatus, nozīmētu sekot mītiskā pēdās, kas Austrālijas senkultūru pēctečiem – aborigēniem – ir pasaules radīšanas, dievu, garu, totēmu un nomirušo senču līdzāspastāvēšana sapnim līdzīgā realitātē, kurā tiek pielūgta daba un tās spēki. Interpretācijām var tik pakļauti dažādie mītiskie tēli, veidojot vēsturisko zīmes veidošanās secīgumu, kā māte radītāja Yingana, kas ceļojusi no Ziemeļiem, lai atnestu pirmos Austrālijas iedzīvotājus, vai čūska Wonambi, kas varēja sasniegt līdz 5 metru garumu, svēra ap 50 kg un tās diametrs varēja sastādīt līdz pat 30 cm. Šādas radības eksistence neizbēgami rada mītu un Austrālijā šī reprezentē *Rainbow Serpent*, kas simbolizē ūdeni – auglību. Kaut šāda mītiskā iznīcinoša pieeja, droši, ir maldīga, jo mīts nav izprotams mehānistiski, tas nav dalāms, veidojot daļējas izpratnes kopas, kas apvientotas veido mītiskā tēlu. Mīts ir sabiedrības ass, tā nepieciešamība nav loģiska, tāpēc kolektīvam neatņemama.

Izmantotā literatūra

- Bowler, J.M., Magee, J.W. 2000. Redating Australia's oldest human remains: a sceptic's view. *Journal of Human Evolution*, 38(5), pp.719–726.
- Cane, S. 2013. *First footprints: The epic story of the first Australians*. Australia: Allen & Unwin.
- Gillespie, R. 2002. Dating the First Australians. *Radiocarbon*, 44(2), 455–472.
- Hovers, E., Ilani, S., Bar-Yosef, O., Vandermeersch, B. 2003. An Early Case of Color Symbolism: Ochre Use by Modern Humans in Qafzeh Cave. *Current Anthropology*, 44(4), 491–522.
- Jorde, L.B. et al. 2000. The distribution of human genetic diversity: a comparison of mitochondrial, autosomal, and Y-chromosome data. *American journal of human genetics*, 66(3), pp.979–88.
- Jorde, L.B., Bamshad, M., Rogers, A.R. 1998. Using mitochondrial and nuclear DNA markers to reconstruct human evolution. *BioEssays: news and reviews in molecular, cellular and developmental biology*, 20(2), pp.126–36.
- Scaillet, S., Vita-Scaillet, G., Guillou, H. 2008. Oldest human footprints dated by Ar/Ar. *Earth and Planetary Science Letters*, 275(3-4), pp.320–325.
- Sankararaman, S., Patterson, N., Li, H., Pääbo, S., Reich, D. 2012. The Date of Interbreeding between Neandertals and Modern Humans. *PLoS Genetics*, 8(10), e1002947.
- Soares, P., Alshamali, F., Pereira, J. B., Fernandes, V., Silva, N. M., Afonso, C., Pereira, L. 2012. The Expansion of mtDNA Haplogroup L3 within and out of Africa. *Molecular Biology and Evolution*, 29(3), 915–927.
- Thorne, A.G. et al. 1999. Australia's oldest human remains: age of the Lake Mungo 3 skeleton. *Journal of human evolution*, 36(6), pp.591–612.
- Watson, J.D. and Crick, F.H.C. 1953. Genetical Implications of the structure of Deoxyribonucleic Acid. *Nature*, 171, pp.964-967.
- Williams, M. 2012. The ~73 ka Toba super-eruption and its impact: History of a debate. *Quaternary International*, 258, 19–29.

INTERNATIONAL PROJECT GEO-SEAS. MAIN DIRECTIONS AND RESULTS OF LU ACTIVITIES

Georgijs Konšins, Valdis Segliņš

LU Ģeogrāfijas un Zemes zinātņu fakultāte,
e-pasts: georgijs.konsins@lu.lv; valdis.seglins@lu.lv

One of the directions of international cooperation of geological organizations of EU countries is to study the geological structure of the European seas. Knowledge of the nature of the seabed serves as an important factor in modern strategy for management of the marine environment and marine resources.

International Project Geo-Seas (<http://www.geo-seas.eu>) within the framework of FP7 was initiated in 2009 and ended in the year 2014 in order to solve this problem. One of the data centers will be based at the University of Latvia (LU).

The main tasks of LU during the implementation of the project were: Mastering the software of Geo-seas; entering into the Geo-Seas marine information from the LU databases; replenishment Geo-Seas dictionaries by new terms; implementation of test queries on search and data retrieval.

The main results of the project can be summarized as follows:

1. The original software tools and services for preparing, importing and searching data and the relevant management techniques have been adapted. Mastering the software conducted in training courses. Important tools of the Geo-Seas are: the Common Data Index (CDI), Mikado, Download manager (DM), and RSM. CDI enables users to have a detailed insight of the availability and geographical spreading of marine data, archived at the connected data centers. It gives the description of data with key fields like what, where, when, how, who etc. In the Geo-Seas architecture the CDI is the linking pin from the discovery services towards the delivery services. It is directly related to the data sets, to which the users can request access. Mikado is a software tool which enables to generate XML metadata files for the CDI entries for the Geo-Seas catalogues by reading information from a database. Download Manager provides the download and the issuance of the requested data.

2. Original classification of geological data has been created for optimization of the data input process into system. Getting started with processing the data, it was necessary to determine the content of the concepts of data set and its name. We proceeded from the view that a separate dataset should refer to one station, and must match the corresponding CDI entry in the local area where the user can download this data.

3. 1000 datasets pertaining to the bottom sediments and environmental study were entered into Geo-Seas from LU databases using MIKADO program.

4. Geo-Seas common vocabularies have been expanded to include a large number of terms, related to zoobentos and other objects. These additional terms have been accepted by the SeaDataNet governance organisation and have significantly enriched this common resource.

5. Methodology of search and data retrieval was tested on the basis of a series of queries. Geo-Seas provide users a common catalogue (CDI) of available data sets, managed by national geological surveys and research institutes in Europe. The CDI service gives users a highly detailed insight in the availability

and geographical spreading of marine data sets that are managed by data centers. All data requests are forwarded automatically from the Geo-Seas portal to the relevant data centers. This process is controlled via the Request Status Manager (RSM) service at the portal that communicates with the data centers.

6. Users of Geo-Seas in Latvia considerably increased its access to the European marine geological data. Twenty-six marine geological and geophysical data centres, located in seventeen European coastal countries are now connected to the Geo-Seas infrastructure and are providing access to their data sets via the Geo-Seas portal. As a result there are now in excess of 130,000 metadata records and corresponding data sets derived from seabed sediment samples, boreholes, etc. According to preliminary estimates the number of Latvian end users is about 15-20 organizations, including geotechnical companies, geological engineering firms and research institutions.

7. Regular meetings and training workshops of project executors improve coordination, cooperation and exchange of information amongst Latvian and European scientists.

8. The possibility of developing additional software of marine data management on the platform Geo-Sea 2 was discussed at the final meeting in Cork. These include downloadable software packages for viewing lithological logs ("Porcupine") and bathymetric DTM analysis and viewing tools (3D-viewer based on the NASA World Wind software) as well as a demonstrator online service for viewing high-resolution seismic images. The monitoring and performance of the common Geo-Seas and SeaDataNet infrastructure will be significantly improved by the development and implementation of a "robot user" monitoring system that tests and validates the complete data discovery and delivery mechanism on a daily basis.

GRANĀTU ATPAZĪŠANA SENATNĒ UN MŪSDIENĀS

Agnese Kukela, Agnese Marianna Miķelsone

LU Ģeogrāfijas un Zemes zinātņu fakultāte,
e-pasts: agnese.kukela@lu.lv, amikelsone@inbox.lv

Granātu grupas minerāli tiek bieži iestrādāti juvelierizstrādājumos, un cilvēkam ir pazīstami jau tūkstošiem gadu – granāti rotaslietās ir tikuši iestrādāti Senajā Ēģiptē, Senajā Grieķijā un Romā. Vienlaikus minerāla lietojums senatnē ne vienmēr ir bijis apzināts, savukārt mūsdienās ar minerāla atpazīšanu saprot minerālu nozīmē identifikāciju, kādam paveidam tas pieder, turklāt svarīgi ir

noteiktā izcelsmi – vai tas ir dabīgs, vai arī tā sintētiskais analogs, vai imitācija; kā arī, vai tas nav mākslīgi uzlabots.

Dārgakmeņu minerālu pētījumi ir visai specifiski izvēlēto metožu un pielietojuma ziņā, jo pētījumu gaitā minerālam nedrīkst tikt radīti defekti, kvalitāti pazeminoši bojājumi un izmaiņas. Visbiežāk tiek noteiktas raksturīgas fizikālās īpašības un ķīmiskā sastāva nianses, kas ļauj ne tikai droši noteikt piederību konkrētai minerālu grupai un apakšgrupai, bet var norādīt arī uz veidošanās apstākļiem, netieši- arī uz cilmavotu.

Atkarībā no ķīmiskā sastāva daudzveidīgi variē krāsa, sastop arī granātus ar krāsas maiņas efektu. Krāsa ir ļoti svarīgs raksturlielums, kas nosaka dārgakmens vērtību. Lai to raksturotu, mūsdienās izmanto etalonus, tādējādi novēršot, ka tā tiek neprecīzi definēta atkarībā no redzes īpatnībām, turklāt papildus nosaka arī toni un piesātinātību. Krāsu apzīmē ar burtiem, toni un piesātinātību - ar cipariem. Mūsdienās, līdzīgi kā senatnē, parasti granāti tiek saprasti ar silto un piesātināto sarkano krāsu, tomēr pēdējā laikā pieaug interese par citas krāsas – zaļajiem granātiem un granātiem ar krāsas maiņas efektu, ko nosaka specifiskais ķīmiskais sastāvs (Balčiunaite, Kleišmantas, Norkus, 2015).

Senajā Ēģiptē granāti ir pazīstami jau kopš Badari perioda (ap 4000.g. p.m.ē.), un visbiežāk izmantoto granātu krāsa bija tumši sarkana vai sarkanīgi brūna. Granāti ir atrodami vairākās Ēģiptes daļās, bet visvairāk tie ir izplatīti tieši vizlas slānekļi Austrumu tuksneša Gebel Mitik un Vadi Gimal reģionos. Tomēr īpašas granātu ieguves vietas nav konstatētas.

Lai gan granāti Ēģiptē ir bieži sastopami, bet to kvalitāte vairumā gadījumu ir diezgan zema. Sākot no Badari perioda un līdz pat Jaunās Valsts perioda beigām (ap 1050.g. p.m.ē.), granāti tika izmantoti krellēs un, galvenokārt Vidus Valsts laikā, inkrustācijā. Kopumā, ēģiptieši izmantoja nelielu granātu daudzumu, salīdzinot ar to plašo pieejamību. Visticamāk par iemeslu tam bija granātu nelielais izmērs, neizteiksmīga krāsa, salīdzinot ar citiem Ēģiptē pieejamiem dārgakmeņiem, kā arī daudzie defekti. Tai pat laikā, granātu atpazīstamība un pieprasījums pēc tiem ir jāvērtē samērā augstu, jo tieši Ēģiptē bija viens no galvenajiem granāta piegādātājiem Mikēnu kultūras dārglietu izgatavošanā (Nicholson, Shaw, 2009).

Senatnē minerāli tika diagnosticēti, vadoties pēc to krāsas. Tomēr krāsa nav droša minerālu diagnostikas pazīme, jo dažādiem minerāliem tā var būt ļoti līdzīga – tādējādi var būt grūtības atšķirt granātu no rubīna vai špineļa. Tādēļ senatnē šie minerāli tika “sajaukti”, jo viens apzīmējums – karbunkuls bija attiecināms uz rubīniem, špineļiem un granātiem. Lai atšķirtu granātus no citiem

minerāliem, bija jāvadās pēc citām pazīmēm – saglabātās raksturīgās kristāla formas vai iekļāvumiem.

Literatūra

- Balčiūnaite, I, Kleišmantas, A, Norkus, E. 2015. Chemical composition of rare garnets, their colours and gemmological characteristics. *Chemija*, 26. (1), pp. 18.
- Nicholson, P.T., Shaw, I. 2009. *Ancient Egyptian Materials and Technology*. Cambridge University Press, pp. 31-32.

CHARACTERISTIC WEATHERING TYPES ON THE FACADES OF BASILICA OF SAN GAVINO AT SARDINIA

Agnese Kukela, Valdis Segliņš

Faculty of Geography and Earth sciences, University of Latvia, e-mail: agnese.kukela@lu.lv

The Mediterranean region is rich in stone structures of early Christianity that during long time have been damaged, restored and renewed. Most destructive factors are wars, vandalism and deliberate damage, as well as earthquakes, uneven settlement of soil and unconsidered construction in the vicinity or ancient structures. These are the main factors that just few ancient Christianity buildings have survived. These few monuments were resorted and stabilized numerous times; however with each such action they lost valuable ancient evidence and artefacts. Among such loss also intangible values should be named, such as oral heritage and other groups of knowledge. Part of these groups have left their imprint on the material used in the decoration of the ancient cult structures and is a valuable source of information about the knowledge of ancient builders on stone material, its quality, properties, means of location and extraction, as well as techniques and methods of handling. The identification of this knowledge is a tradition subject of geological studies (Renfrew, Bahn, 2008). However, as it was revealed in our study in 2015, in certain conditions this range of information can be substantially expanded.

As a subject of our study a church (basilica), matching a number of criteria was chosen. These criteria were: construction after the Middle ages, constant use by the parish, insubstantially suffered from fire and war, not too fancy in decoration thus avoiding vast reconstructions and restorations, church books with registered data on the renovation of facades available, mentioning that the reconstruction work was performed using the construction material from the same place of extraction. Tens of small rural churches in southern Europe (mainly in Italy and France Mediterranean coast) have matched these criteria, however their

accessibility was limited. Therefore the Basilica of San Gavino at Sardinia was chosen as an object of our study. The first records mentioning the basilica dates to 1065. Later it was rebuilt and reconstructed at least twice and its present look the basilica got in the 18th century. The facades were reconstructed continuously and many casing stone slabs were replaced. The parish is carefully saving the records on donations and their use for restoration and renovation of the facades of basilica, allowing us to identify clearly the location of replaced stones. It is necessary to note, that the material necessary for the renovation, Neogene and partly Organogenic origin porous and cavernous limestone, was extracted in the very same place and its initially quality is almost identical. These conditions allows us to study the object in at least two in the scientific sources less discussed geoarchaeological study aspects, concerning the interpretation of the data on stone material weathering and its intensity. The studies, carried out in previous years (Kukela, Seglins, 2011) denoted that the quality of interpretation of the data is directly linked to the evaluation of the primal weathering types and their intensities. This evaluation should be performed applying the methodology used to evaluate the stone material weathering traits on the exposed surface of the northeast facade of Basilica of San Gavino. As a result of our study, six different weathering types were identified, however, the evaluation of their intensity and mapping (on the scale of 5) was applied only for Relief (changes of the stone surface), Back weathering, Caverns development and Microbiological colonisation weathering types. The rest of the weathering types identified are present sporadically and were noted but not included in the analysis. The results obtained denote to several regularities characteristic to this object, which can be verified in situ. Firstly, certain coherence in the development of weathering types can be traced. This allows us to note initial mechanical damage, changes in the relief of the surface, development of caverns, loss of material and only then – rapid development of microbiological colonization. All the above mentioned weathering types developed almost simultaneously, however, a certain sequence of the process can be traced while analysing the changes in the intensity of particular weathering type. This is quite important conclusion regarding the choice of reconstruction and protection strategy of the monument's facades, because in many cases applying simple methods it is possible to prevent further loss of stone material. Another part of conclusions refers to the possibility to use the evaluation of weathering intensity of particular weathering type as a tool for relative chronology (establishing the relative age of the unknown period of setting of the stone slabs in comparison to the stone slabs set in a particular period of time). This allows us to rate in such a relative time scale also the intensity of

factors impacting the predominant weathering. This data can supplement also the existing data on climate (microclimate) changes in a current time period.

Bibliography

- Kukela, A., Seglins, V. 2011. Simplified Method of Assessment of Weathering on Historical Stone Monuments: An Example of El-Merdani Mosque, Cairo, Egypt. *Journal of Earth Sciences and Engineering*, Vol.1, Number 2, (2011), David Publishing, USA, pp. 82-90.
- Renefrew, C., Bahn, P. 2008. *Archaeology: Theories, Methods and Practice*. Thames and Hudson, pp. 558-570.

ĢEORADARA IZMANTOŠANA PAZEMES KOMUNIKĀCIJU IDENTIFICĒŠANAI SMILŠAINOS NOGULUMOS

Zane Lanka, Elīna Deksnē, Lilija Gorodko, Vents Zuševičs

Latvijas Universitātes Ģeogrāfijas un Zemes zinātņu fakultāte, e-pasts
zane.lanka@gmail.com

Teritorijās, kur nepieciešams veikt ģeoloģisko izpēti, bieži ir sastopami no dažādiem materiāliem veidoti komunikāciju tīkli. Bieži vien tās nav precīzi uzmērītas, vai arī uzmērītā informācija iztrūkst. Izmantojot ģeoradaru (ground penetrating radar), iegūtajā radarogrammā iespējams lokalizēt nogulumos esošus objektus, kuri veidoti no dažādiem materiāliem. Pazemes komunikāciju identificēšana ar ģeoradaru ir sarežģīts uzdevums ar ko nodarbojušies vairāki pētnieki (Izyumov et. al., 2008; Lester, Bernold, 2006).

Radiolokācijas iekārtu ražotāji piedāvā dažādas antenu sistēmas, kas paredzētas lokālu objektu identificēšanai un tiek apgalvots, ka ar šīm antenām iespējams identificēt arī pazemes komunikācijas (Radar Systems Inc., 2015., Geophysical Survey Systems Inc. 2015.). Tomēr ne vienmēr izdodas lokalizēt vai viennozīmīgi atpazīt atstarojumus, kas saistāmi ar pazemes komunikācijām. Pētījuma mērķis bija, pārbaudīt, vai, izmantojot radiolokācijas metodi, iespējams identificēt atstarojumus kas saistāmi ar pazemes komunikācijām, kuras atrodas smilšainos nogulumos.

Pētījums 2015. gada 25. oktobrī tika veikts Brežģa smilšu un grants karjerā, Taurenas pagastā. Brežģa karjera smilts nogulumos tika ierīkots pētījuma poligons 150 m² platībā, tā garums 15 m, bet platums 10 m. Pētījums tika veikts ar SIA „Radar Systems” ražoto ģeoradaru Zond-12e, un profilu ierakstīšana tika veikta ar divām dažādām antenu sistēmām – 900 MHz un 2 GHz. Poligonā tika ierakstīti savstarpēji paralēli profili, ar 50 cm attālumu starp tiem – katras ierakstītās

radarogrammas garums ir 15 m. Eksperiments veikts divās daļās. Pirmajā ierakstīti 19 profili ar katru antenu sistēmu, bet otrajā daļā pirms poligona atkārtotas radiolokācijas profilēšanas tajā tika ieraksti divi pazemes komunikāciju imitējoši objekti – abi aptuveni 60 cm dziļumā. Viens no tiem 3 m garš metāla stienis ar diametru 20 mm. Otrs – 2 m gara plastmasas caurule ar diametru 150 mm.

Iegūtās 76 radarogrammas tika apstrādātas datorprogrammā Prism 2.5. Apstrādātās radarogrammas iespējams vizualizēt un analizēt dažādos veidos, mūsu gadījumā tika veikta amplitūdu karšu izveide, izmantojot datorprogrammas R un Surfer 11.

Pētījuma gaitā iegūtie rezultāti liecina par to, ka pazemes komunikāciju identificēšana, izmantojot ģeoradaru, var būt neviennozīmīga. Tā, piemēram, pētījumu teritorijā sastopamie nogulumi satur atsevišķus laukakmeņus un granšaina materiāla lēcas, kuru radītie atstarojumi ir līdzīgi pazemes komunikāciju radītajiem atstarojumiem.

Literatūra

- Geophysical Survey Systems, Inc. 2015. Ground Penetrating Radar for Underground Utility Locating. Geophysical Survey Systems, Inc. Skatīts: 07.01.2016. Pieejams: <http://www.geophysical.com/utilitylocating.htm>
- Lester, J., Bernold, L.E. 2006. Innovative process to characterize buried utilities using Ground Penetrating Radar. *In Automation in Construction*. 546.–555. pp.
- Radar Systems, Inc. 2015. Prism 2 Version 2.59 User's Manual. Radar Systems, Inc., 59 pp.
- Izyumov, C. V., Druchinin, S. V., Voznesenskiy, A. S., 2008. *Teoriya i metody georadiolokatsii*. Izdatel'stvo Gornaya kniga, Moskva, 197 s.

FILTRĀCIJAS KOEFICIENTA NOTEIKŠANA, IZMANTOJOT EMPĪRISKOS VIENĀDOJUMUS

Sandra Muižniece

LU Ģeogrāfijas un Zemes zinātņu fakultāte, e-pasts: muizniece.sandra@gmail.com

Kā viens no būtiskākajiem nogulumus raksturojošiem parametriem hidroģeoloģijā ir atzīmējams filtrācijas koeficients. Filtrācijas koeficients tiek definēts kā nogulumu ūdens vadītspēja atkarībā no pieliktā hidrauliskā gradienta (Kasenow, 2002). Filtrācijas koeficientu ir iespējams noteikt, veicot mērījumus laboratorijā, *in situ* kā arī, izmantojot empīriski iegūtas sakarības. Filtrācijas koeficienta noteikšana, izmantojot empīriski iegūtas sakarības, tiek uzskatīta par vienu no ekonomiski izdevīgākajām un vismazāk laikietilpīgākajām metodēm. Koeficienta novērtēšanai tiek izmantoti vairāki empīriskie vienādojumi – Hāzena,

Terzaghi, Beijera, Kozeni, Zunker un citas (Plikas un Petalas, 2011), kas balstās uz apskatīto nogulumu daļiņu izmēru sadalījumu. Pētījuma mērķis ir salīdzināt smilšainu nogulumu filtrācijas koeficienta vērtības, kas aprēķinātas pēc empīriskajiem vienādojumiem ar laboratorijā noteiktajām nogulumu filtrācijas koeficienta vērtībām.

Pētījuma veikšanai tika izvēlēta teritorija ar smilšainiem nogulumiem Vidzemes augstienes centrālajā daļā, Piebalgas paugurainē, Taurenas pagastā, Lodes muižas apkārtnē. Pētījumu objekts atrodas uz kēmu terases.

Pētījumu teritorijā tika ierīkoti 2 skatrakumi (aptuveni 1,5 metrus dziļi), kā arī 3 urbumi. No urbumiem un skatrakumiem tika ievākti traucētas struktūras paraugi granulometriskā sastāva un filtrācijas koeficienta noteikšanai. Lai būtu iespējams noteikt filtrācijas koeficientu netraucētas struktūras paraugiem, no ierīkotajiem skatrakumiem tika noņemts 31 nogulumu monolīts. Katram no ievāktajiem monolītiem laboratorijā tika noteikts filtrācijas koeficients, izmantojot iekārtas Eijkelkamp (Eijkelkamp, 2013) un Kf-00m atbilstoši GOST 25584-90 standartam. Tāpat ievāktajiem nogulumu paraugiem tika aprēķināts filtrācijas koeficients, izmantojot Hāzena, Slihtera, Beijera, Sauerbei u.c. empīriskos vienādojumus.

Pētījuma gaitā tika noteikts, ka pētījumu teritorijā sastopama dažādgraudaina smiltis, dominējot vidējgraudainai smiltij. Empīriski iegūto vienādojumu izmantošana filtrācijas koeficienta aprēķināšanā sniedz plašu rezultātu izkliedi. Tādējādi pētījuma gaitā iegūtie rezultāti norāda uz to, ka empīriskie vienādojumi ir izmantojami relatīvai nogulumu filtrācijas īpašību salīdzināšanai.

Literatūra

- Kasenow M., 2002. Determination of Hydraulic Conductivity from Grain Size Analysis. *Water Resources Publications, LLC*, 196.
- Plikas, F., Petalas, C., 2011. Determination of Hydraulic Conductivity of Unconsolidated River Alluvium for Permeameter Test, Empirical Formulas and Statistical Parameters Effect Analysis. *Water Resources Management*. Volume 25, Number 11, 2877-2899.
- Eijkelkamp agriseach equipment, 2013. Laboratory-permeameters, operating instructions. Sk. 12.08.2015. Pieejams: <https://en.eijkelkamp.com/products/laboratory-equipment/soil-water-permeameters.html> Atsauce tekstā : Eijkelkamp, 2013

PAR LIETDERĪBU IZVEIDOT LATVIJAS NORMATĪVO DOKUMENTU TEHNOĢĒNĀS VIBRĀCIJAS IETEKMES KONTROLEI UZ ĒKAM UN BŪVĒM

Valērijs Ņikuļins

LU Ģeogrāfijas un Zemes zinātņu fakultāte, e-pasts: valerijs.nikulins@lu.lv ,
Latvijas Vides, ģeoloģijas un meteoroloģijas centrs, e-pasts, valerijs.nikulins@lvģmc.lv

Tehnogēnā vibrācija – ir tehniskā progresa viena no nelabvēlīgajām sekām. To izcelsmes avoti dažādažādi. Tādi kā sprādzieni rūpnieciskos karjeros, dažādu transporta līdzekļu kustība (pilsētas tramvajs, kravu autotransporta, dzelzceļa un gaisa transports), kā arī tehnogēna darbība celtniecības laukumos (piemēram, pāļu dzīšana), enerģētikas (HES, TEC) un citos rūpnieciskajos un dzīvojamajos objektos. Latvijas teritorijas atsevišķos karjeros derīgo izrakteņu (dolomīta, ģipša un kaļķakmeņa) ieguvei izmanto spridzināšanas tehnoloģiju, lai atdalītu un paceltu derīgo iežu slāni. Katru gadu karjeros notiek no dažiem desmitiem līdz simtiem sprādzienu. Sprāgstvielas daudzums mainās no simtiem kilogramu līdz dažām tonnām. Sprādzienu rezultātā rodas būtisks vibrācijas līmenis. Tādēļ, bieži sastopamā problēma ir vibrācijas līmeņa kontrole apdzīvotās vietās, kas atrodas blakus ieguves karjeram, kuros veic spridzināšanas darbus. Vibrācijas līmenis nedrīkst pārsniegt pieļaujamās robežvērtības.

Ir jānoskaidro divu veidu vibrācijas kontrole: pirmkārt, vibrācijas ietekme uz cilvēku, otrkārt – ietekme uz ēkām un būvēm. Pirmajā gadījumā eksistē Latvijas normatīvais dokuments (Noteikumi..., 2003), kurā noteikti vibrācijas pieļaujamie lielumi dzīvojamās telpās un sabiedriskās ēkās, kā arī noteiktajās darba vietās, lai nodrošinātu cilvēku veselības drošību un aizsardzību no vibrācijas nelabvēlīgās ietekmes. Šajā gadījumā vibrācijas mēra un nosaka atbilstoši Latvijas nacionālajam standartam (LVS ISO 2631, 2006). Pēc standarta vibrācijas frekvences diapazons aptver joslu no 1 līdz 80 Hz, kas atbilst cilvēka ķermeņa vibrācijai un tā atsevišķiem dzīvībai svarīgiem orgāniem. Vibrācijas pieļaujamās robežvērtības diapazons dzīvojamās ēkās dienas laikā samazinās no 0.55 mm/s 2Hz frekvencē līdz 0.2 mm/s augstākai frekvencei (intervālā no 8 līdz 70 Hz).

Tomēr otrajā gadījumā, normatīvais dokuments, kas noteiktu vibrācijas līmeni uz ēkām un būvēm, Latvijas normatīvu bāzē iztrūkst. Līdz ar to praksē bieži izmanto ārzenju normatīvos dokumentus, kā piemēru var minēt Vācijas normatīvo dokumentu DIN 4150-3:1999 (DIN 4150-3, 1999), kas paredzēts īslaicīgai iedarbībai. Atkarībā no ēkas vai būves tipa un nozīmes (vēsturiski arhitektoniskās un vēsturiskās vērtības, kā arī citi svarīgi objekti, īpaši vibrācijas jutīgi) DIN 4150-3:1999 nosaka pieļaujamo vibrācijas līmeni uz fundamentu – no

3 līdz 20 mm/s frekvences diapazonam mazākam par 10 Hz. Ir zināms, ka ēku un būvju pašfrekvences un rezonanses frekvences diapazons aizņem joslu no 0.2 līdz 10 Hz. Pašu ēku un būvju svārstību periods ir atkarīgs no būvju tipa, kā arī no būvju materiāla un ģeometriskās proporcijas, bet visvairāk - no to augstuma.

Ļoti nozīmīgs vibrācijas avots ir transports. Vibrācija ietekmē ne tikai pašu ēku, bet arī grunti zem ēkas. Vibrācijas ietekme ir īpaši acīmredzama nekonsolidētu un apūdeņotu grunšu apstākļos, kas ļoti raksturīgas kvartāra nogulumiem Latvijā. Tos pārsvarā veido vidus Q_2 un augšējā Q_3 pleistocēna un holocēna Q_4 nogulumi. Pagulošos nogulumus galvenokārt pārstāv augšdevona D_3 nogulumi, pārsvarā - dolomīts.

Atšķirīgā segkārtas un pagulošo nogulumu seismiskā cietība ir būtisks priekšnosacījums rezonanses parādības izcelsmei gruntīs. Seismiskā cietība $\nu\rho$ – ir ātruma un blīvuma reizinājums. Seismiskās cietības starpība starp kvartāra un pagulošajiem devona nogulumiem var sasniegt 10 un vairāk reizes. Novērtējumi parāda, ka Zemes virspusē signāls pastiprinās līdz vairāku desmitu reižu, attiecībā tā amplitūdai devona nogulumu virsmā (Ņikuļins, 2009).

Vibrācijas ietekme no transporta līdzekļiem uz gruntīm un būvēm ir nepārtraukts un ciklisks process. Pie cikliskās slodzes gruntis zem ēku un būvju pamatiem spēj uzkrāt deformāciju. Deformācijas uzkrāšanās var izraisīt stiprības vājinājumu gan gruntīs, gan būvēs. Tādējādi ierobežojot to ekspluatācijas drošību.

Secinājumi: Normatīvo dokumentu (Noteikumi..., 2003), kas nosaka pieļaujamās vibrācijas līmeņa lielumus attiecībā uz cilvēkiem, nevar pielietot pieļaujamās vibrācijas līmeņa noteikšanai uz ēkām un būvēm. Tādēļ ir aktuāla atsevišķa normatīvā dokumenta izstrāde Latvijas apstākļiem, kas noteiktu tehnogēnās vibrācijas līmeņa pieļaujamās lielumus uz ēkām un būvēm. Normatīvajā dokumentā jāņem vērā šādi faktori, nelabvēlīgie grunts apstākļi, rezonanses parādība, cikliskā iedarbība, deformācijas uzkrāšanās spēja gruntīs, ēkās un būvēs, ēku un būvju tips un nozīmīgums.

Literatūra

- DIN 4150-3:1999 "Structural Vibration – Part 3: Effects of Vibration on Structures".
 Noteikumi par pieļaujamiem vibrācijas lielumiem dzīvojamā un publisko ēku telpās.
 Ministru kabineta noteikumi Nr. 341. Rīgā 2003. gada 25. jūnijā (prot Nr. 37 2.§).
 Ņikuļins, V. 2009. Seismiskā efekta novērtējuma rezultāti kvartāra nogulumos Latvijā. LU 67. Zinātniskā konference. Ģeogrāfija, ģeoloģija, Vides zinātne. Referātu tēzes. 223 – 225 lpp.
 Vibrāciju mēra un novērtē saskaņā ar standartu LVS ISO 2631 – 1:2003 "Mehāniskās vibrācijas un triecieni. Cilvēka ķermeņa vispārējās vibroekspozīcijas izvērtēšana. 1.daļa: Vispārīgās prasības" un standartu LVS ISO 2631 – 2:2006 "Mehāniskās

vibrācijas un triecieni. Cilvēka ķermeņa vispārējās vibroekspozīcijas izvērtēšana. 2.daļa: Vibrācijas ekās (no 1 Hz līdz 80 Hz).

PILSĒTU PRAKTISKĀS SEISMOLOĢIJAS NOZĪME RAJONOS AR ZEMU SEISMISKO AKTIVITĀTI, PIEMĒRS RĪGAS PILSĒTA

Valērijs Ņikuljns

LU Ģeogrāfijas un Zemes zinātņu fakultāte, e-pasts: valerijs.nikulins@lu.lv ,
Latvijas Vides, ģeoloģijas un meteoroloģijas centrs, e-pasts, valerijs.nikulins@lvgmc.lv

Latvijas teritorija pieder pie zemas seismiskās aktivitātes un zema seismiskā riska apgabaliem (Nikulins, 2011). Likumsakarīgi rodas jautājums – Vai šādā gadījumā ir vērts attīstīt seismoloģisko virzienu, konkrēti – seismoloģisko inženierģeoloģiju? Kāda varētu būt seismoloģisko metožu praktiskā nozīme? Vispirms, lai atbildētu uz šo jautājumu, ir nepieciešams apskatīt seismiskā procesa sastāvdaļas. Seismiskā procesā iesaistīti 4 objekti: 1) seismiskais izcelsmes avots; 2) ģeoloģiskā vide, caur kuru izplatās seismiskie viļņi vai vibrācija; 3) lokālais seismiskais efekts novērošanas punktā, kas saistīts ar seismoģeoloģiskajiem apstākļiem; 4) ēku un būvju dinamiskais raksturojums.

Pirmie divi objekti izraisa seismoloģisko pētījumu interesi, saistītu ar zemestrīces cilmvietas vai tehnogēnās izcelsmes avotu parametru izvērtējumu, kā arī ar ģeoloģiskās dziļumuzbūves izpēti. Attiecībā uz pārējiem diviem izpētes objektiem, tad tie var radīt interesi ne tikai seismiski aktīvos, bet arī zemas aktivitātes seismiskos rajonos. Šādiem izpētes objektiem ir praktiska nozīme un tie attiecas uz inženierseismoloģiju.

Inženierseismoloģija galvenokārt orientēta tādu uzdevumu risināšanai, kas saistīti ar zemestrīces izraisīto viļņu lauka izpēti zemestrīces cilmvietas tuvumā, ar zemes virsmas spēcīgu kustību izpēti, ar gruntis un būvju mijiedarbības izpēti, ar seismiskās mikrorajonēšanas (SMR) metodes izstrādi, kā arī ar gruntis un ēku nenoturības (ievainojamības) novērtējumu. Relatīvi spēcīgas grunts kustības Baltijas reģionā un Latvijā notika pēc 2004. gada Kaļiņingradas zemestrīces. Satricinājuma intensitāte epicentra zonā sasniedza 6.5 balles pēc EMS-98 (Nikonov et al., 2005), bet Latvijas teritorijas Nīgrandes pagasta Kalna ciemā un Dobeles pilsētā satricinājuma maksimālā intensitāte sasniedza 5 balles (Nikulins, 2005). Tik spēcīgas grunts kustības ir retums Latvijā līdz ar to metode SMR varētu būt maz pieprasīta.

Latvijā adaptēts Eiropas normatīvais dokuments no sērijas *Eurocode 8* (8.Eirokekss, 2005), kas rekomendē balstīties uz attiecīgajām prasībām

projektējot ēkas un būves. Latvijas teritorija (devona virsma) atbilst rajonam ar ļoti zemu seismiskumu ($a_g < 0.04$ g). Kaut gan uz irdenās kvartāra nogulumu virsmas $a_g S$ var pārsniegt 0.05 g, pēc dažu autoru izvērtējuma (Nikuļins, 2009). Tādēļ, ceļot augstceltņu dzīvojamās ēkas, nozīmīgas inženiertehniskās un ekoloģiski bīstamas būves ir nepieciešams ņemt vērā Eurocode 8 rekomendācijas, tas nozīmē – veikt seismisko mikrorajonēšanu. SMR dod iespēju iegūt informāciju par nelabvēlīgām gruntīm, saistībā ar seismisko svārstību vai vibrāciju ietekmi uz tām. Kaļiņingradas apgabals (Krievija), tāpat arī Latvija izvietota uz Austrumeiropas platformas un pēc 2004. gada zemestrīces Kaļiņingradas apgabalā veikta vesela SMR pētījumu rinda (Арефьев и др., 2008; Алешин и др., 2014).

Viens no galvenajiem pilsētu infrastruktūras objektu, ēku, būvju, transporta sistēmas vārīgākajiem faktoriem no seismiskās vai vibrācijas ietekmes skatu punkta ir nelabvēlīgie grunšu apstākļi. Latvijas, tai skaitā arī Rīgas, grunts apstākļus raksturo pleistocēna un holocēna irdenās un ūdens piesātinātās grunts, kuras pārklāj blīvos augšdevona pamatiežus. Kopumā lokālie ģeoloģiskie apstākļi ir samērā mainīgi, vietvietām mozaikveida. Seismiskās cietības attiecība (blīvuma reizinājums ar pārbīdes viļņu ātrumu) starp augstāk iegulošiem un zemāk iegulošiem nogulumiem $v_{SQ} \rho_Q / v_{SD} \rho_D$ (v_{SQ} , v_{SD} un ρ_Q , ρ_D – viļņu lieces ātrums un kvartāra un devona nogulumu blīvums) būtiski (līdz 10 un vairāk reizes) ietekmē svārstību pastiprināšanos. Seismiskās cietības kontrasts rada labvēlīgus apstākļus rezonanses parādības izcelsmei gruntī, ja grunts slāņa biezums tuvs $\frac{1}{4}$ seismiskā viļņa garuma.

Intensīvākie seismiskās vibrācijas avoti pilsētās ir transporta maģistrāles, pa kurām notiek dzelzceļa un automobiļu transporta kustība, celtniecības laukumi, enerģētiskie objekti (TEC, transformatori), rūpniecības uzņēmumi. Vibrācijas cikliska iedarbība no tehnogēniem avotiem notiek regulāri, vairāku desmitu gadu garumā, sākot ar ieguves un apstrādes rūpniecības izveidošanos, kā arī ar atīstu automobiļu un sliežu transportu. Ir zināms, ka cikliskā iedarbība var izraisīt deformācijas uzkrāšanos gruntīs, ēkās un būvēs (Chen et al., 2005). Šādas deformācijas piemēri ir samērā daudz, gar tramvaja līnijām, gar dzelzceļa līnijām un šosejām, pa kurām brauc smagie autofurģoni.

Ar dažiem piemēriem parādīta seismiskās metodes izmantošanas lietderība pilsētas apstākļos, lai fiksētu seismiskās un vibrācijas iedarbībai pakļautās nestabili dinamiskās grunts. Ir apskatīta mērķtiecīga seismiskās mikrorajonēšanas ieviešana pilsētas atsevišķos laukumos, vai arī transporta maģistrāļu un svarīgu inženiertehnisko objektu seismiskais monitoring.

Literatūra

- Chen, Y.P., Huang, B., Chen, Y.M. 2005. Experimental study on dynamic strain of structural soft clay under cyclic loading. / Environmental Vibrations. *Prediction, Monitoring, Mitigation and Evaluation*. ISEV2005. Taylor & Francis Group, London. 43 – 46.
- Nikonov, A.A., Aptikaev, F.F., Aleshin, A.S., Assinovskaya, B.A., Pogrebchenko, V.V., Ponomareva, O.N. 2005. Kaliningrad earthquake of September 21, 2004, Macro seismic data for near and mesoseismal zones. Kaliningrad earthquake September 21, 2004. Workshop materials. 26 – 29.
- Nikulin, V. 2011. Assessment of the seismic hazard in Latvia. Version of 2007 year. *RTU zinātniskie raksti. Materiālzinātne un lietišķā ķīmija*. Sērija 1, sējums 24, 110 – 115.
- Nikulin, V. 2005. Estimation of seismic effects in Latvia from the Kaliningrad earthquake of September 21, 2004. Kaliningrad earthquake of September 21, 2004, Macro seismic data for near and mesoseismal zones. Kaliningrad earthquake September 21, 2004. Workshop materials. 30 – 31.
- Ņikuļins, V. 2009. Seismiskā efekta novērtējuma rezultāti kvartāra nogulumos Latvijā. LU 67.zinātniskā konference. Ģeogrāfija, ģeoloģija, Vides zinātne. Referātu tēzes. 223 – 225.
- Алешин, А.С., Аносов, Г.И., Бессараб, Ф.С., Дробиз, М.В., Дементьев, Ю.В., Погребченко, В.В., Рогаль, Л.А., Скворцов, А.Г., Царев, А.М., Чугаевич, В.Я. 2014. Сейсмическое микрорайонирование территории г.Калининграда. *Инженерные изыскания*, 9–10 Э, 68 – 79.
- Арефьев, С.С., Сидорин, В.Я. и др. 2008. Сейсмическое микрорайонирование территории города Лалининграда. 2-й этап: «Сейсмологические исследования для оценки сейсмической опасности территории г. Калининграда». М.: ИФЗ РАН, 130 с.
- 8.Eiropkodekss. Seismiski izturīgu konstrukciju projektēšana. 1.daļa: Vispārīgie noteikumi. Seismiskās iedarbes un noteikumi ēkām. LVS EN 1998-1:2005. 229 lpp.

SEISMISKIE NOTIKUMI UN TO IDENTIFIKĀCIJA RIETUMLATVIJĀ

Valērijs Ņikuļins

Latvijas Vides, ģeoloģijas un meteoroloģijas centrs, e-pasts, valerijs.nikulins@lvgmc.lv,
LU Ģeogrāfijas un Zemes zinātņu fakultāte, e-pasts: valerijs.nikulins@lu.lv

Latvijas teritorija raksturojama ar zemu seismiskā riska pakāpi (Nikulin, 2011). Pirmkārt, to nosaka dabiskie ģeoloģiskie apstākļi. Latvija izvietota uz Austrumeiropas platformas teritorijas, tas nozīmē, relatīvi stabilos ģeodinamiskos apstākļos. Otrkārt, tas arī saistīts ar ierobežotām zināšanām par vēsturiskajām zemestrīcēm Baltijas reģionā, galvenokārt pēc *Bruno Doss* (Doss, 1898, 1909, 1910) publikācijām. Treškārt – Baltijas reģiona teritorijā ir rets un nevienmērīgs seismiskā tīkla pārklājums (Никулин, 2007). Tomēr spēcīgas zemestrīces notikušas ne tikai pagātnē, bet arī – mūsdienās. Piemēram, 1976. gadā Osmussaares

zemestrīce ar magnitūdu 4.7 (Kondorskaya et al., 1988) un 2004. gada Kaļiņingradas zemestrīce ar magnitūdu 5.0 un 5.2 (Gregersen et al., 2007).

Mūsdienu tektonisko zemestrīču izpēti Baltijas reģionā būtiski apgrūtina liels skaits tehnogēnie seismiskie avoti, kas izvietoti rūpnieciskajos karjeros, kuros notiek dolomīta, ģipša, kaļķakmens (Latvija, Lietuva) un degslānekļa (Igaunija) ieguve, pielietojot spridzināšanas tehnoloģiju, kā arī Baltijas jūras akvatorijā, kurā notiek akvatorija atmīnēšanas darbi, karaspēka mācības un ģeofizikālie darbi. Seismiskās stacijas *Slitere* izveidošana, kas iekļauta Eiropas starptautiskā tīklā *GEOFON* ar centru Potsdamā, ir paplašinājusī reģionālās seismiskās izpētes iespējas, tai skaitā Latvijas rietumos, kur izvietota stacija. Daļība *GEOFON* tīklā deva iespēju 2008. gadā izveidot Baltijas virtuālo seismisko tīklu (*Baltic Virtual Seismic Network – BAVSEN*). Parādījušās jaunas iespējas patstāvīgi reģistrēt un noteikt seismisko notikumu parametrus, izpētīt Baltijas reģiona teritorijas seismiskumu.

Ievērojamu interesi no seismiskās aktivitātes viedokļa izraisa Rietumlatvija – Kurzeme un Baltijas jūras akvatorijs (paralelograms – 56.0N, 19.5E – 58.25N, 20.5E – 58.25N, 23.5E – 56.0N, 22.5E). Tas izskaidrojams ar to, ka šeit atrodas ostas pilsētas Ventspils un Liepāja, turklāt Baltijas jūras gultnē izvietots gāzes vads „Ziemeļu plūsma”, kas avārijas gadījumā var radīt nopietnus ekoloģiskos draudus.

Apskatāmajā teritorijā galvenokārt ir zināmas vēsturiskās zemestrīces (Ventspils, 1785; Irbes jūras šaurums, 1857; Liepāja, 1909) (Doss, 1898). Instrumentālā periodā reģistrētas zemestrīces 1982. un 1988. gadā.

Turklāt 2015. gadā redzams zināms seismiskās aktivitātes pieaugums. Lielāko seismisko notikumu skaitu reģistrējis *BAVSEN* tīkls. Seismisko notikumu tipu (tektoniskā zemestrīce, tehnogēnie sprādzieni vai citi neskaidras izcelsmes notikumi) atpazīšanai tika izmantoti spektrālās attiecības *P/S ratio* kritēriji garenviļņiem *P* un šķērsviļņiem *S* (Asming & Kremenetskaya, 1998). Kritēriji daudzkārt aprobēti, lai identificētu tektoniskās zemestrīces un tehnogēnos sprādzienus ar relatīvi lielu magnitūdu (piemēram, 3.5 un vairāk) citos pasaules rajonos. Tomēr apskatāmo Baltijas reģiona seismisko notikumu magnitūda ievērojami mazāka (aptuveni 1.7-2.8). Tādējādi *P/S ratio* kritērija izmantošana minēto seismisko notikumu tipu diskriminēšanai izraisa interesi tikai no šā kritērija efektivitātes novērtēšanas. Pēc analīžu rezultātiem sniegta statistikas ziņu virkne par notikumi izcelsmi.

Galīgo slēdzienu par seismisko notikumu dažiem tipiem (tektoniskā zemestrīce, tehnogēnie sprādzieni vai citi seismiskie signāli) var izdarīt piesaistot seismisko notikumu identifikācijas tipu papildus kritērijus.

Literatūra

- Safronovs, O.N., Ņikuļins V.G. 1999. Latvijas vispārīgā seismiskā rajonēšana. *Latvijas ģeoloģijas vēstis*. 6, 30 – 35 lpp.
- Nikulīn, V. 2011. Assessment of the seismic hazard in Latvia. Version of 2007 year. *Materiālzinātne un lietišķā ģimija. RTU zinātniskie raksti*. Sērija 1, sējums 24, 110 – 115 lpp.
- Doss, B. 1898. Übersicht und Natur der in den Ostseeprovinzen vorgekommenen Erdbeben. *Korrespondenzblatt der Naturforscher – Vereins zu Riga*. XL, 145 – 162.
- Doss, B. 1909. Die historisch beglaubigten Einsturzbeben und seismisch-akustischen Phänomene der russischen Ostseeprovinzen. *Gerland und Rudolphs Beiträgen zur Geophysik*, Bd. X, Heft 1, Leipzig, 1 – 124.
- Doss, B. 1910. Die Erdstosse in der Ostseeprovinzen in Dezember 1908 und Anfang 1909. *Korrespondenzblatt der Naturforscher – Vereins zu Riga*. LIII, 73 – 107.
- Никүлин, В.Г. 2007. *Сеть сейсмических станций стран Балтии. Землетрясения и микросейсмичность в задачах современной геодинамики Восточно-Европейской платформы*. Книга 1, часть II, раздел 6.3.2., 353 – 357.
- Kondorskaya, N.V., Nikonov, A.A., Ananyin, I.V., Dolgopopolov, D.V. 1988. Osmussaar earthquake in the East Baltic of 1976. Recent seismological investigation in Europe. Proceedings of the XIX General Assembly of the European seismological Commission. Moscow, October 1-6, 1984. 376 – 387.
- Gregersen, S., Wiejacz, P., Dębski, W., Domanski, B., Assinovskaya, B., Guterch, B., Mäntyniemi, P., Nikulin, V.G., Pacesa, A., Puura, V., Aronov, A.G., Aronova, T.I., Grünthal, G., Husebye, E.S., Sliupa, S. 2007. The exceptional earthquakes in Kaliningrad district, Russia on September 21, 2004. *Physics of the Earth and Planetary Interior*, 164, 1 – 2, 63 – 74.
- Asming, V.E., Kremenetskaya, E.O. 1998. Study of applicability of P/S ratio criterion for discrimination of regional earthquakes and explosions in North-Western area.

PERSISTENT SCATTERER INTERFEROMETRY TĀLIZPĒTES METODES PIELIETOŠANA RĪGAS UN LIEPĀJAS ĢEOLOĢISKĀS BĪSTAMĪBAS NOVĒRTĒŠANĀ UN REZULTĀTU PRAKTISKĀ NOZĪME

Valērijs Ņikuļins, Valdis Segliņš, Georgijs Konšins

LU Ģeogrāfijas un Zemes zinātņu fakultāte, e-pasts: valerijs.nikulins@lu.lv

Ēku un konstrukciju stabilitātes priekšnoteikums ir labvēlīgi ģeodinamiskie un grunts apstākļi. Ģeoloģiskās bīstamības, risku un apdraudējumu (turpmāk – ģeoloģiskā bīstamība) novērtēšanai bija veltīts Eiropas projekts *PanGeo*, kurā piedalījās visas ES valstis laikā no 2011. līdz 2013. gadam. Projektu realizēja Latvijas Universitāte, turpinot kopš 2007. gada SIA *LVGMC* iesākto, iepriekšējā projektā *Terrafirma* vadībā (Terrafirma Atlas). Jaunais pētījums bija ievērojami detalizētāks un mērķtiecīgi virzīts lietišķu mērķu

sasniegšanai pilsētplānošanas attīstībai un šādi Latvijā noteiktie pētniecības objekti bija Rīgas un Liepājas pilsētu teritorijas.

Tālīzpētes rezultāti tika iegūti, izmantojot *Persistent Scatterer Interferometry (PSI)* metodi (TerraFirma user guide). Šī metode ļauj novērtēt ticamu un dabā pārbaudāmu, stacionāru, pētījuma teritorijā atrodošos punktu pārvietošanos un pārvietoējuma ātrumus. Turpmākajai analīzei piemēroti punkti no kopējā datu masīva tika izvēlēti ar īpašām analīzes metodēm, bet vēlāk tālīzpētes dati tika savietoti ar analītiskiem datiem par inženierģeoloģiskajiem un tektoniskajiem apstākļiem, kvartārģeoloģisko un pamatiežu ģeoloģiskiem datiem (kartografēšanas materiāliem). Savukārt bīstamu ģeoloģisko procesu bīstamības klasifikācija tika veikta, izmantojot ģeoloģisku indikatoru kopumu.

Pētījuma rezultātā tika identificēti ģeoloģiskās bīstamības poligoni (ĢBP). Rīgā noteikti 57, bet Liepājā – 21 ĢBP. Līdz 85% PS (*Persistent Scatterer*) punktiem tika noteikts mērens pārvietošanās ātrums no $-1,5$ līdz $+1,5$ mm/gadā. 52 ĢBP Rīgā ir tendence uz iegrimšanu un 5 – uz celšanos. Liepājā 10 ĢBP ir tendence uz iegrimšanu un 11 – uz celšanos. Tomēr kopumā ĢBP tendence uz iegrimšanu ir būtiski izteiktāka par celšanās tendenci. Vairākumam ĢBP iegrimšana ir saistīta ar irdenas un apūdeņotas grunts sablīvēšanos. Daļā poligonu ģeoloģiskās bīstamības ierosinājums ir tektoniskās kustības. Šādi poligoni Rīgā ir 10, bet Liepājā – 4 šādi ĢBP (Никитин, 2013). Latvijas inženierģeoloģiskajiem apstākļiem raksturīgi irdeni, bieži – apūdeņoti pleistocēna un holocēna nogulumi, kas nevienādi pārsedz galvenokārt vēlā devona pamatiežus. Kvartāra nogulumi visbiežāk ir glaciģēnie, glaciofluviālie, glaciolimniskie un Baltijas ledus ezera nogulumi, retāk eolie, aluviālie un purva nogulumi.

Tektoniskos apstākļus raksturo Lielrīgas teritoriju šķērsojoši tektoniskie lūzumi (Olaines–Inčukalna, Slokas–Carnikavas, Babītes, Bergu, Sauriešu, Ādažu) Kaledonijas struktūrkompleksā un Liepājas–Saldus tektoniskais lūzums Kaledonijas un Hercīnijas struktūrkompleksā Liepājas apkārtnē (Brangulis & Kaņevs, 2002). Minētais uzskatāms par nozīmīgu ietekmējošo faktoru Rīgā un tās apkārtnē, un šāda aktīva ģeodinamiskā faktora iespējamā izpausme ir uzskatāma par salīdzinoši augstu.

Iegūtie rezultāti norāda, ka daži ĢBP atrodas transporta maģistrāļu tuvumā, respektīvi tādu objektu tuvumā, kas dinamiski, ar transporta kustības izraisītām vibrācijām iedarbojas uz grunti. Ilgstoša cikliska iedarbība uz gruntīm, tai skaitā apūdeņotām, noved pie deformācijas uzkrāšanās (Karg, 2008) un rezultātā – pie grunšu sablīvēšanās. Tas sevišķi izteikti var izpausties transporta maģistrāļu zonās. Tā piemēram, 3,3 km dzelzeļa posms no *Tīraines* līdz *Bērzpilij* sēžas ar vidējo ātrumu 3,9 mm/gadā (faktiskie novērojumi norāda uz vērtību

diapazonu no +13,8 līdz -14,2 mm/gadā). Turklāt šis transporta posms atrodas tektonisko lūzumu tuvumā, kas var izraisīt tektoniskas kustības, tai skaitā tā sauktās superintensīvās kustības, kas konstatētas pat platformas apstākļos (Кузьмин, 1996). Tā šeit tektonisko lūzumu šķērsojošā dzelzceļa posmā punkti, kas atrodas 76 m attālumā viens no otra un katrs savā lūzuma pusē, kustas pretējos virzienos ar ātrumiem +13,8 un -11,6 mm/gadā. Minētais norāda uz ģeodinamisko aktivitāti mūsdienās šī lūzuma rajonā un acīmredzamu ģeoloģisko risku transporta, rūpniecības un civilajiem objektiem un infrastruktūrai. Šī metode var izrādīties pieprasīta konkrētu uzdevumu risināšanai teritorijas plānošanas, celtniecības un dabas aizsardzības pasākumu jomās, tai skaitā teritoriju applūšanas riska novērtēšanai.

Literatūra

- Brangulis, A.J., Kaņevs, S. 2002. *Latvijas tektonika*. 50 lpp.
- Karg, C. 2008. *Modeling of strain accumulation due to low level vibrations in granular soils*. 247.
- Кузьмин, Ю.О. 1996. *Современные суперинтенсивные деформации земной поверхности в зонах платформенных разломов*. Геологическое изучение и использование недр. Информационный сборник. Выпуск 4, 43 – 53.
- Никулин, В. 2013. Зоны геологической опасности для Лиепая и Риги на основе результатов дистанционного зондирования методом *Persistent Scatterer Interferometry*. Sabiedrība un kultūra. Rakstu krājums, Liepājas Universitāte, XVI, 432 – 439.
- Pangeo Project <http://www.pangeoproject.eu/>
- The TerraFirma Atlas. The terrain-motion information service for Europe. <http://esamultimedia.esa.int/multimedia/publications/TerraFirmaAtlas/pageflip.html>
- TerraFirma user guide. A guide to the use and understanding of Scatterer Interferometry in the detection and monitoring of terrain-motion. http://www.pangeoproject.eu/sites/default/files/pangeo_other/TerraFirma_User_Guide_v8_14th_Oct_2010_TFX%20update.pdf

HYDROCHEMICAL PATTERN OF DEVONIAN AQUIFERS IN LATVIA AND ESTONIA

Inga Retike¹, Enn Karro², Mariina Hiiob²

¹ Faculty of Geography and Earth Sciences, Centre of Geological Processes Research and Modelling, University of Latvia, e-mail: inga.retike@lu.lv

² Department of Geology, Institute of Ecology and Earth sciences, University of Tartu

Most of the Latvian and Estonian population use groundwater as drinking water source (60-70% of inhabitants in Latvia and 65% in Estonia) from public water supply system. Devonian deposits are present in whole territory of Latvia

and its aquifers are used widespread. In Estonia Devonian aquifers are used only in Southern part where Devonian deposits are present.

Drinking water quality is an issue of high importance and has a direct impact on human health. In some areas, due to geological conditions, groundwater chemistry does not meet the quality standards set for drinking water (WHO, 2004). High iron and manganese content (>0.2 mg/l in case of iron and >0.05 mg/l in case of manganese) in groundwater is common problem for water supply in Latvia and Estonia (Levins & Gosk, 2007; Saava, 1998). Fluoride mostly do not exceeds drinking water quality limit 1.5 mg/l, however in some areas its content may be too low (Karro et al., 2006; Retike et al., 2016), leading to dental carries.

In this study two multivariate statistical methods – hierarchical cluster analysis (HCA) and principal component analysis (PCA) – were used to identify geochemical processes controlling groundwater chemistry in Latvia and Estonia. Multivariate statistical analysis were performed on the basis of major ions and trace element- iron- content. Available data about stable isotope $\delta^{18}\text{O}$ (Babre et al., 2016) and various trace elements (Retike et al., 2016) in the groundwater were used to support the findings.

The HCA results show that six distinct clusters can be identified. Five clusters represent Ca-Mg- HCO_3 type waters which has different major ion ratios, oxidising- reducing conditions or water bearing rocks. The remaining clusters represent Ca- SO_4 waters formed by gypsum dissolution or Cl^- dominated waters formed by seawater or saltwater intrusion.

This research was supported by European Social Fund's Doctoral Studies and Internationalisation Programme DoRa, which is carried out by Foundation Archimedes.

References

- Babre, A., Kalvāns, A., Popovs, K., Retiķe, I., Dēliņa, A., Vaikmāe, R. & Martma, T. 2016. New isotope data in groundwater from Latvia, central part of the Baltic Basin. *Isotopes in Environmental & Health Studies*. In Print.
- Karro, E., Indermitte, A., Saava, A., Hamer, K. & Marandi, A. 2006. Fluoride occurrence in publicly supplied drinking water in Estonia. *Environ. Geol.* **50** (3), 389–396.
- Levins, I. & Gosk, E. 2007. Trace elements in groundwater as indicators of anthropogenic impact. *Environ. Geol.* **55** (2), 285–290.
- Retike, I., Kalvāns, A., Popovs, K., Bikse, J., Babre, A. & Delina, A. 2016. Geochemical classification of groundwater using multivariate statistical analysis in Latvia. *Hydrology Research*. In Print.
- Saava, A. 1998. Health hazards due to drinking water. Proceedings of the Latvian Academy of Sciences, **52**, 162–167.

WHO. 2004. Guidelines for drinking water quality. 3rd ed. World Health Organisation, Geneva.

PAZEMES ŪDENS RESURSU IZMAIŅAS TALGARAS IZNESES KONUSĀ KLIMATISKO IZMAIŅU IESPAIDĀ

**Tomas Saks¹, Juris Senņikovs², Andrejs Timuhins², Konrāds Popovs¹,
Valentīna Salitbekova³, Tīmurs Rahimovs³**

¹ Ģeogrāfijas un zemes zinātņu fakultāte, Latvijas Universitāte, e-pasts: tomas.saks@lu.lv

² Fizikas un matemātikas fakultāte, Latvijas Universitāte

³ Hidroģeoloģijas un inženierģeoloģijas katedra, Satpaeva Kazakstānas Tehniskā universitāte

Centrālāzijas reģions ir ļoti jūtīgs pret globālajām klimatiskajām pārmaiņām, īpaši pret ūdens resursu, tai skaitā pazemes ūdens, izmaiņām. Pēdējos gados liela uzmanība ir tikusi pievērsta virszemes ūdens resursu pētījumiem, gan novērtējot pašreizējo stāvokli, gan modelējot iespējamās nākotnes izmaiņas. Pazemes ūdens krājumi un to iespējamās nākotnes izmaiņas gan klimatisko pārmaiņu, gan ūdens patēriņa pieauguma dēļ ir novērtēti nepilnīgi. Šajā pētījumā tika veikts pazemes ūdens krājumu nākotnes izmaiņu novērtējums Talgaras izneses konusā pielietojot hidroģeoloģisko modelēšanu.

Pētījuma teritorija ir Talgaras izneses konuss, kas atrodas Aizili-Alatau grēdas ziemeļu nogāzē (ziemeļu Tjanšans), tās centrālajā daļā. Konuss aizņem aptuveni 6 km² lielu teritoriju, savukārt hipsometriski tas atrodas starp 600-1300 m v.j.l. Izneses konusu veido pārsvarā rupjdrupu materiāls, biežumā >1000 m konusa augšējā daļā, savukārt konusa zemākajā daļā pieaug smilšmāla un mālsmilts materiāla īpatsvars.

Pazemes ūdens apriti izneses konusā galvenokārt nosaka infiltrācija no upēm tā augšējā un centrālajā daļā, kā arī infiltrācija no nokrišņiem. Upju tīkls barojas galvenokārt ārpus izneses konusa no nokrišņiem, kā arī no ledāja kušanas ūdeņiem. Turklāt divās lielākajās upēs ledāja kušanas ūdeņu īpatsvars to notecē ir nozīmīgs (vidēji ap 40% no gada noteces), un būtiski pieaug vasaras sezonā (līdz pat 80% no noteces).

Hidroģeoloģiskais modelis tika izveidots visai izneses konusa daļai, par apakšējo robežu pieņemot Neogēna nogulumus, kas šai reģionā pārsvarā ir ūdens necaurļaidīgi nogulumi, tādēļ uz modeļa apakšējās robežas tika pieņemts ūdensnecaurļaidības robežnosacījums. Uz modeļa virsmas tika izveidots infiltrācijas robežnosacījums upes gultnēs, kas barojas no ledāja kušanas

ūdeņiem, savukārt pārējā teritorijā tika pieņemts konstants infiltrācijas robežnosacījums, simulējot infiltrāciju no atmosfēras nokrišņiem.

Modelis tika kalibrēts uz 1968. gada situāciju, pieņemot to kā pirmsindustriālo scenāriju. Nākamajā solī tika samazināts ledājkūšanas ūdeņu īpatsvars upju infiltrācijā, tādējādi simulējot nākotnē paredzamās virszemes noteces izmaiņas.

Aprēķinu rezultāti rāda, ka infiltrācija no hidroloģiskā tīkla ir galvenais avots pazemes ūdens krājumu papildināšanā un attiecīgi šīs noteces samazināšanās dēļ ledājkūšanas ūdens komponentes var būtiski ietekmēt nākotnes pazemes ūdens resursu pieejamību un ūdens resursu kvalitāti.

ĢEOLOĢISKIE PĒTĪJUMI VALSTS PĒTĪJUMU PROGRAMMĀ ProdRes UN TO VIRZĪBA

Valdis Segliņš

LU Ģeogrāfijas un Zemes zinātņu fakultāte, e-pasts: Valdis.Segliņš@lu.lv

Visai plašā Valsts pētījumu programma 2014.10-4/VPP-6/6 "Meža un zemes dzīvības resursu izpēte, ilgtspējīga izmantošana – jauni produkti un tehnoloģijas" (2014-2017) (ProdRes) tās 4. projektā apskata zemes dzīves un derīgos izrakteņus plašā nozīmē. Tomēr vienlaicīgi tā koncentrēta uz selektīvi iegūstamām dabiskām izejvielām jaunu tehnoloģiju un augstvērtīgu, tirgū pieprasītu produktu izveidi. Līdztekus tiek attīstītas arī ģeoloģiskās pētniecības metodes attīstot netiešās (ģeofizikālās) pētniecības metodes, kas ļautu nepieciešamās kvalitātes derīgos izrakteņus novērtēt ar ierobežotu tradicionālo metožu pielietojumu.

Iepriekšējā gadā paveiktais ļauj par visai perspektīviem turpmākiem pētījumiem izcelt Kupravas, Nīcgales un Tūjas mālu iegulas, bet attiecībā uz augsti porainas keramikas jaunu produktu izstrādi – Kaļļukalna un Līvānu iegulas, kā arī kvarca smiltis no Bāles (Bērziņu) iegulas. Savukārt par piemērotākiem augsti dispersu sistēmu veidošanā, kas var tikt izmantots kosmētikas līdzekļu ražošanai, atzīti māli no Liepas iegulas. Pētītas arī vairākas citas mālu un karbonātiežu īpašības, kas virzītas uz jaunu tehnoloģiju attīstību, kas ļautu no vietējām izejvielām iegūt produktus ar augstu pievienoto vērtību. Minētais īpaši attiecas uz augstu porainu keramikas materiālu iegūšanu un kompozītas karbonātu keramikas materiāliem ar augstu siltumturību. Atzīmējami arī kūdras un sapropeļa modifikāciju, ekstraktu un sorbentu pētījumu

rezultatīvitate, kā arī augsnes mikrobioloģiskās aktivitātes paaugstināšanas iespēju pētījumi ar modificētām pildvielām un aktivizētiem substrātiem.

Veiktie pētījumi norāda, ka iepriekšējos gadu desmitos veiktie ģeoloģiskie pētījumi ir ar pietiekoši augsti detalitāti un daudzie desmiti apzināto un pētīto māla iegulu ir visai drošs pamats tehnoloģiju attīstībai nākotnē. Tomēr daudzas derīgo izrakteņu, jo īpaši mālu, īpašības līdz šim ir tikušas apzinātas visai aptuveni un nav zināmas to izmaiņas iegulā. Tādējādi atsevišķos paraugos vai to grupās noteiktās īpašības nav vienkāršoti piesaistāmas kādam nogulumu slānim vai teritorijai, jo ar nepieciešamo detalitāti nav zināmi iegulu veidošanās paleoģeogrāfiskie apstākļi, nevienmērīgas sedimentācijas iemesli, klātpienestā materiāla sastāva dabiskās variācijas un pēcsedimentācijas izmaiņas iegulā. Kopumā šo ģeoloģisko zināšanu nepietiekamība būtiski ierobežo iespējas novērtēt iespējas mērķtiecīgi un selektīvi iegūt minerālizejvielas ar visai noteiktām īpašībām.

Katrā no šiem ģeoloģiskiem aspektiem ir labi zināmas pētniecības metodikas un paņēmieni, tomēr tās ir tikušas izstrādātas un tiek piemērotas reģionāliem ģeoloģiskiem pētījumiem, retāk - atsevišķu griezumu korelācijai un sedimentācijas apstākļu interpretācijai. Tomēr salīdzinoši viendabīgi veidotu mālu iegulu, ja vizuāli nav atšķirami vismaz daži slāņi vai to veidotas slāņkopas, detalizētai veidošanās apstākļu izziņai ar mērķi noteikt fragmentāri atpazītu mālu tehnoloģisko īpašību izplatību šie paņēmieni nav piemēroti. Papildus nenoteiktības tiek ieviestas, ja iegula ir tikusi pētīta vairākkārtīgi pēc nedaudz atšķirīgām metodikām- tad pat tādi vienkārši granulometriskā sastāva rādītāji, kā smalku māla daļiņu daudzums nevar tikt viennozīmīgi ģeoloģiski interpretēti.

Vienlaicīgi jaunu tehnoloģiju un produktu attīstībai ir nepieciešamas, piemēram, mālu izejvielas ar visai noteiktu sastāvu un īpašībām, kas lielākoties ar nepieciešamo detalitāti nav pētītas un nepieciešamās resursu prognozes nav iespējams pamatot sagatavot neveicot visai apjomīgus papildus pētījumus. Attiecībā uz kvartāra māliem minētās zināšanu nepilnības pastiprina visai vienkāršota iegulu klasifikācija pēc veidošanās apstākļiem attiecībā pret ledāja malu, un bija jāpārstrādā jau pirms daudziem gadiem, Līdzīgi arī pamatiežu mālu iegulu veidošanās apstākļi ir apzināti tikai vispārējos vilcienos, kas savulaik bija pietiekoši reģionāliem pētījumiem un bagātām atradnēm lielās iegulās vienveidīgas produkcijas ražošanai. Mūsdienās šīs zināšanas vērtējamas kā vēsturiskas un nepietiekošas.

Tajā pašā laikā RTU Silikātu materiālu institūtā un RTU Vispārējās ķīmijas tehnoloģiju institūtā veiktie mālu kvalitātes pētījumi no atradnēm visā valsts teritorijā norāda, ka vairumam no pētīto mālu piemīt kādas noteiktas

atšķirīgas īpašības, kas ļauj no tiem ar jaunām tehnoloģijām iegūt produktus ar augstu pievienoto vērtību. Tomēr iespējas izstrādāt jaunajām tehnoloģijām nepieciešamo resursu pamatotas prognozes joprojām ir visai ierobežotas.

LATVIJAS HIDROĢEOLOĢISKAIS MODELIS LAMO4 KĀ RĪKS DABAS PROCESU PĒTĪŠANAI. IECAVAS UPES PAZEMES PIETECES AVOTI

Aivars Spalviņš, Kaspars Krauklis

RTU Vides modelēšanas centrs, e-pasts: Aivars.Spalvins@rtu.lv

Īstenojot Valsts pētījumu programmu EVIDEnT, RTU Vides modelēšanas centra speciālisti 2015. gadā ir izveidojuši Latvijas hidroģeoloģiskā modeļa (LAMO) ceturto versiju LAMO4, kurā palielināts hidrogrāfiskā tīkla blīvums, plaknes aproksimācijas solis samazināts no 500 metriem līdz 250 metriem, upju pazemes pieteces modelī ir saskaņotas ar upju caurteces mērījumiem, precizētas ūdens horizontu filtrācijas koeficientu kartes (Spalviņš, 2015).

LAMO4 ietver reģionālus vidējos ilggadīgos hidroģeoloģiskos datus par Latvijas aktīvo pazemes ūdeņu zonu (ģeoloģisko slāņu stratifikācija un to filtrācijas īpašības, telpiskus (x, y, z) pazemes ūdeņu piezometrisko līmeņu un plūsmu sadalījumus, plūsmu bilances, kurās ievērota pazemes ūdeņu mijiedarbība ar hidrogrāfisko tīklu un atmosfēras nokrišņiem u.c.). Modeļi var lietot Latvijas ūdens resursu izmantošanas un atvēršanas plānošanai, lokālu detalizētu modeļu izveidošanai un dabas procesu pētīšanai.

Dabas procesu pētīšana ir iespējama tāpēc, ka LAMO strādā licenzētas programmatūras Groundwater Vistas (GV) vidē (Environmental Simulations, 2011), kuru veido pasaulē plaši izmantotas pazemes ūdens objektu modelēšanas sistēmas: MODFLOW (LAMO uzturēšanai) (Harbaugh, 2005); MODPATH (ūdens daļiņu kustības trasēšanai) (Pollock, 2012); MT3D (masas transporta modelēšana) (Zheng, 1999). Izmantojot GV sistēmu, tika meklēti Iecavas upes pazemes pieteces avoti (atmosfēras nokrišņi un citi pieteces avoti). Visu modeļu slāņu porainības vērtība bija 0.1.

Skaitliskajā eksperimentā lieto MODPATH sistēmu, kura aprēķina virtuālas ūdens daļiņas (particle) trajektoriju telpā un laikā (pathline), izmantojot ar MODFLOW (LAMO) iegūto pazemes ūdens plūsmu sadalījumu katrai modeļa šūnai. Ūdens daļiņai trajektorijas aprēķinam iespējami divi tās kustības virzieni: plūsmas gradienta virzienā (forward); pretī gradientam (reverse). Iecavas upei bija jālieto reversais režīms.

Iecavas upe modelī ir saistīta ar kvartāra Q un pamatiežu Daugavas D3dg horizontiem ar attiecīgi 987 un 42 saitēm katras ar upi saistītās modeļa režģa šūnas centrā ievieto vienu ūdens daļiņu (kopā 1027). daļiņu ceļošanas laiks netiek ierobežots. To kustība tiek apturēta, ja daļiņas sasniedzot gala mērķi – avotu. Ja daļiņu aptur LAMO pirmais slānis (reljefs), tad tās avots ir atmosfēras nokrišņi. Dažas no daļiņām tiek apturētas LAMO 27-tajā slānī (Pērnavas D2prn horizonts). Savus avotus “atrada” visas 1027 daļiņas. Dabā ūdens daļiņas vienmēr kustās plūsmas gradienta virzienā un tas jāņem vērā rezultātu analizē, jo eksperimentā lietotais reversais kustības veids ir matemātiska abstrakcija.

Sagaidījām, ka skaitliskais eksperiments Iecavas upei apstiprinās pieņēmumu, ka upes pazemes pieteces avots ir atmosfēras nokrišņi upes sateces apgabalā. Tomēr eksperimenta rezultāti bija negaidīti:

- dažu daļiņu ceļošanas laiks (vecums) sasniedz 33500 gadus;
- ja daļiņas vecums pārsniedz 1600 gadus, tad tās avots kā atmosfēras nokrišņi atrodas ļoti tālu (Vidzemes un Latgales augstienēs); šādas ūdens daļiņas ilgi migrē dziļajos Burtnieku un Arikula horizontos D2brt un D2ar un sasniedz Iecavas upi; iespējams, ka šīs daļiņas rada plūsmu 10 tūkst. m³/dienn caur sateces apgabala robežu pamatiežos; šai pazemes ūdens vecuma grupai atbilst 207 no 1027 daļiņām;

- ja daļiņas vecums nepārsniedz 1600 gadus, tad parasti tās avots ir atmosfēras nokrišņi upes sateces apgabalā; daļiņas trajektorija parasti divreiz šķērso horizonta Q apakšas virsmu (daļiņas kustības grimstošie un augšup vērstie posmi); iespējams, ka šī iemesla dēļ upes sateces apgabalā šajā virsmā eksistē praktiski vienādas pretēji vērstas vertikālas plūsmas 93 tūkst. m³/dienn.

Eksperimenta pārsteidzošo rezultātu un LAMO kā dabas procesu pētīšanas rīka izmantošanas iespēju analīze turpinās. Kā liecina lietuviešu kolēģu pieredze (Mokrik et al., 2014), ar reģionālu hidroģeoloģisko modeli GV sistēmas vidē, var iegūt nozīmīgus rezultātus ģeokīmisko procesu pētniecībā.

Literatūra

- Environmental Simulations, Inc. 2011. *Groundwater Vistas. Version 6*, Guide to using, 2011
- Harbaugh, W., 2005. *MODFLOW-2005, U.S. Geological Survey Modular Grund-Water Model: the ground-water flow process*, chap 16, book 6, US Geological Survey Techniques and Methods 6-A16, USGS, Reston, VA
- Mokrik, R., V. Juodkazis, A. Stuopis, and J. Mazeika, 2014. Isotope geochemistry and modelling of the multi-aquifer system in the eastern part of Lithuania. In *Hydrogeology journal.*, Vol. 22, 2014, pp. 925-941

- Pollock, D. W., 2012. *User Guide for MODPATH Version 6—A Particle-Tracking Model for MODFLOW*, 2012 [Online].
- Spalviņš A., 2015, Latvijas hidroģeoloģiskā modeļa LAMO pilnveidošanas starprezultāti, Pārskats līgumam 2014/15 starp LVĢMC un RTU, Rīga, 2015.g. novembris, pieejams <http://www.emc.rtu.lv/>
- Zheng C., 1999. MT3D99 A modular three dimensional transport model for simulation of advection, dispersion and chemical reactions of contaminants in groundwater systems. USEPA report, USEPA, Washington, DC

PĀRKONSOLIDĀCIJAS KOEFICIENTA (OCR) NOTEIKŠANA DEFORMĒTIEM GLACIGĒNAJIEM NOGULUMIEM

Pēteris Šķēls, Māris Krievāns, Jānis Karušs, Kristaps Lamsters

RTU, Civilo ēku būvniecības katedra, Būvniecības Inženierzinātņu fakultāte,
e-pasts: Peteris.Skels_1@rtu.lv

Ledāja radītā spiediena ietekmē glaciģēnie nogulumi ir atradušies maksimālajā efektīvajā spriegumstāvoklī. Ja grunts masīvā tas ir galējs, tad var uzskatīt, ka grunts atrodas normāli konsolidētā stāvoklī. Jaņem vērā, ka efektīvie grunts vertikālie spriegumi būtiski samazinās tādu ģeoloģisko un antropogēno procesu rezultātā kā ledāju kušana, glaciotektoniskā deformācija, grunts erozija vai norakšana, kā arī pazemes ūdens līmeņa svārstības.

Pleistocēnā, veidojoties glaciģēnajiem nogulumiem, tie bijuši pakļauti lielam efektīvajam spriegumam, kurš aprēķinos tiek pieņemts kā pirms-konsolidācijas spriegums. Tas ir svarīgs parametrs, kas raksturo sprieguma vēsturi un ietekmē grunšu fizikāli-mehāniskās īpašības. Attiecību starp esošo vertikālo efektīvo spriegumu σ_{v0} un efektīvo pirms-konsolidācijas spriegumu σ_p sauc par pārkonsolidācijas koeficientu (OCR) un aprēķina izmantojot sekojošu izteiksmi:

$$OCR = \frac{\sigma_p}{\sigma_{v0}}$$

Šī pētījuma mērķis bija noteikt pirms-konsolidācijas spriegumu, testējot morēnas mālsmits paraugus ometra testā ar augošu slodzi atbilstoši LVS NE ISO/TS 17892-5 standartam. Izmantojot Tavenas metodi, tika noteikts pirms-konsolidācijas spriegums diviem testa paraugiem. Par pētījumu objektu tika izvēlēta zemledāja morēnas slāņkopa Mašēnu karjerā, kas atrodas 3,5 km uz ZR no Baldones. Karjers ir novietots komplikētas morfoloģijas rievotās morēnas

(Lamsters un Ošs, 2012) dienviņu daļā. Rievotās morēnas ir izplatītas Viduslatvijas zemienes Upmales paugurlīdzenumā. Šī reljefa forma sasniedz 40 m relatīvo augstumu, tā ir 1,7 km gara un 1,5 km plata. Tās iekšējā uzbūvē dominē glaciotehtoniskās deformācijas struktūras – galvenokārt zvīņveida uzbīdījumi, kā arī citas mazāka izmēra plastiskas un trauslas deformācijas struktūras. (Lamsters *et al.*, 2014; Lamsters, 2015).

Netraucēti morēnas paraugi tika ņemti no karjera ZA sienas atseguma augšējā daļā (24°20'22" E, 56°45'31" N). (24°20'22" E, 56°45'31" N). Atseguma kopējais augstums ir 11 m, un tajā izšķirami vismaz četri zvīņveida uzbīdījumi, kurus veido zemledāja morēna un šķiroti glacioakvālie nogulumi (smilts un aleirīts). Atseguma apakšējā daļā iegūļ blīvs morēnas smilšmāls ar brekčijveida tekstūru. Tam uzguļ deformēta smilts, aleirīta un morēnas nogulumu slāņmija. Izšķirami vismaz četri morēnas slāņi ar joslotu tekstūru, turklāt joslas ir izlocītas, atšķirīga biezuma un to krāsa ir tumši brūna, gaiši brūna un pelēkbrūna.

Par paraugu ņemšanas vietu tika izvēlēta gaiši brūnā un pelēkbrūnā morēna, kuru biezums atseguma augšējā daļā sasniedz 2 m. Abas morēnas joslas dažviet atdala līdz 10 cm biezs deformēts aleirīta un smalkas smilts slānis. Morēnu tekstūra nav viendabīga, sastopami sīki smilts kārtiņu ieslēgumi. Pelēkbrūnajā morēnā redzami gaiši brūnās morēnas ieslēgumi, līdz ar to morēna nav pilnībā homogēna un klasificējama kā zemledāja deformācijas morēna.

Pirmie rezultāti uzrāda, ka pirms-konsolidācijas spriegums ir robežās no 390 kPa līdz 510 kPa. Ņemot vērā, ka grunts paraugi tika ņemti no aptuveni 2 m dziļuma, tad esošais efektīvais spriegums nepārsniedz 50 kPa, tādējādi iegūtie rezultāti parāda testētās morēnas mālsmilts pārkonsolidācijas īpašības (OCR~9). Jāņem vērā, ka testētais materiāls ir neviendabīgs un deformēts ledāja iedarbībā. Tādējādi, lai izdarītu secinājumus par ledāja biezumu un tā radīto spiedienu, kas noslogojis konkrēto grunts masīvu, būtu nepieciešams turpināt glaciogēno grunšu pārkonsolidācijas īpašību pētījumus.

Literatūra

- Senol A., Saglamer A. 2000. Determination of pre-consolidation pressure with a new, "strain energy-log stress" method. *Electronic J. Geotech. Engineer.* Paper 0015.
- Tavenas, F., Des Rosiers, J. P., Leroueil, S., La Rochelle, P., Roy, M. 1979. "The Use of Strain Energy as a Yield and Creep Criterion for Lightly Overconsolidated Clays", *Geotechnique*, 29, No 3, pp. 285-303.
- Casagrande, A. 1936. The determination of the pre-consolidation load and its practical significance. Proc., First International Conference on Soil Mechanics and Foundation Engineering, Cambridge, 3: 60–64.

- Lamsters, K. 2015. *Zemgales ledus loba subglaciālās reljefa formas un to uzbūve*. LU Akadēmiskais apgāds, Rīga, 157 lpp.
- Lamsters, K., Ošs, R., Zelčs, V. 2014. Drumlinu un Zemgales rievoto morēnu uzbūve Viduslatvijas zemienē. Krāj. Segliņš, V. (red.), Latvijas derīgie izrakteņi, jaunas tehnoloģijas, materiāli un produkti. RTU izdevniecība, Rīga, lpp. 44–55.
- Lamsters, K., Ošs, R. 2012. Zemgales rievoto morēnu izplatība, morfoloģija un iekšējā uzbūve Viduslatvijas zemienē. Krāj. Zelčs, V. (galv. red.), Latvijas Universitātes raksti, 789. Zemes un vides zinātnes. Latvijas Universitāte, Rīga, lpp. 52–65.

ASFALTBETONA SEGAS, BIEZUMA NOTEIKŠANA AR ĢEORADARU – PIEMĒRI NO LATVIJAS REPUBLIKAS AUTOCEĻIEM

Aldis Zaļaiskalns

LU Ģeogrāfijas un Zemes zinātņu fakultāte, e-pasts: aldiszaļaiskalns@inbox.lv

Grunts penetrācijas radars (GPR) jeb ģeoradars ir ierīce, ar kuru tiek pētīti zemes virsējie slāņi, izmantojot elektromagnētiskos viļņus. Autoceļu pētījumos ģeoradars tiek izmantots, lai noteiktu gruntsūdens līmeni ceļu struktūrā (Al-Qadi *et al.*, 1991), asfaltbetona segas elektromagnētiskās īpašības (Al-Qadi, Lahouar and Loulizi, 2001), kā arī asfaltbetona segas biežumu (Al-Qadi and Lahouar, 2005) un blīvumu (Zhao, Shanguan and Al-Qadi, 2015).

Pašreiz asfaltbetona biežumi tiek pārbaudīti ar *in-situ* metodēm, piemēram, veicot urbumus asfaltbetona segā dažādos attālumos no ceļa labās malas vidēji ik pēc 900 m. Šai metodei ir vairāki mīnusi, kā piemēram, precīzs asfaltbetona biežums tiek noteikts tikai dažās vietās nevis visā ceļa posma garumā, kas tiek pētīts. Tādēļ bieži asfaltbetona pārbaudēs rodas kļūdas – asfaltbetona segas biežums starp urbumiem mēdz būtiski atšķirties no urbumos noteiktā. Bieži ceļa posmi, kuros asfaltbetona segas biežums atšķiras no normatīvajos aktos noteiktā ir salīdzinoši īsi kā rezultātā to identificēšana ar urbumu palīdzību ir maz varbūtīga.

Šobrīd Latvijā GPR mērījumi tiek veikti uz nesen uzbūvētiem ceļa posmiem, lai noskaidrotu uzbūvēto asfaltbetona segu biežumu. Iegūtie rezultāti tiek korelēti ar veiktajiem urbumiem asfaltbetona segā. Šādi tiek iegūti precīzi mērījumi, lai noskaidrotu precīzu asfaltbetona biežumu visā izpētes objektā.

Latvijas ceļiem raksturīgs, ka vairākas asfaltbetona kārtas tiek būvētas no dažādiem materiāliem. Parasti uz augstas slodzes ceļiem pirmajās divās kārtās kā pildviela tiek izmantotas dolomīta šķembas, bet dilumkārtā granīta šķembas. Tas rada situāciju, ka katram slānim ir raksturīga atšķirīga dielektriskās caurlaidības vērtība. Ar VAS “Latvijas Valsts ceļu” rīcībā esošo GPR ir iespējams noteikt

viršējā asfaltbetona slāņa dielektriskās caurlaidības vērtību, bet, ņemot vērā izmanto materiālu dažādību, diviem apakšējiem slāņiem noteiktās dielektriskās caurlaidības vērtības nav precīzas.

Pētījuma mērķis ir iegūt vidējās dielektriskās caurlaidības vērtības visām asfaltbetona kārtām un pārbaudīt iespējas tās izmantot precīziem asfaltbetona segas biezuma mērījumiem.

Šajā pētījumā tika iekļauti vairāki ceļa posmi, kas tika nodoti ekspluatācijā pagājušajā gadā. Viens no tiem ir autoceļš A9 Rīga – Liepāja no 39. kilometra līdz 61. kilometram. Šajā autoceļā ir izbūvētas trīs asfaltbetona kārtas, no kurām divās apakšējās visvairāk izmantotā sastāvdaļa ir dolomīta šķembas un augšējajā tā ir granīta šķembas.

Līdz šim apsekoti vairāki pētījuma veikšanai piemēroti objekti, tajos ir veikti GPR mērījumi kā arī veikti asfaltbetona segas biezuma mērījumi urbemos. Veikta datu apstrāde kā arī uzsākta datu bāzes ar iegūtajiem rezultātiem veidošana.

Pašreiz no iegūtajiem rezultātiem, var secināt, ka dielektriskā caurlaidības vērtība pārsvarā gadījumu svārstās no 5 līdz 7, bet ir ļoti tuvu 6. Iegūtie rezultāti vairumā gadījumu ir jākorrelē ar urbumiem, jo automātiski noteiktās dielektriskās caurlaidības vērtības ir neprecīzas visiem 3 asfaltbetona slāņiem kopā. Turpmākajā gaitā plānots papildus veikt detalizētus asfaltbetona kārtu fiziskā-ķīmiskā sastāva pētījumus, lai noteiktu, kuras no asfaltbetona segas fizikāli ķīmiskajām īpašībām visbūtiskāk ietekmē tās dielektriskās caurlaidības vērtību.

Literatūra

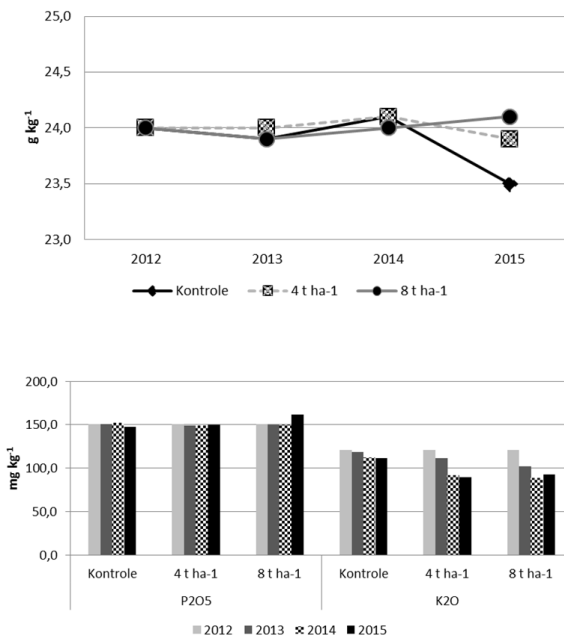
- AL-Qadi, I.L., Lahouar, S. 2005, Measuring layer thicknesses with GPR – Theory to practice. *Construction and Building Materials*, 19(10), p. 763–772.
- Al-Qadi, I.L., Ghodgaonkar, D.K., Varada, V.K., Varadan, V.V. 1991. Effect of moisture on asphaltic concrete at microwave frequencies. *IEEE Transactions on Geoscience and Remote Sensing*, 29(5), p. 710–717.
- Al-Qadi, I.L. Lahouar, S., Loulizi, A. 2001. In situ measurements of hot-mix asphalt dielectric properties. *NDT & E International*, 34(6), p. 427–434.
- Shangguan, P., Al-Qadi, I., Coenen, A., Zhao, S. 2016. Algorithm development for the application of ground-penetrating radar on asphalt pavement compaction monitoring. *International Journal of Pavement Engineering*, 17(3), p. 189–200.

SAPROPEĻA MĒSLOJUMA LIETOŠANAS IETEKME UZ AUGSNES AGROĶĪMISKAJĀM ĪPAŠĪBĀM TRIJU GADU PERIODĀ

Līvija Zariņa

LLU Agroresursu un ekonomikas institūts, e-pasts: lzar@inbox.lv

Lai gan sapropelis Latvijā iedalīts ierobežotas izplatības derīgo izrakteņu grupā (LVĢMC, bez dat.), tā resursu daudzums un plašās izmantošanas iespējas padara to par valsts mēroga dabas resursu (Stankeviča un Kļaviņš, 2013). Kā viena no izmantošanas iespējām jau tradicionāli tiek ieteikta sapropēja izmantošana augsnes ielabošanai. Ir pieejami daudzu pētījumu rezultāti, kurā pierādīta sapropēja mēslojuma efektivitāte ražas palielināšanā vairākām laukaugu kultūrām (Blecic *et al*, 2014, Zariņa, 2015), tomēr Latvijā trūkst datu par to, kā šis mēslojums ietekmē augsnes agroķīmiskos rādītājus ilgtermiņā.



1. attēls. Sapropēja mēslojuma NPK- 0.4-0.02- 0.03 lietošanas ietekme uz velēnu podzolētas augsnes agroķīmiskajām īpašībām triju gadu periodā

Ņemot vērā zinātniskos pētījumus apstiprinātus secinājumus, ka sapropelis var tikt pielietots kā papildus, nevis kā pamatmēslojums (Bunere *et al*, 2014), par ko liecina arī katra attiecīgā sapropēja mēslojuma ķīmiskā sastāva analīzes, Valsts

Priekuļu laukaugu selekcijas institūtā 2012. gadā tika uzsākti pētījumi par sapropeļa ietekmi uz velēnu podzolētas augsnes īpašībām (Zariņa, 2014).

Pētījumā iegūtie dati liecina, ka sapropeļa mēslojuma NPK-0,4-0,02-0,03 izmantošana kartupeļu mēslošanai 4 t ha^{-1} un 8 t ha^{-1} velēnu podzolētā augsnē triju sezonu laikā nav atstājusi būtisku ietekmi uz organisko vielu un augiem izmantojamā fosfora saturu (1. att.), kā arī uz augsnes skābumu.

Visos variantos fiksēts augiem izmantojamā kālija samazinājums, ko var izskaidrot ar faktu, ka variantos ar sapropeļa mēslojumu tika iegūta lielāka pamatkultūras raža, kuras veidošanai attiecīgais barības elements tika patērēts vairāk.

Pētījumi turpināsies pilna šīs septiņu lauku augsekas rotācijas cikla garumā.

Literatūra

- Blecic, A., Raylic, B., Dubljevic, R., Mitrovic, D., Spalevic, V., 2014. Application of sapropeli in agricultural production. *Agriculture and Forestry*, **60** (2), pp.243- 250.
- Bunere, S., Stankeviča, K., Kļaviņš, M., 2014. Sapropeļa ietekme uz redīsu (*Raphanus sativus* L.) attīstību. Daugavpils universitātes 56. starptautiskās zinātniskās konferences rakstu krājums. A.Daļa. Dabaszinātnes. Daugavpils universitāte, Akadēmiskais apgāds Saule, 2014.16.-24. lpp.
- Stankeviča, K., Kļaviņš, M., 2013. Sapropel and Its Application Possibilities. *Materials Sciences and Applied Chemistry*. **Vol.29**, pp.109-126.
- Zariņa, L., 2014. Sapropeļa efektivitāte kartupeļu mēslošanā. Rakstu krājums: Segliņš V. (red.) Latvijas derīgie izrakteņi, jaunas tehnoloģijas, materiāli un produkcijas. Rīga: RTU, lpp. 6-14.
- Zariņa, L., 2015. After-effect of sapropel fertilizer use on succeeding crop on sod podzolic soil. Krāj.: Ģeogrāfija. Ģeoloģija. Vides zinātne. Latvijas universitātes 73. zinātniskās konferences referātu tēžu krājums. Rīga: LU Akad. apgāds, lpp. 321.- 323.
- LVĢMC [bez dat.]. Derīgie izrakteņi (būvmateriālu izejvielas, kūdra un sapropelis). Sk. 09.01.2016. Pieejams <http://www.meteo.lv/lapas/geologija/zemes-dziluresursi/derigie-izrakteni-buvmaterialu-izejvielas-kudra-un-sapropelis-/derigie-izrakteni-buvmaterialu-izejvielas-kudra-un-sapropelis-?id=1479&nid=490> Atsauce tekstā (LVĢMC..., bez dat.).

MORFOMETRIJAS METOŽU PIEMĒROŠANA AKMENS RĪKU ANALĪZĒ

Līga Zariņa, Valdis Segliņš

LU Ģeogrāfijas un Zemes zinātņu fakultāte, e-pasts: Liga.Zarina@lu.lv

Morfometrijas jeb kvantitatīvie morfoloģijas pētījumi ietver formas, tās variāciju un izmaiņu novērtējumus. Visbiežāk tos veic, nosakot formu variāciju

tendences, raksturojot pētījumu objektu līdzību un atšķirības, un pielieto gan izpētē, atklājot un raksturojot nezināmas tendences, gan arī hipotēžu pārbaudē attiecībā uz formu raksturojumu, kā arī pētot ar formu rašanos, pārveidi un radītās ietekmes saistītās likumsakarības.

Morfometrijas pamatā ir ģeometriskā abstrakcija un formas izmaiņu saistīšana ar formas deformāciju, salīdzinot ar kādu sākotnējo vai standarta formu. Sākotnēji ir jāatrod salīdzināmie kritēriji un tiem atbilstoši formas raksturlielumi, kas ir viennozīmīgi nosakāmi un atrodami pētāmo objektu kopās. Tādējādi vispārinātā veidā morfometrijas analīze ietver ģeometrijas un statistikas jomas, tomēr tikpat nozīmīga loma ir arī papildus zināšanām par pētījuma objektu un izpētes mērķi.

Veiktajā pētījumā tika vērtēta dažādu morfometrijas metožu piemērošana un tās iespējas akmens laikmeta akmens rīku izpētē. Morfoloģijas pētījumi šajā jomā ir nozīmīgi, jo uz tiem lielā mērā balstās rīku klasifikācija un tipoloģija, kas savukārt tiek izmantota, lai raksturotu un izdalītu aizvēsturiskās arheoloģiskās kultūras. Pētot akmens rīku morfoloģiju ar matemātiskām metodēm, ir jāņem vērā, ka formu ietekmējis izmantotais izejmateriāls un pielietotās akmens apstrādes tehnoloģijas. Ņemot vērā minētās ietekmes un formas izmaiņas, morfometrijas pētījumi var sniegt ieguldījumu gan zināšanu, gan prasmju pārneses, uzkrāšanās un transformācijas izsekošanai un raksturošanai laikā un telpā, gan rīku lietošanas funkciju, to atstāto pēdu novērtējumos un citos pētījumu virzienos.

Uzsākot pētījumu, tika veikta plašāk lietoto morfometrijas pētniecības metožu analīze un izvērtējums attiecībā uz to piemērotību akmens rīku izpētē, un salīdzinoši izvērtēti līdz šim arheoloģijā veiktie atbilstošie pētījumi. Arheoloģijā tradicionāli morfoloģijas novērtējumi ietver lineāri izmēramus lielumus (piemēram, garums, platums, augstums), retāk raksturīgu leņķu noteikšanu. Minētās metodes ļauj spriest par objektu izmēru, bet par formu liecina tikai atsevišķu lielumu attiecības vai proporcionāli salīdzinājumi, tomēr tie neļauj spriest par pārējo formas ģeometriju, tas ir – šādi iegūtie dati ir nepilnīgi un nereti arī subjektīvi noteikti un vērtēti. Pētniecības metožu virzībā nozīmīgu ieguldījumu sniegusi ģeometriskās morfometrijas metožu attīstība pagājušā gadsimta astoņdesmitajos gados (Adams et al. 2004). Tās balstās uz raksturīgu formas punktu izvēli, kas atbilst noteiktām formas robežzīmēm, kontūrām, līnijām, virsmām. Robežzīmju izvēlē ir svarīgi, lai tiktu ietverti formas svarīgākie aspekti un tie būtu pietiekami formas izmaiņu laikā raksturošanai un savstarpēju salīdzinājumu veikšanai. Turklāt tiem jābūt viennozīmīgi nosakāmiem atbilstošajiem pētījuma objektiem.

Ģeometriskās morfometrijas metodes ir daudzskaitliskas un atšķirīgas, tomēr aizvēstures artefaktu pētījumos šīs metodes netiek plaši izmantotas, un veiktie pētījumi līdz šim galvenokārt ir veikti, demonstrējot tā vai cita paņēmiena priekšrocības, bet to skaits neļauj spriest par kādas no metodēm izvēles pamatotību (piem., Cardillo 2010, Iovita 2010). Rezultātā joprojām nav izstrādāta un attīstīta metodoloģija, kā detalizēti formas pētījumi ļautu ne tikai raksturot atsevišķus rīkus vai rīku tipus, bet tiktu izmantota arī kā metode datu iegūšanai plašāku salīdzinājumu veikšanai un standartizētu formu raksturlielumu noteikšanai.

Mūsu veiktajā pētījumā tika analizēti atsevišķi senā paleolīta akmens rīki no Latvijas (Zagorska 2012). Tie tika pētīti ar tradicionālām morfometrijas metodēm, nosakot izmēru garuma un platuma dimensijās, atbilstoši aprēķinot proporcijas. Papildus tika noteikti formu simetrijas rādītāji, pielīdzinot rīku formas ģeometriskām formām, un formas dimensiju attiecības salīdzinātas ar Zelta griezumam attiecību. Atsevišķiem rīkiem tika veikta kontūru formu analīze, pārveidojot tās funkciju veidā un veicot savstarpēju salīdzinājumu. Dažiem izvēlētiem bultu galiem tika izvēlētas robežzīmes un atbilstoši veikta formu salīdzinoša analīze, izmantojot matemātiskas metodes.

Veiktajā pētījumā tika konstatēts, ka akmens rīku analīzē atkarībā no nepieciešamās detalitātes un pētījuma mērķa var tikt piemērotas dažādas morfometrijas metodes. Tradicionālos rīku morfoloģijas novērtējumus ir iespējams papildināt, piemērojot ģeometriskās morfometrijas metodes, un uzlabot informativitāti par rīku formu, kā arī radīt papildus iespējas formu kvantitatīvai analīzei un savstarpējiem salīdzinājumiem.

Literatūra

- Adams, D. C., Rohlf, J. F., Slice, D. E. 2004, Geometric morphometrics: Ten years of progress following the 'revolution'. *Italian Journal of Zoology* 71 (1), 5–16, DOI:10.1080/11250000409356545.
- Cardillo, M., 2010, Some Applications of Geometric Morphometrics to Archaeology. *Morphometrics for Nonmorphometricians*. Volume 124 of the series Lecture Notes in Earth Sciences, 325-341.
- Iovita R., 2010, Comparing stone tool resharpening trajectories with the aid of elliptical Fourier Analysis. In: Lycett SJ, Chauhan PR, editors. New York: *New Perspectives on Old Stones*, 235–253. doi:10.1007/978-1-4419-6861-6_10.
- Zagorska, I., 2012, *Senie ziemeļbriežu mednieki Latvijā*. Apgāds "Zinātne", 206 lpp.



VIDES ZINĀTNE

Dabas daudzveidība purvos

SŪNAUGU IZMANTOŠANA VIDES PIESĀRŅOJUMA AR POLIAROMĀTISKAJIEM OĢĻŪDEŅRAŽIEM MONITORINGAM

Laura Kļaviņa, Lauris Arbidāns, Jorens Kviešis

Dabas resursu izpētes laboratorija, Vides zinātnes nodaļa, Latvijas Universitāte,
e-pasts: laura.klavina@lu.lv

Zemākie augi (tajā skaitā sūnaugi) tiek plaši izmantoti gaisa piesārņojuma monitoringā. Sūnaugiem nav sakņu sistēmas tādēļ augs spēj uzņemt barības vielas un piesārņojumu ar visu auga virsmu. Specifisko auga anatomisko īpašību dēļ sūnaugi ir piemēroti izmantošanai gaisa piesārņojuma monitoringā. Nozīmīga vielu grupa, piesārņojums ar kuru ir īpaši bīstams, ir poliaromātiskie oĢļūdeņraži (PAO).

Pētījuma ietvaros tika aprobēta sūnaugu ekstrakcijas, frakcionēšanas, analīzes un detekcijas metodes poliaromātisko oĢļūdeņražu noteikšanai. Gaisa kvalitātes monitoringā tika izmantota sūnaugu suga *Pleurozium shreberi*, kas tiek plaši izmantota līdzīgos pētījumos Eiropā un citviet pasaulē, bet sūnaugu paraugi tika ievākti 2015. gada augustā-septembrī, dažādās Latvijas vietās 20 parauglaukumos. Sekojoši laboratorijas apstākļos sūnaugi tika žāvēti istabas temperatūrā, atdalīti no piesārņojumiem (zari, skujas, citas sūnaugu sugas) un atdalīta sūnaugu dzīvā daļa, kas tālāk izmantota pētījumā. Paraugu ekstrakcija tika veikta izmantojot heksānu ar Soksleta iekārtu, kas nodrošina 5 paraugu paralēlu ekstrakciju. Paraugu ekstrakcija, frakcionēšana un detekcijas tika veikta 3 atkārtojumos un papildus veikta arī reaģentu un izmantoto materiālu pārbaude. Lai nodrošinātu poliaromātisko oĢļūdeņražu noteikšanu, tika veikta paraugu attīrīšana izmantojot cietfāzes ekstrakciju. Pēc tam paraugi tika analizēti ar gāzes

šķidrums hromatogrāfiju ar masspektrometrisko detekciju un noteikta 16 poliaromātisko ogļūdeņražu klātbūtnē paraugos.

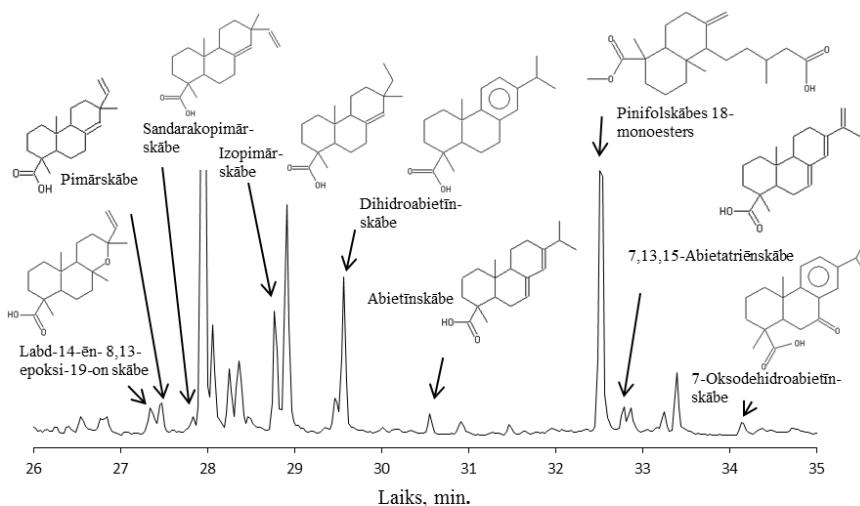
Iegūtie dati norāda uz zemām PAO koncentrācijām analizētajos paraugos (zemākas nekā, piemēram, Francijā, vai Polijā), kas norāda uz zemu vides piesārņojuma līmeni. Neskatoties uz zemajām koncentrācijām visus 16 savienojumus iespējams atrast visos analizētajos paraugos.

DITERPENŌĪDI LATVIJĀ AUGOŠAJĀS SŪNĀS

Jorens Kviesis, Laura Kļaviņa, Lauris Arbidans

LU Ģeogrāfijas un Zemes zinātņu fakultāte, e-pasts: cations@inbox.lv

Daudzu terpēnu un terpenoīdu funkcijas augos ir nesaprotamas un nereti ir grūti izskaidrojams arī lielais radniecīgo savienojumu klāsts tajos. Zināms, ka daži šīs klases pārstāvji pilda svarīgus uzdevumus augā. Galvenokārt pie tādiem pieskaitāmi terpenoīdi, kam piemīt fitohormonāla aktivitāte, aizsargfunkcijas spējas pret kaitekļiem un allelopātiskas īpašības. Ierast, ka labdānus, pimarānus un abietānus satur skuju koki [1] un tie nonāk uz apkārt augošajiem augiem no skujām vai koksnes izdalītajiem sveķiem. Taču daži pētījumi liecina, ka arī sūnas spējīgas izdalīt apkārtējā vidē tricikliskos diterpēnus. Pierādīts, ka sterilos apstākļos audzētā Griezeņu dzimtas Spurainā apaļvācelīte (*Physcomitrella patens*) izdala 16-alfa-hidroksikaurānu [2]. Turcijas pētnieku grupai vairākus abietānus Slotiņu divzobes (*Dicranum scoparium*) dihlormetāna ekstraktā izdevies identificēt (dihidroabietīnskābe, abieta-8,11,13-trien-7-ons u.c.) gāzu hromatogrāfijas masspektrometrijas apstākļos [3], savukārt cita pētnieku grupa Lielās spuraines (*Rhytidadelphus triquetrus*) ekstraktos identificējusi arī pimarānus [4]. Balstoties uz literatūrā pieejamajiem rezultātus, tika veikts pētījums ar Magelāna sfāgnu (*Sphagnum magellanicum*) norobežotā vidē, nodrošinot salīdzinoši nemainīgus augšanas apstākļus, tajā skaitā mitrumu, minerālo barojumu un aerāciju mēneša garumā. Iegūtajā sfāgna hlороформа ekstraktā tika identificēti vairāki tricikliskie diterpēni (1. att.). Mērījumi liecina, ka dihidroabietīnskābes saturs var sasniegt 80 μg/g sausu sūnu, bet pinifolskābes 18-monoesters pat 211 μg/g sausu sūnu. Iegūtie rezultāti viennozīmīgi nepastiprina šo savienojumu izcelsmi sfāgnā un prasa izvērtu pētījuma gaitu gan eksperimentos ar citām sugām gan modificējot augšanas apstākļus.



1. attēls. Gāzu hromatogrāfijā identificētie diterpenoīdi *Sphagnum magellanicum* sugas sūnas hlороформа ekstraktā

Literatūra

- [1]. Nascimento, E.A., Morais, A.L., Vallejo M.C.G., Fernandez-Vega, F.I., Varela, P.N., 1995. The composition of wood extracts from *Spanish Pinus pinaster* and Brazilian *Pinus caribaea*. *Journal of the Brazilian chemical society*, vol.6, No. 4, 331-336,
- [2]. Von Schwartzberg, K., Schultze, W., Kassner, H., 2004. The moss *Physcomitrella patens* releases a tetracyclic diterpene. *Plant Cell Reports*, 22(10), 780-786.
- [3]. Abay, G., Altun, M., Koldaş, S., Tüfekçi, A.R., Demirtas, I., 2015. Determination of Antiproliferative Activities of Volatile Contents and HPLC Profiles of *Dicranum scoparium* (Dicranaceae, Bryophyta). *Combinatorial Chemistry & High Throughput Screening*, 18,(5), 1-12.
- [4]. Klavina, L., Springe, G., Nikolajeva, V., Martsinkevich I., Nakurte, I., Dzabijeva, D., Steinberga, I., 2015. Chemical Composition Analysis, Antimicrobial Activity and Cytotoxicity Screening of Moss Extracts (Moss Phytochemistry). *Molecules*, 20, 17221-17243.

RETU AUGU UN ĶĒRPJU ATRADNES IZSTRĀDĀTOS KŪDRAS PURVOS LATVIJĀ

Agnese Priede¹, Anna Mežaka²

¹ Dabas aizsardzības pārvalde, agnese.priede@hotmail.com

² Rēzeknes Tehnoloģiju akadēmija, anna.mezaka@ru.lv

Kūdras ieguve un ar to saistītā purvu nosusināšana rada būtiskas ietekmes uz purva ekosistēmu, daudzkārt to pilnībā iznīcinot. Pēc kūdras ieguves, ja netiek veikta rekultivācija, pārveidojot platības citos zemes lietojuma veidos, sākas sekundārā sukcesija, kā rezultātā spontāni iveršas augājs. Augāja raksturu nosaka dažādi apstākļi – kūdras tips un īpašības, mitrums, apkārtnes flora u.c. Vietās, kur turpina funkcionēt meliorācijas sistēma, augājs parasti ir sugām ļoti nabadzīgs, neatjaunojas purvam raksturīgā veģetācija. Turpretī, ja meliorācijas sistēma vairs nefunkcionē, ar laiku iespējama purva ekosistēmas atjaunošanās. Gan pirmajā, gan otrajā gadījumā, līdzīgi kā cita veida derīgo izrakteņu karjeros, izstrādātos kūdras purvos var ieviesties arī retas un aizsargājamas augu un ķērpju sugas.

2014. gadā veikti veģetācijas un to ietekmējošo faktoru pētījumi 10 izstrādātos kūdras purvos (piecos purvos atlikušās kūdras slānī dominēja zemā tipa kūdra, piecos – augstā tipa kūdra, mitruma apstākļi variēja no sausiem līdz daļēji applūdušiem). Pēc Brauna-Blankē metodes aprakstīta veģetācija 350 5×5 m parauglaukumos, raksturoti apstākļi (kūdras tips, sadalīšanās pakāpe pēc fon Posta skalas, purva ūdeņu pH, elektrovadītspēja, mitruma apstākļi, noēnojums). Izmantojot šo parauglaukumu datus, analizēta reto un aizsargājamo sugu sastopamība izstrādātos kūdras purvos, kā arī raksturoti apstākļi, kādos tās konstatētas. Papildus izmantoti arī novērojumi apsekotajos purvos ārpus parauglaukumiem. Šī ziņojuma ietvaros par retu un aizsargājamo sugu uzskatīta suga, kas ierakstīta Ministru kabineta 14.11.2000. noteikumos Nr. 396 „Noteikumi par īpaši aizsargājamo sugu un ierobežoti izmantojamo īpaši aizsargājamo sugu sarakstu” un/vai Latvijas Sarkanajā grāmatā (Andrušaitis (red.) 2003).

Kopumā konstatētas 14 aizsargājamas sugas: pleznveida grīslis *Carex ornithopoda* (divas atradnes), rūsganā melncere *Schoenus ferrugineus* (viena atradne), dižā aslake *Cladium mariscus* (divas atradnes), bezdelīgactiņa *Primula farinosa* (viena atradne), parastā kreimule *Pinguicula vulgaris* (viena atradne), Lēzela lipare *Liparis loeselii* (viena atradne), purva pienene *Taraxacum palustre* (viena atradne), parastā purvmirte *Myrica gale* (trīs atradnes), palu staipeknītis *Lycopodiella inundata* (divas atradnes), gada staipekņis *Lycopodium annotinum* (gandrīz visos izstrādātos purvos), vālišu staipekņis *L. clavatum* (izstrādātos purvos samērā bieži), šaubīgais staipekņis *L. dubium* (viena atradne), apdzira

Huperzia selago (izstrādātos purvos samērā bieži), pāresninātā kladonija *Cladonia incrassata* (divas atradnes). Daļa sugu ir valsts mērogā reti vai pat ļoti reti sastopamas (Lēzela lipare, purva pienene, palu staipeknītis, šaubīgais staipeknis, pāresninātā kladonija), dažas – ar reģionālām izplatības īpatnībām (rūsganā melncere, dižā aslake, bezdelīgactiņa, parastā kreimule – sastopamas galvenkārt Rietumlatvijā), bet pārējās – relatīvi bieži sastopamas (pleznveida grīslis, staipekņi, apdzira).

Dažos gadījumos apsekotajos izstrādātajos purvos pēc vairākiem gadu desmitiem izveidojušies īpatnēji, dabiskiem biotopiem līdzīgi apstākļi, kas piemēroti arī speciālistu un retām sugām (piemēram, izveidojusies kaļķainu zāļu purvu veģētācija vai mitras iepakas ar *Rhynchosporion* augāju – veģētācijas tipi, kuriem raksturīgas šādas konstatētās sugas: Lēzela lipare, purva pienene, palu staipeknītis, rūsganā melncere, dižā aslake, bezdelīgactiņa un parastā kreimule. Lielā mērā aizsargājamo sugu sastopamību nosaka apkārtnes floras bagātība un ainavas dabiskums.

Tomēr retu un aizsargājamo augu un ķērpju ieviešanās pati par sevi neliecina par purva ekosistēmai labvēlīgu apstākļu veidošanos izstrādātos purvos. Aizsargājamās sugas var indicēt gan par purva ekosistēmas atjaunošanos, gan degradāciju. Aizsargājamo sugu klātbūtni šajā gadījumā nevar ģeneralizēti izmantot kā indikatoru, kas liecina par ekosistēmai labvēlīgām pārmaiņām vai ekosistēmas „dabiskumu”. Dažos gadījumos tieši pretēji – dažu aizsargājamo sugu (piemēram, gada un vāļišu staipekņa, apdziras, pleznveida grīšļa – sausu augteņu sugu) klātbūtne izstrādātos un nosusinātos purvos liecina par būtisku meliorācijas ietekmi un ekosistēmas degradāciju.

Literatūra

Andrušaitis G. (red.) 2003. Latvijas Sarkanā grāmata. Retie un aizsargājамie augi un dzīvnieki, 3. Vaskulārie augi. Latvijas Universitātes Bioloģijas institūts, Rīga.

Kūdras un sapropēja īpašības, izpētes metodes un izmantošanas iespējas

KŪDRAS IZMANTOŠANA EIROPĀ UN LATVIJĀ. NOZARI INTERESĒJOŠIE JAUTĀJUMI

Uldis Ameriks^{1,2}, Inigrīda Krīgere², Sabīna Alta¹

¹ SIA Laflora, e-pasts: uldis.ameriks@laflora.lv; sabina.alta@laflora.lv

² Latvijas Kūdras ražotāju asociācija

Kūdra ir resurss, kas lēni atjaunojas, un viens no retajiem resursiem pasaulē, kura daudzums nevis samazinās, bet nepārtraukti pieaug. Kūdras krājumi pasaulē katru gadu pieaug par aptuveni 200 miljoniem tonnu, savukārt norakstas tiek 25 miljoni tonnu kūdras.

Latvijā ir bagātīgi kūdras krājumi. Uz katru valsts iedzīvotāju ir 750 t kūdras, kas pēc kūdras krājumu daudzuma pasaulē mūs ierindo 8. vietā.



1. attēls. Purvu dalījums Latvijā pēc to izmantošanas veida

Mūsdienās, kad aktualizējies jautājums par racionāla šī derīgā izrakteņa – kūdras izmantošanu, arvien nepieciešamāki ir detalizētāki pētījumi, kas palīdzētu attīstīties gan kūdras ieguvei, gan produkcijai, pētīt kūdras īpašības un struktūru.

Nozareī aktuālās tēmas ir sekojošas: purvi un to izstrādes tehnoloģijas, izstrādāto kūdras ieguves platību renaturalizācija un rekultivācija, drenētās mitrāju platības Latvijā, alternatīva kūdrai (to pieejamība Latvijā). Tāpat būtiski jautājumi skar kūdras tālāko izmantošanu, tāpēc tuvāk būtu jāpēta kūdras ūdens ietilpība, ūdens uzsūkšanas spēja atkarībā no kūdras sadalīšanās pakāpes, struktūras un mitruma, kūdras izžūšana un mitrināšana, kūdras gaisa ietilpība atkarībā no dažādām ieguves tehnoloģijām, kūdras substrāta fizikālo īpašību stabilitāte, kūdras substrāta presēšana un apjoma zudumi u.c.

Kā uzskatāms piemērs (1. att.) ir jāmin purvu un kūdras resursu apjoms Latvijā, kā arī tas, cik nelielā daļā no platības notiek kūdras ieguve.

Augstāk minētais fakts liecina par nozares ilgtspēju gan no reģionālās attīstības, gan ekonomikas un viedokļa.

ARHEOBOTĀNISKIE PĒTĪJUMI VIDĒJĀ NEOLĪTA PRIEDAINES APMETNĒ

Aija Ceriņa¹, Valdis Bērziņš²

¹ LU Ģeogrāfijas un Zemes zinātņu fakultāte, e-pasts: aija.cerina@lu.lv

² LU Latvijas vēstures institūts, e-pasts: valdis-b@latnet.lv

2008. gadā notika LU Latvijas vēstures institūta organizētie arheoloģiskās izpētes darbi Priedaines akmens laikmeta apmetnes teritorijas mitrzesmes daļā Babītes-Priedaines vaļņveida kāpu joslas piekāvē – Litorīnas jūras Babītes lagūnas Priedaines paleozera piekrastē. Vienlaikus tika veikta arī apmetnei pieguļošās teritorijas ģeoloģiskā un paleobotaniskā izpēte (Eberhards, 2008; Kalniņa, Eberhards, Ceriņa, Apsīte L., 2009). Priedaines apmetne 2010. gadā reģistrēta kā valsts nozīmes arheoloģijas piemineklis.

Arheoloģisko izrakumu 12. tranšējā tika atsegti kūdraini nogulumi ar lielāku vai mazāku smalkas smilts graudiņu piejaukumu atsevišķos slāņos, kā arī ar augu atlieku detritu bagātināti lēcveida smalkgraudainas smilts nogulumu slāņi (izdalīto slāņu biezums mainās no 10 cm līdz 20-40 cm biezumam) (Bērziņš, 2012). Domājams, ka smilts nogulumos nonākusi smilšainā krasta erozijas un vēja darbības rezultātā.

Visi 12. tranšējā izraktie nogulumu tika skaloti ar flotācijas metodi caur 5 mm sietu lauka apstākļos. Katra parauga apjoms 12,5 litri (5x50x50cm no slāņa), izskaloti 252 paraugi. Pēc izrakumiem sietā savākto materiālu vēlreiz pārskaloja un šķiroja, atlasot nedegušās organiskās paliekas (lazdu riekstu un ezerriekstu paliekas, skalu fragmentus utt.). Pārējo materiālu izžāvēja, pēc tam

atlasīja keramiku, kramus, kaulu fragmentus u.c. arheoloģisko materiālu, kā arī degušo botānisko materiālu (kokogles, lazdu riekstus utt.) (Bērziņš, 2012). 73 paraugos atrastas augu atliekas – lazdas *Corylus avellana* rieksti (2 rieksti, 81 riekstu čaulu fragments, 4 ogļoti fragmenti) un ezerrieksta *Trapa natans* augļi (99 čaulu (ragu) fragmenti), ozola *Quercus robur* zīles (3 juvenilas zīles un 1 zīles fragments), egles *Picea abies* 4 čiekurzvīņas ar 2 sēklam, miltenes *Arctostaphylos uva ursi* ogas sēklotne ar sēklām. Daļa lielāko augu atlieku - lazdu (2 veseli rieksti, 43 čaulu fragmenti), ezerriekstu augļu fragmenti (10 rāgi). Divi priedes čiekuri atlasīti tieši no nogulumiem izrakumu laikā.

Paralēli ievākti paraugi (~3 litri apjomā katrs) augu makroatlieku analīzei ĢZZF Kvartārvides laboratorijā. Izmantojot sietu ar acs diametru 0,25 mm, 4 paraugiem (1 litrs nogulumu) tika atskalots augu atlieku detrits, kas tālāk tika caurskatīts stereoskopiskajā mikroskopā, atdalot no tā nosakāmās augu un ūdensdzīvnieku atliekas. Augu detritā dominē niedru stumbru un lapu, dažādu augu saknīšu, koksnes un ogļīšu fragmenti. Pavisam konstatētas 67 augu sugu atliekas (galvenokārt sugu noteikšanai izmantotas sēklas), 18 noteiktas tikai līdz dzimtai vai ģintij, atzīmētas 9 ūdensdzīvnieku paveidu (maksteņu kāpuru *Orthotrichia* un *Limnephilus* makstis, *Cladocera* ilgolas u.c.) atliekas. Kokaugu, krūmu un puskrūmu grupā (15 taksoni) regulāri sastopamas egles un priedes skuju, bērza riekstiņi, avenes un miltenes sēklas. Tikai 8. paraugā atrastas ozola *Quercus*, liepas *Tilia cordata*, avenes *Rubus caesius* un *Prunus* sēklas. Visplašāk pārstāvēta to augu, kas mīl neapņēnotas augtēnes (tai skaitā rudeālie augi), grupa (28 sugas). Bieži sastopamas vairāku sugu balandu, balodeņu, virzu, lielas nātras sēklas. Mitrāju augu grupā – 24 taksoni. Dominē niedru atliekas, grīšļu *Carex* riekstiņi, regulāri sastopamas krastkaņepju *Eupatorium cannabinum* sēklas, 8. paraugā ievērojams doņu *Juncus reticulatus* (parpurvotu krastmalu augs) sēklu daudzums. Ūdensaugu grupā 12 taksoni. Starp iegrimušajiem ūdensaugiem dominē jūras najādes *Najas marina* sēklas, sastopamas glīveņu *Potamogeton* un *Zannichellia palustris* sēklas, no peldalapu augiem – baltās ūdensrozes *Nymphaea alba* sēklas. Vislielākā daudzumā atrasti ezerrieksta *Trapa natans* augļu fragmenti, starp kuriem dominē tieši augļa ragveida izaugumi (pavisam 197).

Augu atlieku kompleksi liecina, ka nogulumiem raksturīgs allohtons atlieku sastāvs, ko veido gan ezera ūdensaugu, gan aizaugošanas piekrastes mitrāju augu, gan krastā augošu koku un atklātu vietu lakstaugu atliekas. Šādi kompleksi parasti sastopami sekla ezera litorālē rupja detrita gītijas nogulumos vai arī piekrastes slīkšņas niedrāja kūdrā (Lowe and Walker, 1997). Ruderālo augu sugu, kā arī ogļoto sēklu, skuju, niedru fragmentu un ieverojamais koksnes ogļīšu daudzums nogulumos liecina par cilvēka aktīvu darbību apkaimē.

Regulāra miltenāja *Arctostaphylos uva ursi* sēklu klatbūtne nogulumos arī liecina par saulainu atklātu vietu izplatību kāpu joslā un apmetnes apkaimē.

Pārtikai tika vākti lazdu rieksti un ezerrieksta augļi, par ko liecina ievērojamais to fragmentu skaits. Nogulumos 12. rakumā nav atrasti harpūnveida izaugumi, kas parasti atrodas augļa raga galos. Ezerrieksta makroatliekas arī nav konstatētas paleoezera nogulumu 20. urbuma griezumā (Kalniņa et al., 2009), kas liek domāt, ka ezerrieksti nav ievākti ūdenskratuvē tiešā apmetnes tuvumā. Konstatētas pārtikā izmantojamo avenes, kazenes, meža zemenes sēklas, plūmju ģints (iespējams, ķiršu apakšģints) auga sēklas fragments. Pārtikā izmantojamas ir arī milteņu ogas.

Literatūra

- Bērziņš V., 2012. Pārskats par arheoloģiskiem izrakumiem Priedaines apmetnē Jūrmalas pilsētā no 2008. g. 24. jūlija līdz 6. augustam, arheoloģiskās izpētes darbu atļauja Nr. A-0000504. 127 lpp.
- Ceriņa A., Apsīte L., Bērziņš V., Kalniņa L., Ozola I., 2010. Vegetation change and human impact, as reflected in Littorina sea lagoonal deposits near the Priedaine archaeological site at the head of the Gulf of Riga (plant macroremains, pollen and wooden artefacts). – Ed. Bittmann F., 15th International Conference of the International Work Group for Palaeoethnobotany, TERRA NOSTRA – Schriften der GeoUnion Alfred-Wegener-Stiftung, Vol. 2010/2, Lower Saxony Institute for Historical Coastal Research, Berlin, p.121 http://www.nihk.de/downloads/261/15thiwgp_programme_abstracts.pdf
- Eberhards G., 2008. Pārskats par ģeoloģiskajiem un paleovides pētījumiem Priedaines akmens laikmeta apmetnes rajonā. Rīga.
- Kalniņa L., Eberhards G., Ceriņa A., Apsīte L., 2009. Ģeoloģiski un paleovides pētījumi Priedaines akmens laikmeta apmetnes rajonā. Krāj.: Ģeogrāfija. Ģeoloģija. Vides zinātne. Latvijas Universitātes 67. zinātniskā konference. Referātu tēzes. Latvijas Universitāte, Rīga, 197.-198. lpp.
- Lowe, J.J. and Walker, M.J.C., 1997. Reconstructing Quaternary environments. 2nd ed. Longman, London, pp. 135-139

PALEOĢEOGRĀFISKO APSTĀKĻU IZMAIŅU LIECĪBAS MAZAJĀ SELĒKU EZERĀ

Kristaps Kiziks, Aija Ceriņa

Latvijas Universitāte, e-pasts: Kristaps.Kiziks@gmail.com, Aija.Cerina@lu.lv

Paleoģeogrāfiskie apstākļi ietver informāciju par klimatu, reljefu, floru, faunu un cilvēka klātbūtni pagātnē. Dabas apstākļi, kas būtiski mainījušies ledus

laikmeta beigu posmā un pēcledus laikmetā jeb holocēnā, ir ietekmējuši arī cilvēka dzīves apstākļus, tādēļ ir svarīgas vides rekonstrukcijas (Andrén, et al., 2000).

Rīgas jūras līča dienvidu piekrastē gar bijušā Baltijas ledus ezera BII krastu daudzviet atrodas ieplakas ar gultnes dziļumu, kas zemākas par Baltijas ledus ezera BII krasta līniju. Visbiežāk šādas ieplakas ir aizpildītas ar kūdru un tiek uzskatīts, ka nogulumu ir jaunāki par Baltijas ledus ezeru (Grünbergs, 1957; Gudelis, 1961; Veinbergs, 1996). Līdz šim Ropažu līdzenuma teritorijā ir veikti vairāki lietišķi pētījumi, kas saistīti ar derīgo izrakteņu apjoma noteikšanu (Mironovs, Vācele, 1962), bet nav pietiekami pētīta ieplaku attīstība gar BII krastiem, kā arī Baltijas ledus ezera krasta līnijas nav tik detāli izdalītas kā Kurzemes piekrastē.

Pētījuma mērķis ir noskaidrot paleoģeogrāfisko apstākļu izmaiņas Mazā Selēku ezera nogulumu uzkrāšanās laikā, saistību ar Selēku ezeru un Baltijas ledus ezeru. Pētījumā izmantotas nogulumu pētīšanas metodes: augu makroatlieku analīze, sporu-putekšņu analīze, nogulumu absolūtā vecuma datēšana ar radioaktīvā oglekļa AMS 14C metodi.

Mazais Selēku ezers (N:56°52'12.63 E:24°28'12.9144) atrodas Ropažu līdzenuma dienvidu daļā un 100 uz dienvidiem no Selēku ezera, tuvu Baltijas ledus ezera BII un BIII stadiju krastam.

Pētījums balstīts uz Mazā Selēku ezera D krastā, vidusdaļā un Z krastā veiktajiem urbumiem. Ezera vidusdaļā veiktajā urbumā konstatētais Mazā Selēku ezera dziļums ir 3,5 m, tā gultnē konstatēta aleirītiska smilts, virs kuras uzkrājušies gitija ar izteiktiem slāņiem. Ezera aizaugšana sākusies ar hipnu sūnām, kas atrodas gan ezera krastos, gan ezera gultnes vidusdaļā. Ezera krastos urbumos kūdras slānis sasniedz 4 m biezumu, tā augšējā daļā atrodas augstā tipa sfagnu kūdra, zemāk pārejas tipa kūdra.

Analizējot pētījuma datus par nogulumu sastāva izmaiņām, ko uzrāda karsēšanas zudumu analīzes rezultāti, var secināt, ka nogulumu sastāvā, kas uzkrājušies leduslaikmeta beigu posmā līdz holocēna sākumam pirms 11700 kal. Gadi p.m., ir daudz minerālvielu un arī karbonātiskās vielas, kas ir atšķirīgi no holocēna laikā veidojošos nogulumu sastāva, kas skaidrojams ar būtiskām ūdens līmeņa izmaiņām ieplakā, kā arī veģetācijas attīstību.

Mazā Selēku ezera piekrastes nogulumu griezuma apakšējā daļā, kuru veido smilšaina aleirīta nogulumu, atrasti subarktiskās floras atliekas, tai skaitā pundurbērzu (*Betula sect. Nanae*) čiekurzvīņas un driādes (*Dryas octopetala*) putekšņi, kas ļauj secināt, ka šis nogulumu slānis uzkrājies aukstos subarktiskos apstākļos augšējā driasa laikā, ko apstiprina arī noteiktais nogulumu absolūtais vecums 13900 -11700 kal.gadi p.m.

Lauka pētījumu, kartogrāfisko materiālu, tai skaitā LIDAR datu un paleobioloģisko analīžu rezultātu interpretācija ļauj secināt, ka Selēku un Mazais Selēku ezers ledus laikmeta beigu posmā ir bijis viens paleoezers, kas aizpildījis glaciokarsta ieplaku un kādu laiku ir pastāvējis līdzās Baltijas ledus ezeram.

Mazā Selēku ezera nogulumu absolūtā vecuma noteikšana ar AMS ¹⁴C metodi tika finansēta no Dr. A. Brovna vadītā Redingas Universitātes projekta „Krustnešu laika ekoloģija. Vides ietekme uz krustnešu aktivitātēm un kolonizāciju Austrumbaltijā”.

Literatūra

- Andrén, E., Andrén, T., Kunzendorf, H., 2000. Holocene history of the Baltic Sea as a background for assessing records of human impact in the sediments of the Gotland Basin. *The Holocene*, Vol. 10. 687-702.
- Grīnbergs, E.F., 1957. *Pozdnelednikovaja i poslelednikovaja istorija poberezhja Latviiskoi SSR*. PSR Latvijas zinātņu akadēmija, Ģeoloģijas un minerālo resursu institūts, Rīga, 127 s. (krieviski)
- Gudelis, V.K., 1961. *Obščije čerti razvitija morskih beregov pribaltiki pozdne i poslelednikovoje vremja*. Institut geologii AN ESSR, tom.8. (krieviski)
- Mironovs, G., Vacele, V. 1962. *Geologičeskoje strojenije i hidrogeologičeskiji uslovije teritorii lista O-35-XXVI*. Otchot Vidzemskoj kompljeksnoj GSP po rabotam, 1959-60 g.g. Tom I, Rīga (krieviski)
- Veinbergs, I., 1996. *Baltijas baseina attīstības vēsture leduslaikmeta beigu posmā un pēcdeduslaikmetā pēc Latvijas piekrastes un tai pieguļošās akvatorijas pētījumu materiāliem*. Latvijas Universitāte, Ģeoloģijas institūts, Rīga, 123 lpp.

KŪDRAS ĪPAŠĪBU IZPĒTES TENDENCES UN IZMANTOŠANAS IESPĒJU ATTĪSTĪBA

Māris Kļaviņš

Vides zinātnes nodaļa, Latvijas Universitāte, e-pasts: maris.klavins@lu.lv

Kūdra uzskatāma par vienu no nozīmīgiem Latvijas dabas vides resursiem, kas līdz šim izmantots visai ekstensīvi un mazefektīvi, lielā mērā pateicoties izpratnes trūkumam par kūdras īpašībām un izmantošanas iespējām. Pēdējā laikā ievērojami paplašinājusies kūdras īpašību un izmantošanas iespēju izpēte, kas lielā mērā saistās ar purvu aizsardzības aspektiem, tajā pat laikā lielu vērību pievēršot kūdras kā substrāta īpašībām un izmantošanas iespējām. Viens no nozīmīgiem kūdras īpašību izpētes virzieniem saistās ar kūdras veidošanās procesa izpēti un to apstākļu analīzi, kuri ietekmē kūdras īpašības. Liela vērība tiek pievērsta tam kā humifikācijas process ietekmē humusvielu īpašības. No

otras puses, mūsdienu zinātnē kūdras masa tiek uzskatīta par nozīmīgu izejmateriālu pagātnē notikušo procesu izpētei – piemēram, tam, kā mainījusies cilvēka radītā slodze un metālu emisijas apjoms, jo tie uzkrājas un tiek fiksēti kūdras masā. Līdzīgi izmantojot kūdras sastāvu iespējams sekot veģetācijas, vulkāniskās aktivitātes mainībai.

Tomēr jāatzīst, ka kūdras īpašību izpēte joprojām visai ievērojami atpaliek no tā, ko būtu iespējams iegūt detalizētas izpētes rezultātā. Kā būtiskākos kūdras izpētes virzienus var atzīmēt:

1. Kūdras sastāva un veidošanās apstākļu savstarpējās kopsakarības;
2. Noteiktu biomolekulu transformācijas procesu raksturs humifikācijas gaitā;
3. Jaunu kūdras izmantošanas iespēju pētījumi.

Pētījumi tiek veikti ar Valsts pētījumu programmas RESPROD atbalstu

VILKMUĪŽAS EZERA NOGULUMU PĒTĪJUMU REZULTĀTI

Alise Ķepīte¹, Inga Doniņa², Aija Ceriņa¹, Laimdota Kalniņa¹

¹Latvijas Universitāte, ĢZZF, e-pasts: alise.kepите@gmail.com

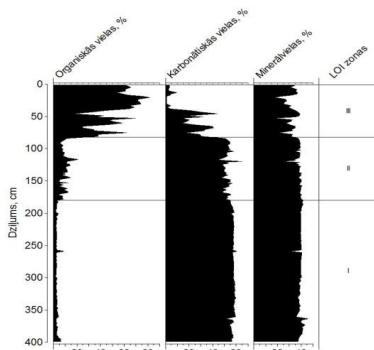
²LU Latvijas vēstures institūts

Arheoloģiskie pētījumi liecina, ka Vilkmuižas ezera apkārtnē bijusi apdzīvota jau kopš pirmo cilvēku ienākšanas Latvijas teritorijā, kad tur uzturējušies ziemeļbriežu mednieki. Uz to norāda briežu ragu rīku atradumi Talsu apkārtnē (Graudonis, 2001). Tomēr kā nozīmīga cilvēku dzīves vieta Vilkmuižas ezera apkārtnē kļuvusi tikai vēlajā dzelzs laikmetā, kad tur tika apdzīvots kuršu pilskalns. Tā tuvumā bija seno kuršu kulta vieta mirušo sadedzināšanai, bet pašā ezerā ugunskaņi. Savukārt subglaciālas izcelsmes Vilkmuižas ezera un tā apkārtnes ģeoloģisko uzbūvi un veidošanos galvenokārt ir noteikusi ledāja eksarējošā un akumulatīvā darbība šajā teritorijā.

Pētījumi tika veikti Vilkmuižas ezera austrumu krastā (1. att.), kur bija sagaidāms, ka nogulumos varētu būt liecības par senā cilvēka klātbūtni. Viens no pētījuma svarīgākajiem uzdevumiem bija noteikt nogulumu un līdz ar to arī tajos ietvertu liecību absolūto vecumu. Tas tika noteikts ar AMS ¹⁴C metodi Poznaņas laboratorijā Polijā. Nogulumu datēšanai no konkrētiem slāņiem tika atlasītas augu sēklas (*Cladium mariscus* un *Scirpus lacustris*) un koksnes fragmenti. Iegūtie rezultāti uzrāda, ka nogulumu dziļumā uzkrājušies pirms 6000 gadu.



1. attēls. Skats uz Vilkmuižas ezeru no dienvidaustrumu puses (L. Kalniņas foto, 2014)



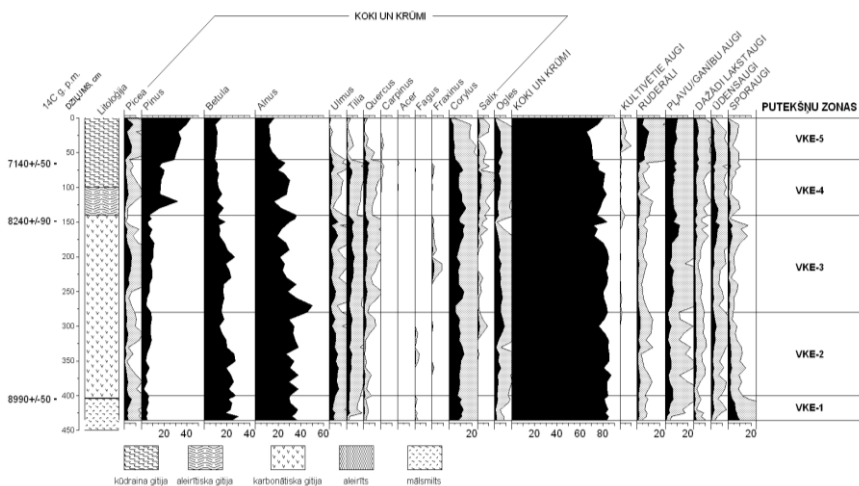
2. attēls. Vilkmuižas ezera 2. urbuma karsēšanas zuduma analīzes rezultātu diagramma (sastādījusi A. Ķepīte, izmantojot programmu TILIA, 2015)

Nogulumu karsēšanas zuduma analīzes dati sniedz priekšstatu par Vilkmuižas ezera ūdens līmeņa svārstībām un nogulumu sastāva izmaiņām ezera attīstības gaitā. Iegūtie dati ļauj secināt, ka ezerā sākotnēji ir uzkrājušies karbonātiski nogulumi. Nelielais organisko vielu daudzums ezera nogulumos, iespējams, liecina par augstu ezera ūdens līmeni tā sākotnējā attīstībā. Karbonātisko vielu daudzumam samazinoties, sākot no 0,8 m dziļuma griezumā uz augšu, būtiski palielinās organisko vielu daudzums. Augšējos nogulumu slāņos organiskās vielas daļa ir salīdzinoši liela, pārsniedzot 50, 60 un pat 70% robežu (2. att.).

Iegūtie nogulumu makroatlīku analīzes rezultāti liecina, ka ūdens līmenis Vilkmuižas ezerā ievērojami svārstījies ezera attīstības laikā, īpaši pēdējos 6000 gados. Uz to norāda gan izteiktās nogulumu sastāva izmaiņas griezuma augšējā daļā, ko raksturo organisko un karbonātisko vielu daudzuma fluktuācijas, gan arī koku un krūmu, un ūdensaugu atlieku sastāva un koncentrācijas izmaiņas. Tās raksturo ievērojama ūdensaugu skaita samazināšanās un koku un krūmu, kā arī mitru pļavu, purvu augu skaita palielināšanās.

Putekšņu analīzes rezultāti liecina par iespējamu cilvēka klātbūtni un ietekmi uz veģētāciju, jo visā griezumā konstatētā ogļišu, kā arī ruderālo augu - nātres, ceļmallapas, balandas un skābenes putekšņu klātbūtne. Savukārt par cilvēku nodarbošanos ar zemkopību liecina griezuma augšējā daļā konstatētie kultivēto zemju graudaugu putekšņi, kas no 60 cm dziļuma līdz pat nogulumu augšai veido nepārtrauktu līkni (3. att.). Šīs liecības par cilvēku klātbūtni Vilkmuižas ezera teritorijā, ņemot vērā datējuma rezultātus, nevar tikt attiecināmi uz 11.-14. gs seno

kuršu ugunskaapiem Vilkmuižas ezerā. Šie atradumi visticamāk ir saistīti ar senāka laika cilvēku klātbūtni, un līdz ar to ir nepieciešami papildus pētījumi.



3. attēls. Vilkmuižas ezera nogulumu griezuma koku un krūmu sporu – putekšņu procentuālā diagramma (sastādījis A. Ķepīte, izmantojot programmu TILIA, 2015)

Izmantotā literatūra

Graudonis, J. (red.) 2001. Latvijas senākā vēsture, 9.gt. pr. Kr. – 1200.g. Rīga, Latvijas Vēstures institūta apgāds.

KŪDRAS NOGULUMU VEIDOŠANĀS ĪPATNĪBAS BALTAJĀ PURVĀ (DABAS LIEGUMS „MEŽOLE”)

Elvīra Naktiņa, Inese Silamiķele, Laimdota Kalniņa
Latvijas Universitāte; e-pasts: elvira.naktina@inbox.lv

Latvijas purvu biotopu daudzveidību visbiežāk nosaka purva ieplakas raksturs un kūdras slāņu botāniskais sastāvs, kūdras sadalīšanās pakāpe un purva mikroreljefs. Īpaša interese kūdras veidošanās procesu izpētē ir purviem, kuru veidojušies specifiskos apstākļos. Viens no tādiem ir Baltais purvs, kas aizņem apmēram 340 ha platību (LOB, bez dat.), ar vidējo kūdras dziļumu 3-4 m (Kūdras Fonds, 1980) un atrodas Smiltenes novada Launkalnes pagastā, Natura 2000 īpaši aizsargājamas dabas teritorijā, dabas liegumā „Mežole”.

Liegums atrodas Mežoles paugurainē, un tā kopēja platība ir 2832 ha. Tas ir nozīmīgs boreālo un purvaino mežu, kā arī dažādu purvu tipu izplatības vieta, kā arī tajā konstatētas sevišķi daudz reto un īpaši aizsargājamo augu un bezmugurkaulnieku sugas (DAP, bez dat.) Teritoriju ietver divu nelielu Gaujas baseina upju – Lipskas un Depkas – augšteces, kā arī dažus nelielus purvus – Apiņu, Balto, Krievu un Avotu purvu. Lielākais no tiem ir Baltais purvs – zemā tipa purvs. Zemie purvi veidojas reljefa pazeminājumos, upju ielejās, plašās morēnu reljefa beznoteku iepakās, kā arī plašos līdzenumos, ja augsne virs ūdens necaurļaidīgiem cilmiežiem pārpurvojas, kā arī vietās, kur ir traucēta teritorijas dabiskā drenētība (Nikodemus, 2008). Arī Baltais purvs (KF nr. 2563), līdzīgi kā tam blakus esošie Krievu purvs (KF nr. 2564) un Apiņu purvs (KF nr. 2562) ir veidojušies šādos traucētas drenētības starppauguru iepakā. Kaut arī visi trīs purvi ir veidojušies nelielā attālumā viens no otra, tomēr to attīstība ir atšķirīga. Krievu purvs ir augstā tipa purvs, Apiņu purvs – pārejas tipa, bet Baltais purvs ir zemā tipa purvs. Baltā purva veidošanos ir ietekmējuši ar minerālvielām bagāti avotu ūdeņi, kas ieplūduši vai nu kopā ar gruntsūdeņiem, vai noteces ūdeņiem no purva ieplaku ieskaujošajiem osiem. Iespējams, ka tieši osus veidojošie nogulumu un to veidojošie ieži un minerāli ir bagāti ar dzelzi. Iespējams, ka tieši šī iemesla dēļ purva ūdeņus satur salīdzinoši augstu dzelzs jonu koncentrāciju. Tā ietekmē izveidojusies labvēlīga vide neparastas purva veģētācijas attīstībai. Tā ir sūnu purviem netipiski daudzveidīga, kurā sastopamas gan augstā tipa, gan pārejas tipa purvu sugas, gan arī minerālvielām bagātu avotu un avoksnāju augu sugas.

Uzsāktā pētījuma mērķis ir noskaidrot vai un kā purva ūdeņi ir ietekmējuši kūdras nogulumu sastāvu, kā arī noskaidrot, kā mainās kūdras raksturojošie parametri purva griezumā.

Baltajā purva līdz šim nav veikti detalizēti pētījumi par purva attīstības gaitu, tāpēc tiks veiktas kūdras botāniskā sastāva un sadalīšanās pakāpes analīzes, kā arī tiks arī nosacītai nogulumu vecuma noteikšanai tiks veiktas sporu-putekšņu analīzes.

Lauka darbi Baltajā purvā tika veikti 2015. gada jūlijā, kuru laika tika izdarīts urbums purva dienviddaļā. Urbuma dziļums bija 5,50 m, kūdras biezums šajā vietā sasniedza 5,36 m.

Baltā purva urbuma pamatnē virs minerālgrunts ko veido (5,36-5,50 m) smalkas smiltis, dziļuma intervālā 4,79-5,36 m konstatēta tumši brūna kūdra, ar nelieliem koksnes fragmentiem, kuru ir īpaši daudz un lielāka izmēra ir slāņa apakšējā daļā, grīšļu saknītēm, niedru un sfagnu atliekām. Griezuma intervālā no 3,95-4,79 m nav redzami koksnes fragmenti un, kūdras krāsa pakāpeniski sāk palikt tumšāka, kā arī tā ir labāk sadalījusies. No 0,87-3,95 m kūdra ir nedaudz vājāk sadalījusies. Dziļuma intervālā no 0,56-0,87 m kūdra ir nedaudz gaišāka, kā

arī sadalīšanas pakāpe ir vēl vājāka nekā zemāk iegulošajā slānī. Dziļuma intervālā no 0,36-0,56 m kūdra ir tumši brūna ar augstāku sadalīšanas pakāpi. Redzami nelieli koksnes fragmenti, grīšļu saknītes, niedres, un sfagni. Griezuma augšējo daļu no 0,0-0,36 m veido vāji sadalījusies kūdra, brūni rūsganā krasā, kā arī novērojamas, daudz sfagnu atlieku un grīšļu saknīšu.

Turpmākiem nogulumu paleobotāniskajiem un kūdras īpašību pētījumiem noņemti paraugi sporu-putekšņu analīzei (110 paraugi), nogulumu karsēšanas zudumu (110 paraugi), botāniska sastāva (55 paraugi) un makroatlieku analīzei (55 paraugi), kā arī plānots veikt nogulumu ķīmiskā sastāva analīzes.

SAPROPELIS KĀ LĪMVIELA: BŪTISKĀKO ĪPAŠĪBU NOVĒRTĒJUMS

Vaira Obuka, Zane Vincēviča–Gaile, Karina Stankeviča

Latvijas Universitāte, e-pasts: vaira_obuka@inbox.lv

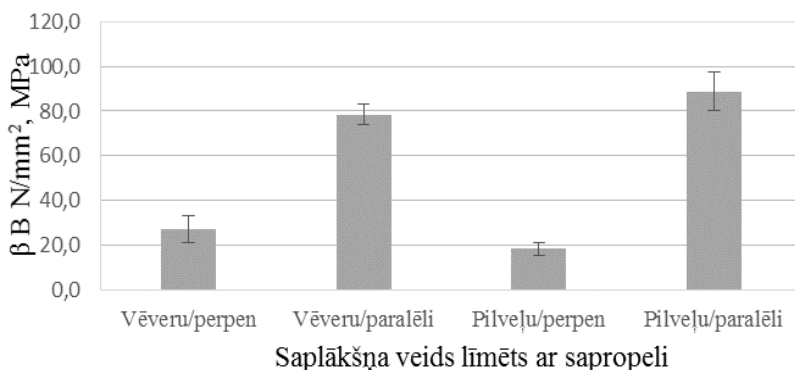
No dabīgām izejvielām veidotas līmes izstrāde ir augsti inovatīvs izpētes virziens, jo līdz ar produktu klāsta paplašināšanos un globālu patēriņa pieaugumu, palielinās arī līmvielu patēriņš. Līmvielu un saistvielu patēriņš pasaulē 2013. gadā sastādīja 8,977 kilotonnas. Savukārt paredzamais līmvielu patēriņš 2020. gadā sasniegs 12,392 kilotonnas, pieaugot par 4,7% gadā no 2014. līdz 2020. gadam (Ajay Kattakota, 2015). Būvniecības nozare patērē 60% no visām saražotajām izejvielām; līdz ar to būvniecības joma ir arī viens no lielākajiem līmes un saistvielas patērētājiem pasaulē. Industrijā ir akūta nepieciešamība pēc jauna veida līmēm un saistvielām, kas veidotas uz dabisku (augu un dzīvnieku izcelsmes) vielu bāzes (Bribian et al., 2011; Stefano et al., 2009).

Šobrīd izmantojamo sintētisko līmvielu sastāvā ir toksiskas vielas, kas rada vides piesārņojumu un veselības problēmas. Liela daļa līmju ir ražotas uz formaldehīda (fenolformaldehīds un urīnvielas-formaldehīds) bāzes, kas aptver 92% no kopējā līmes patēriņa. Formaldehīda līmes ir veidotas no neatjaunojamiem resursiem; turklāt ir kaitīgas - iespējami kancerogēnas. Tādējādi koksnes pārstrādes industrijā viens no izaicinājumiem ir videi draudzīgu līmvielu izstrāde no dabiskiem un atjaunojamiem resursiem (Yuan and Kaichang, 2006).

Pasaulē tiek īstenotas dažādas alternatīvas šobrīd izmantojamo līmju aizstāšanai, piemēram, izstrādājot uz sojas bāzes veidotas koksnes līmes (Lei et al., 2014).



1. attēls. Saplākšņa līmēta ar sapropeli parauga pārbaude liecē



2. attēls. Lieces mehāniskā izturība paralēli un perpendikulāri šķiedru virzienam

Pētījuma ietvaros tika izstrādātas līmvielas, izmantojot sapropeli kā saistvielu. Tika izmantoti divu veidu sapropeļa paraugi: zaļāļģu sapropelis, iegūts Vēveru ezerā un zilaļģu sapropelis, iegūts Pilveļu ezerā. Sapropeļa paraugiem tika noteiktas tādas raksturīpašības kā sausnas saturs, mitrums un blīvums. Līmvielas tika testētas, līmējot saplākšni un veicot materiāla mehāniskās pārbaudes: stiprības noteikšanu statiskā liecē (1. att.) un līmējuma stiprības pārbaudi, pielietojamības grupas ($D_1 - D_4$) noteikšanu sapropelīm kā saistvielai (līmei), gabalkūdras salīmēšanu ar sapropeli un stiprības noteikšanu stiepē perpendikulāri plātnes plaknei.

No rezultātiem izriet, ka robežstiprības liecē mehāniskajām pārbaudēm sapropeļa līmvielai (EN310 standarts – elastības moduļa un lieces spēka noteikšanai) augstāko rezultātu uzrāda Pilveļu ezera sapropelis (paralēli liecē – 88,7 MPa). Savukārt zemāko rezultātu uzrāda tas pats sapropeļa veids tikai perpendikulāri liecē (2. att.). Pētījuma rezultāti norāda uz to, ka videi draudzīga līmviela, iegūta no sapropeļa, kompozītmateriālu izstrādē ir izmantojama kā dabiska saistviela, kurai piemīt augsta spēja salīmēt un noturēt veidojuma formu.

Pētījuma virziens ir perspektīvs un tas ir jāturpina, radot jaunus risinājumus sapropeļa līmvielas īpašību uzlabošanai, tās efektivitātes celšanai.

Literatūras saraksts

- Bribián, Z. I., Capilla, V. A., Usón, A. A. 2011. Life cycle assessment of building materials: Comparative analysis of energy and environmental impacts and evaluation of the eco-efficiency improvement potential. *Building and Environment*, 46, 1133 -1140.
- Stefano D., Marta H., Ulrich M., Emmerich B. 2009. Bonding of spruce wood with wheat flour glue—Effect of press temperature on the adhesive bond strength. *Industrial Crops and Products*, 31, 255–260.
- Yuan L., Kaichang L. 2006. Development and characterization of adhesives from soy protein for bonding wood. *International Journal of Adhesion & Adhesives*, 27, 59–67.
- Lei, H., Du, G., Wu, Z., Xi, X., & Dong, Z. (2014). Cross-linked soy-based wood adhesives for plywood. *International Journal of Adhesion and Adhesives*, 50, 199–203.
- Ajay Kattakota C. A., 2015. Report on adhesive industry. Adhesives industry analysis.

HOLOCĒNA NOGULUMI USMAS EZERA PIEKRASTĒ PIE KOŠĶĒNIEM UN MORICSAĻĀ

**Elīna Priedniece, Aija Ceriņa, Laimdota kalniņa, Oļģerts Nikodemus,
Kristaps Kiziks, Kristaps Lamsters**

Latvijas Universitāte, e-pasts: elina.priedniece@gmail.com, aija.cerina@lu.lv,
laimdota.kalnina@lu.lv, olgerts.nikodemus@lu.lv, kristaps.kiziks@gmail.com,
kristaps.lamsters@gmail.com

Pētījuma teritorija atrodas Latvijas rietumu daļā - Kursas zemienes Ugāles līdzenumā un ietver Usmas ezera ziemeļdaļu un tā piekrasti, tai skaitā Moricsalas dabas rezervāta teritoriju. Tā unikālās dabas un kultūrvēsturiskās vērtības ir piesaistījušas dažādu virzienu pētnieku uzmanību. Vairāki nozīmīgi pētījumi veikti no botāniskā (Laiviņa, Laiviņš, 1975; Laiviņa, 1987; Laiviņš, 1975, 1983) un arheoloģiskā (Zagorska, 2004) aspekta. Ģeoloģiskie un ģeomorfoloģiskie pētījumi galvenokārt veikti ģeoloģiskās kartēšanas ietvaros (Straume, 1979; Meirons u.c., 1993). Starpdisciplinārus pētījumus, kas ietver ģeomorfoloģiskos un paleobioloģiskos pētījumus, 1990to gadu vidū veikuši Ints Veinbergs un Irīna Jakubovska (Veinbergs, Jakubovska 1999), savukārt Usmas ezera senās krasta līnijas savos darbos pētījuši E.Grīnbergs (Grīnbergs, 1957), I. Veinbergs un V. Stelle (Veinbergs, Stelle, 1967; Veinbergs 1968).

Moricsalā un Usmas ezera apkaimē arheoloģiskajos pētījumos atklātas vairākas mezolīta apmetnes. Pie Moricsalas mežsarga mājām „Kalviņi” atrodas Moricsalas apmetne (valsts nozīmes, aizsardzības nr. 2569), bet Usmas ezera

ziemeļaustrumu piekrastē blakus Košķēnu mājām atrodas Košķēnu apmetne (vietējas nozīmes, aizsardzības nr. 2558). Līdz ar to, lai izzinātu šīs teritorijas ģeoloģisko attīstību un paleoģeogrāfiskos apstākļus, kādos šai teritorijā dzīvoja akmens laikmeta cilvēks, ir svarīgi veikt starpdisciplinārus pētījumus, kas sniegs informāciju arī turpmākiem arheoloģiskiem pētījumiem.

2015. gada 19. jūlijā un 30.-31. oktobrī pētījuma teritorijā veikta ģeoloģiskā zondēšana, lai atrastu piemērotākās pētījumu vietas, kā arī izdarīti 5 urbumi, kuros iegūti nogulumu paraugi pētījumiem laboratorijā: 1) urbums Košķene-1 līdz 2 m dziļumam veikts Usmas ezera ziemeļrietumu piekrastē, Engures upes palienē, uz ziemeļaustrumiem no Košķēnu mājām, 2) divi paralēli urbumi (Košķene-2a un Košķene-2b) līdz 4,5 m dziļumam veikti aizaugušā Usmas ezera līcī uz ziemeļrietumiem no Košķēnu mājām, 3) divi paralēli urbumi (Moricsala-1a un Moricsala-1b) līdz 1,50 m dziļumam izdarīti Moricsalas ziemeļu daļā, uz dienvidrietumiem no mežsarga mājas, ieplakā starp diviem pauguriem.

Urbumos un zondējumos konstatētais holocēna nogulumu biežums ir ļoti mainīgs. Ja Usmas ezera piekrastē tas sasniedz 4 m dziļumu, tad Moricsalā maksimālais konstatētais organoģenēno nogulumu biežums ir vien 1,20 m.

1. tabula. **Datēšanai sagatavotie paraugi**

Urbuma nr., koordinātas	Paraugu nr.	Dziļums, m	Parauga svars, mg	Datējamā materiāla raksturojums
Košķene-2 <i>Lat 57°12'05" N</i> <i>Long 22°06' 10" E</i>	K1	0.68-0.69	16.33	Koka fragmenti + ogļītes
	K2	1.13-1.14	17.7 (a) 27.6 (b)	(a) <i>Alnus glutinosa</i> zariņi (b) neidentificēta koka zariņi
	K3	1.83-1.84	52.3	Zariņi
	K4	4.42-4.43	11.9	Koksnes fragmenti
Moricsala-1 <i>Lat 57°11'25,63" N</i> <i>Long 22°08'17,98"E</i>	M1	0.62-0.66 0.62-0.64	6.4 (a) 23 (b)	(a) <i>Carex</i> sp. riekstiņi (b) Koksnes fragmenti un saknītes
	M2	0.84-0.86	9.5	Koksnes fragmenti
		0.86-0.88	4.8	Koksnes fragmenti
M3	1.17-1.19	1.8 103.9	Ogļītes Koksnes fragmenti	

Analizējot agrāko pētījumu materiālus konstatēts, ka viens no būtiskākajiem trūkumiem paleoģeogrāfisko apstākļu korektai rekonstrukcijai ir nogulumu absolūtā vecuma datu iztrūkums. Tādēļ viens no galvenajiem uzdevumiem bija iegūt informāciju par nogulumu vecumu. Šim nolūkam no nogulumu slāņiem, kas bagāti ar augu atliekām, laboratorijā noņemti paraugi datēšanai piemērotu makroatlieku atlasei. No urbuma Košķene-2 paņemti 29 paraugi, bet no urbuma Moricsala-1 noņemti 12 paraugi. No šiem paraugiem

datēšanai izvēlēti 7 paraugi, kuros atlasīto makroatlīeku daudzums bija pietiekams datēšanai (1. tab.). Paraugi sagatavoti atbilstoši pieņemtajai metodoloģijai (Olssen, 1986). Atlasītās un sagatavotās sauszemes augu makroatlīekas tikai nosūtītas AMS ¹⁴C datēšanai uz Poznaņas Universitātes radiooglekļa laboratoriju.

Nogulumu datējumu rezultāti rāda, ka Moricsalas vecākie organogēnie nogulumi uzkrājušies 1,17-1,19 m dziļumā pirms 9450 gadiem, bet Usmas ezera aizaugušajā līcī netālu no Košķēnu apmetnes, neskatoties uz nogulumu slāņa lielāko biezumu, tikai pirms 5000 gadu.

Nogulumu izpēti plānots turpināt, veicot arī detalizētāku makroatlīeku analīzi, sporu-putekšņu analīzi, karsēšanas zudumu analīzi, kā arī nogulumu botāniskā sastāva noteikšanu.

Literatūra

- Grīnbergs, E. 1957. *Pozdnelednikovaja i poslednikovaja istorija poberezhja Latviiskoi SSR*. PSR Latvijas zinātņu akadēmija, Ģeoloģijas un minerālo resursu institūts, Rīga, 127 pp. (krievu val.)
- Laiviņa, S., Laiviņš, M. 1975. Antropogēnais faktors Moricsalā. *Mežsaimniecība un Mežrūpniecība*. Nr.2, 28-29.lpp.
- Laiviņa, S. 1987. *Ostrov Moricsala*. Rīga, 197 pp. (krievu val.)
- Laiviņš, M. 1975. Obzor ekologičeskikh issledovaniy v rezervate Moricsala. *Ohrana primchateľnĳh prirodniĳh objektov b Latvijskoy SSR*. Rīga, pp.40-51 (krievu val.)
- Laiviņš, M. 1983. Obschie svedenia o rezervate Moricsala. *Prirodniy rezervat Moricsala*. Rīga, pp.5-20 (krievu val.)
- Meirons, Z. u.c. 1993. Četvertičnie otlozhenija. Geomorfologija. Rezultati geologičeskoy sĳomki massštaba 1:50000 teriorii listov 0-34-81-V,G i dr. (Talsi, Kolka). Otv. isp. Tracevskiy G.D.Latv.Ģeol. fondi (krievu val.)
- Olssen, I.U. 1986. Radiometric dating. In: Berglund, B.E. (ed.) *Handbook of Holocene Palaeoecology and Palaeohydrology*, J.Wiley and Sons, London, pp.273-312.
- Straume, J. 1979. Geomorphologija. *Geologičeskoe stroenie i poleznye iskopaemie Latvii*. Rīga, Zinatne, pp.297-439 (krievu val.)
- Veinbergs, I., Jakubovska, I., 1999. Moricsala un Usmas ezers: dabas attīstība leduslaikmeta beigu posmā un pēcduslaikmetā. *Ģeogrāfiski Raksti VII*, 58.–72. lpp.
- Veinbergs, I., Stelle, V. 1967. Prilednikovie baseiyni Kurzeme. *Istoria ozer Severo-Zapada*. Leningrad, pp.36-51. (krievu val.)
- Veinbergs, I. 1968. *Morfologia reljefa Zapadnoy Latvii vo vremja poslodnego oledenija i osobnosti razvitija osnobiĳh reljefobrazujuščih processov*. Avtoreferat diss. na soiskanii step.kand.geogr.nauk. Vilnius, 27 pp. (krievu val.)
- Zagorska, I. 2004. Pārskats par arheoloģiskās apzināšanas ekspedīcijas darbu Usmas ezera rietumu krastā 2003. gada aprīlī-maijā. Rīga, LU Latvijas vēstures institūts.

PALEOBOTĀNISKIE PĒTĪJUMI PILCENES EZERĀ

Laura Pundure, Karina Stankeviča, Aija Ceriņa, Laimdota Kalniņa

LU Ģeogrāfijas un Zemes zinātņu fakultāte, e-pasts laura.pundure8@gmail.com

Mūsdienās aktuāls jautājums ir vides degradācija. Paleolimniskie pētījumi sniedz priekšstatu par to, vai vides izmaiņu cēloņi ir dabiski vai antropogēnu faktoru radīti (Douglas, 2007). Šī iemesla dēļ ezeros tiek veikti paleobotāniskie pētījumi ar mērķi rekonstruēt paleoveģetāciju, tādējādi raksturojot vides apstākļu izmaiņas un to cēloņus. Ezeri ar mazu platību ir piemēroti sekmīgai vides rekonstrukciju veikšanai, jo vides apstākļu izmaiņas vairāk ietekmē mazus ezerus (Meyers, 2003).

Pilcenes ezers ir sekls, glaciālas izcelsmes. Tas atrodas Latgales augstienes, Burzavas pauguraines ZR daļā. Ezera platība ir 7 ha, vidējais dziļums 1,5 m un maksimālais dziļums 1,7 m.

Līdzšinējos pētījumos ir ticis analizēts pilns nogulumu profils (3 m) no Pilcenes ezera, lai raksturotu ezera attīstību un tā paleoveģetāciju. Karsēšanas zuduma metode (LOI) tika izmantota, lai noteiktu karbonātu un organsiko vielu saturu nogulumos. Vecuma noteikšanai tika izmantota radioaktīvā oglekļa metode. Augu makroatlieku pētījumu metode tika izmantota ar mērķi, lai iegūtu informāciju par ģeokīmiskajiem procesiem ezerā un ūdens līmeņa izmaiņām (Rutina et al., 2012). Blakus tika veikts papildus urbums, kā pilnā nogulumu profilam ir plānots veikt putekšņu-sporu un bioloģiskā sastāva analīzi. Mikrofosliliju analīze tiks veikta ar mērķi, lai noteiktu konkrētā sapropeļa tipu un tā izmantošanas iespējas.

Pilcenes ezera sapropeļa profilā ir izdalāmi divi sapropeļa slāņi. Intervālā 180-228 cm ir silikātu sapropelis gan ar augstu, gan ar zemu pelnainību. Novērojama karbonātu samazināšanās līdz ar dziļumu. Posmā 1.80-2.20 cm makroatlieku ir maz, vairāk koku atliekas *Picea abies*, *Betula sect. Albae*, kā arī *Bryozoa* un *Hydroptilida* parādās dziļumā no 2.20 cm līdz 2.60 cm. Otrajam slānim ir raksturīga zema pelnainība, kas palielinās līdz ar dziļumu. Karbonātu vidējais saturs ir 2,39%, izteikts karbonātu pieaugums novērojams 145-155 cm dziļumā. Lielākā bioloģiskā daudzveidība un lielākais atlieku skaits raksturīgs virsējam slānim, kas ir pakļauts eitifikācijas procesam un ezera aizaugšanai. Uz intensīvu lauksaimniecisko darbību ezera apkaimē norāda tādas atrastās rudelārās augu sēklas kā *Chenopodium album* (L.), *Raphanus raphanistrum* (L.), *Spergula arvensis* (L.) un kultūraugu *L. Usitatissimum*. Nogulumu vecums, kurā sāk parādīties nezāļu un rudelāro augu atliekas ir 1000 kalibrētie ¹⁴C gadi (Stankeviča et al., 2012; Rutina et al., 2012).

Paleobotāniskajos pētījumos gūtie rezultāti ir snieguši informāciju par vides apstākļiem ezera apkaimē nogulumu uzkrāšanās laikā. Makroatlieku pētījumu rezultāti ir apstiprinājuši faktu, ka ezera apkaimē ir bijusi intensīva lauksaimnieciskā darbība. Pilcenes ezerā veiktie paleobotāniskie pētījumi ir radījuši priekšstatu, kādi vides apstākļu izmaiņu izraisīšie faktori ir dabiski un kādi antropogēnu faktoru radīti.

Literatūra

- Douglas, M. S. V. 2007. Paleolimnology. In: Elias, Scott A. (Editor in chief.) *Encyclopedia of Quaternary Science*. Vol. 3. Elsevier B. V. 2020-2023.
- Meyers, P. A., 2003. Applications of organic geochemistry to paleolimnological reconstructions: a summary of examples from the Laurentian Great Lakes. *Organic Geochemistry*. 34 (2), 261e289.
- Rutina, L., Cerina, A., Stankeviča, K. & Kļavins, M., 2012. Character of paleovegetation change in lakes Pilcines, Pilveļu and Padēlis. *Acta Biologica Universitatis Daugavpiliensis*, supplement 3, 94-107.
- Stankeviča, K., Klavins, M., Rutina, L. & Cerina, A., 2012. Lake Sapropel: a Valuable Resource and Indicator of Lake Development. *Advances in Environment, Computational Chemistry & Bioscience*, 247-252.

JAUNZUŠU PURVA VEIDOŠANĀS APSTĀKĻI UN ATTĪSTĪBA

Dzintis Ruzaiķis, Kristaps Kiziks, Laimdota Kalniņa

Latvijas universitāte, e-pasts: dzintis.ruzaikis@inbox.lv,
Kristaps.Kiziks@gmail.com, Laimdota.Kalnina@lu.lv

Purvi darbojas kā patvērums īpašām augu sugām, kuras spēj augt pārmitros un bieži vien barības vielām nabadzīgos apstākļos. Savukārt, augi atmirstot un sadaloties veido kūdras slāņus, kas ietver liecības gan par to kādi augi auguši konkrētā slāņa veidošanās laikā, gan arī kā mainījušies klimatiskie apstākļi šai laikā (Kalniņa, *et al.*, 2013). Purvu veidošanās un attīstības dinamika ir cieši saistīta ar dažādiem faktoriem, kā, piemēram, klimatu un reljefu. Latvijas teritoriju lielā mērā ietekmē atlantiskās gaisa masas un teritorijas novietojums pie Baltijas jūras, boreonemorālajā pārejas zonā. Purva nogulumu sevī satur liecības par kūdras slāņu veidošanos ietekmējošiem faktoriem, tai skaitā klimatu (Kalniņa, 2008). Lai izprastu šos procesus un iespējamus ietekmējošos faktorus purva attīstībā, pētījumam tika izvēlēts Jaunzušu purvs, kas izveidojies ieplakā 400 m DA virzienā no Selēku ezera.

Pētījuma mērķis ir, veicot nogulumu sastāva analīzes, noskaidrot Jaunzušu purva veidošanās apstākļus un attīstību. Pētījumā tiks izmantotas lauka pētīšanas metodes un nogulumu analīzes: nogulumu karsēšanas zudumu, augu makroskopisko atlieku, botāniskā sastāva un sadalīšanās pakāpes analīze.

Pētījuma teritorija Jaunzušu purvs atrodas Viduslatvijas zemienes Ropažu līdzenuma dienvidu daļā, Selēku – Jaunzušu starppauguru ieplakas DA daļā. Dienvidrietumos no Jaunzušu purva atrodas zemā tipa Zušu purvs, kas mūsdienās vizuāli vairs neatgādina purvu, bet pļavu, kā arī daļēji uz tā ir uzbūvētas mājas. Aptuveni 50 m attālumā uz ziemeļiem no Jaunzušu purva atrodas Mazais Selēku ezers, bet apmēram 150 m uz ziemeļiem no tā atrodas Selēku ezers. Abu šo ezeru, bet it īpaši Mazā Selēku ezera krasti ir pārpurvojušies.

1. tabula. **Zušu purva zondējumu rezultāti**

Zondējuma Nr.	Koordinātas		Dziļums, m	Nogulumu raksturojums
	N	E		
ZZ-1	56,8653	24,468	0 - 0,10	Augsne
			0,10 - 1,10	Kūdra, zāļu, labi sadalījusies
			1,10 - 1,21	Kūdra, ar augstāku sadalīšanās pakāpi nekā iepriekšējā slānī, kas palielinās virzienā uz purva pamatni. Augu daļiņas nav saskatāmas.
			1,21 - 1,30	Smilts, dzeltenpelēka, vidēji rupja
ZZ-2	56,8651	24,4673	0 - 0,45	Kūdra labi sadalījusies
			0,45 - 0,67	Kūdra vidēji sadalījusies ar zāļu fragmentiem
			0,67 - 0,82	Kūdra ļoti vāji sadalījusies, gaiši brūnā krāsā. Ir redzami dažādi augu fragmenti - lapas, niedres, sūnas, sēkļiņas, ūdensaugi
			0,82 - 0,94	Smilts, zili pelēka, smalkgraudaina, smilts graudiņi ~0,1mm
ZZ-3	56,8648	24,466	0 - 0,71	Kūdra vidēji sadalījusies, brūnā krāsā.
			0,71 - 0,90	Kūdra vāji sadalījusies, gaiši brūnā krāsā
			0,90 - 0,95	Kūdra vāji sadalījusies, gaiši dzeltenīgi/oranži brūna. Redzamas augu atliekas.
			0,95 - 1,07	Kūdra, vāji sadalījusies, pakāpeniski pāriet uz vidēji sadalījušos kūdru. (1 m dziļumā tika atrasts koka fragments)
			1,07 - 1,14	Smilts, aleirītiska, pelēka, ar redzamām augu saknēm un nesadalījušām augu atliekām
			1,14 - 1,24	Smilts, aleirītiska, pelēka, bez augu atliekām
ZZ-4	56,8654	24,4646	0 - 0,61	Kūdra labi sadalījusies, tumši brūnā krāsā
			0,61 - 1,30	Kūdra vāji sadalījusies, tumši brūnā krāsā
			1,30 - 1,34	Smilts, smalka, gaiši pelēka.
ZZ-5	56,8642	24,4635	0 - 0,93	Kūdra labi sadalījusies, tumši brūnā krāsā
			0,93 - 1,10	Smilts, smalka, tumši pelēkā krāsā

Līdz šim veikta nogulumu zondēšana ziemeļrietumu - dienvidaustrumu virzienā pāri Jaunzušu purvam (Kiziks, 2015) un austrumu-rietumu virzienā pāri Zušu purvam (1. tab.), kā arī Zušu purvā un tā teritorijas apkārtnē ir veikta kartogrāfiskās informācijas analīze un vietas apsekošana. Zondēšanas darbi purvos tika veikti, lai varētu sastādīt purvu nogulumu ģeoloģisko šķērsriezumu un iegūtu priekšstatu par kūdras un gitijas sagulumu dziļumu. Pēc zondēšanas darbu veikšanas un sagulumu dziļumu biežumu un veida noteikšanas, Jaunzušu purvā tiks veikta ģeoloģiskā urbšana un paraugu iegūšana turpmākām nogulumu sastāva analīzēm laboratorijā. Urbums Jaunzušu purvā tiks veikts ņemot vērā zondējumu datus, kur purva nogulumu slānis ir visbiežākais, tādejādi iegūtie paraugi sniegs visplašāko informāciju par purva veidošanās apstākļiem un tā attīstību.

Literatūra

- Kalniņa L., Kuške E., Stivriņš N. 2013. *Purvu veidošanās un attīstība*. Grām.: Pakalne M., Strazdiņa L. (red.) *Augsto purvu apsaimniekošana bioloģiskās daudzveidības saglabāšanai Latvijā*. Hansa Print Rīga, Rīga, 12-27.
- Kalniņa, L. 2008. *Purva biotopi un to aizsardzība*. Grām.: Pakalne, M. (red.) *Purvu aizsardzība un apsaimniekošana īpaši aizsargājamās dabas teritorijās Latvijā*. Rīga, Latvijas Dabas fonds.
- Kiziks, K. 2015. *Paleoģeogrāfisko apstākļu izmaiņu liecības Selēku- Jaunzušu ieplakas nogulumos*. Maģistra darbs, Rīga.

ROPAŽU LĪDZENUMA PURVU RAKSTUROJUMS

Pēteris Savickis, Kristaps Kiziks, Laimdota Kalniņa
Latvijas Universitāte, e-pasts: peteris_savickis@inbox.lv,
Kristaps.Kiziks@gmail.com, Laimdota.Kalnina@lu.lv,

Latvijā sistemātiski purvu pētījumi tiek veikti jau kopš 1926. gada, kad purvu izpēti uzsāka profesors P. Nomals. Jau 1930. gadā viņš publicēja darbu "Latvijas purvi", kurā tika raksturota purvu daudzveidība, izplatība un sastāvs (Nomals, 1930). Plaši purvu pētījumi tika veikti arī vēlāk 20. gadsimtā (Lācis, 2010), taču tie visbiežāk bija saistīti ar kūdras apjoma un īpašību raksturojumu, lai novērtētu kūdras atradnes un iespējamo kūdras ieguvu, ko plānoja izmantot gan kā kurināmo, gan arī lauksaimniecībā (Nomals, 1930). Zinātniskus pētījumus par purva uzbūvi un mikroreljefa veidošanos veikuši V. Zelčs, L. Zelča un A. Markots (Markots *et al.*, 1989, 1993) un A. Lācis (Lācis, 1993).

Latvijas teritorijā purvi sākuši veidoties jau kopš holocēna sākuma aizaugot seklām ūdenstilpēm, bet vēlāk arī pārpurvojoties minerālgruntij. Purvu

Līdz mūsdienām ir izveidojušies vairāk nekā 6000 purvu. Vieni no vecākajiem un interesantākajiem ir starppauguru ieplakās izveidojušies purvi (Lācis, 2010; Kalnina *et al.*, 2015). Šajā pētījumā interesi piesaistīja purvu daudzveidība Ropažu līdzenumā, kura virsmas absolūtā augstuma atzīmes mainās no 4,6 m v.j.l. jūras tuvumā līdz 80,6 m līdzenuma austrumdaļā, kur arī ir izveidojušies lielākie purvi, tai skaitā līdzenuma lielākais austrumdaļā esošais Lielkangaru purvs, kas izveidojies starposu ieplakā. Purvu veidošanās starposu ieplakās ir maz pētīta, tādēļ Lielkangaru purva nogulumu pētījumi varētu sniegt jaunu papildus informāciju par purva attīstības raksturu un vides apstākļu izmaiņām gan šajā konkrētajā purvā, gan arī līdzenumā kopumā.

Pētījuma mērķis ir apkopot un izanalizēt informāciju par Ropažu līdzenuma purviem un noskaidrot Ropažu līdzenuma purvu veidošanos un attīstības īpatnības. Pētījumā izmantoti gan kartogrāfiskie materiāli un iepriekšējo pētījumu informācija (Kušķe *et al.*, 2009; Kušķe *et al.*, 2010), gan arī lauka un laboratorijā veikto nogulumu sastāva pētījumu metodes, tai skaitā nogulumu karsēšanas zudumu analīze, augu makroatlīeku analīze, kūdras botāniskā sastāva un sadalīšanās pakāpes analīze.

Ropažu līdzenums atrodas Viduslatvijas zemienes centrālajā daļā un tā reljefa veidošanos ir ietekmējusi gan pēdējā apledoējuma un tā kušanas ūdeņu darbība, gan arī Baltijas ledus ezera līmeņu svārstības un ar to saistītie procesi.

Analizējot agrāko pētījumu rezultātus un kartogrāfiskos materiālus var spriest, ka procentuāli pēc daudzuma visizplatītākie purvi Ropažu līdzenumā ir zemie jeb zāļu purvi, kuri aizņem 54%, bet augstie purvi pēc skaita aizņem 37% un pārejas purvi tikai 9%. Taču analizējot purvu aizņemtās platības, var secināt, ka zemie purvi ir ļoti mazi un bieži vien izvietoti viens otram tuvu un to aizņemtās teritorijas līdzenumā kopumā ir nelielas 2443 ha jeb 18,4%. Līdzīgi kā visā Latvijā lielākie pēc platības ir augstā tipa purvi, kas no kopējās purvu platības Ropažu līdzenuma aizņem 74,8%.

Literatūra

- Kalnina, L., Stivrins, N., Kuske, E., Ozola, I., Pujate, A., Zeimule, S., Grudzinska, I., Ratniece, V., 2015. Peat stratigraphy and changes in peat formation during the Holocene in Latvia. *Quaternary International*. Volume 383. 186-195
- Kušķe E., Kalniņa L., Silamiķele I., 2009. Purvu attīstības lokālo un reģionālo apstākļu liecības kūdras slāņos. Krāj.: Ģeogrāfija. Ģeoloģija. Vides zinātne. Latvijas Universitātes 67. zinātniskā konference. Referātu tēzes. LU Akadēmiskais apgāds, Rīga. Lpp. 284-286.

- Kušķe E., Silamiķele I., Kalniņa L., Kļaviņš M., 2010. Peat Formation Conditions and Peat Properties: a Study of two Ombrotrophic Bogs in Latvia. *In* Kļaviņš M. (Ed.) Mires and Peat. Riga: University of Latvia Press. 56-70.
- Lācis, A., 2010. Purvu apzināšana un izpēte Latvijā, pielietotās metodes un sasniegtie rezultāti. Latvijas Universitātes raksti, Zemes un vides zinātnes. 752. sējums. LU, Rīga.
- Markots A., Zelča L., Zelčs V., 1989. Augsto purvu fenomēns. Zinātne un Tehnika. – Nr. 11.
- Markots A., Zelča L., Zelčs V., Kabucis I., 1993. Dinamiskie sūneķļi. Grām. G. Kavacs (red.). Latvijas Daba: enciklopēdija. 2. sēj. Rīga, Latvijas enciklopēdija.
- Nomals, P., 1930. Latvijas purvi. Latvijas Ģeogrāfijas biedrība, Rīga.
- Ozola I., 2013. Holocēna organogēnie nogulumu purvos Ziemeļvidzemē. Latvijas Universitāte. LU Akadēmiskais apgāds. 341.- 343.lpp

KŪLAS DEDZINĀŠANAS IZRAISĪTO MEŽU UGUNSGRĒĶU IZPLATĪBA LATVIJĀ 2010.-2015. GADĀ

Liene Stankeviča¹, Jānis Donis²

¹ Latvijas Universitāte, ĢZZF, e-pasts: lie.sta@inbox.lv

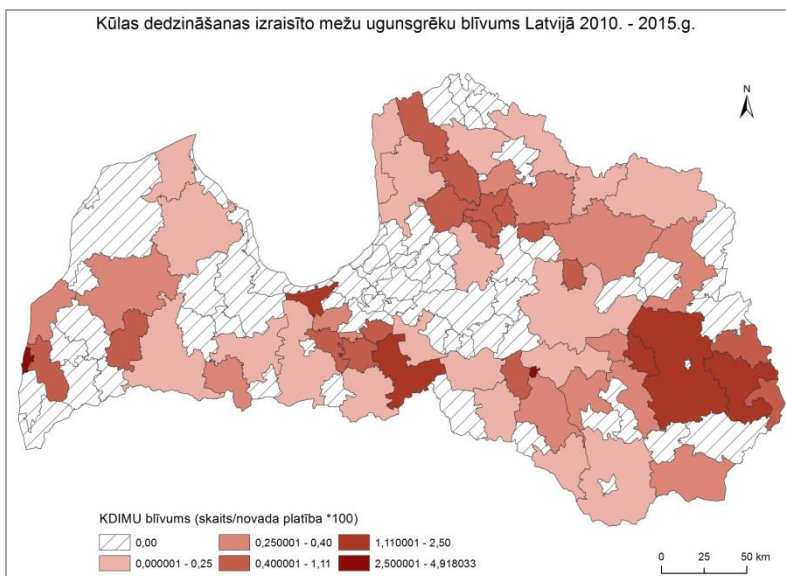
² Latvijas Valsts Mežzinātnes institūts „Silava”, e-pasts: janis.donis@silava.lv

Latvijā katru gadu un lielos apjomos (vairāk nekā 2000 ugunsgrēķu gadā (LKR TV, 2015)) notiek kūlas degšana, kas, saistībā ar fragmentēto lauku ainavu, rada draudus arī blakus esošajiem biotopiem un infrastruktūrai. Sešu gadu periodā 7,1% mežu ugunsgrēķi izcēlušies tieši no kūlas, bet pavasara sezonā ap 14% (VMD, 2015). Tomēr līdz šim nav pētījumu par kūlas dedzināšanas izraisīto mežu ugunsgrēķu (KDIMU) izplatību un un to veicinošiem ainavas faktoriem Latvijā.

Pētījumā analizēti Valsts Meža dienesta (VMD) mežu ugunsgrēķu dati – atsevišķi izdalīti kūlas un salmu dedzināšanas izraisītie mežu ugunsgrēķi un veikta parametru aprēķināšana katram novadam – kopējais KDIMU skaits, to kopējās platības, ugunsgrēķu skaits un platība attiecināti pret novadu platībām (km²) un attiecība starp KDIMU un kopējo ugunsgrēķu skaitu novadā. Kā arī ar tālīzpētes metodi noteikti ainavas faktori - attālums līdz ceļam, tā veids, ūdens tuvums, tā veids, māju tuvums, degušie biotopi un blakus esošie biotopi. Dešifrēti visi 183 zināmie KDIMU laika posmā 01.04.2010.-24.09.2015.

Pētītajā laika periodā kopā fiksēti 2667 mežu ugunsgrēķi, no kuriem 183 ir kūlas dedzināšanas izraisīti (VMD, 2015), un aptuveni 14300 kūlas ugunsgrēķi (LKR TV, 2015). KDIMU izplatība Latvijā ir nevienmērīga (1. att.), kas izteikts ar ugunsgrēķu blīvumu, respektīvi, KDIMU skaits katrā novadā attiecināts pret novadu platībām un datu uzskatāmības dēļ iegūtie koeficienti sareizināti ar 100. KDIMU izplatība atšķiras no visu mežu ugunsgrēķu izplatības Latvijā, kur

pēdējiem augsta koncentrācija ir Rīgas aglomerācijā, Latgales centrālajā un D daļā. Vislielākās atšķirības vērojamas tieši Rīgas aglomerācijā, kur KDIMU nav reģistrēti vispār, izņemot Babītes un Olaines novadu.



1. attēls. **KDIMU blīvums** (ugunsgrēku skaits pret novadu platībām, reizināts ar 100) **Latvijā 2010. – 2015.g.**

Visizteiksmīgāk iezīmējas ceļa tuvums, kur - 33,3% no visiem KDIMU atrodas tuvāk par 15 m no ceļa, savukārt ~75% tuvāk par 150 m. Dominē grants (~50%) un zemes (~31%) ceļi. Kā arī ir pamats uzskatīt, ka kādreizējo LIZ nekopšana ir svarīgs faktors KDIMU izraisīšanā, jo vairumā gadījumu blakus esošajās atmatās (~52% KDIMU gadījumu), kas mijas ar jaunaudzēm (56%) (nereti tās kopā veido krūmainu atmatu), izeļas kūlas ugunsgrēki un pāriet bijušo LIZ aizaugušajā daļā, kas datubāzē reģistrēta kā „jaunaudze” (~48%) vai citiem pieguļošajiem mežiem.

Izmantotie avoti

Kūlas dedzināšanas iemesli un sekas 2015. [Videoieraksts] LKR TV. Pieejams

<https://www.youtube.com/watch?v=TNz2pIVaJ1g>

Atsauce tekstā (LKR TV, 2015)

VMD, 2015. Mežu ugunsgrēki 01.04.2010. –24.09.2015. Datu bāze.

EZERU AIZAUGŠANA UN PURVU ATTĪSTĪBA LIELAUCES UN ZEBRUS- SVĒTES GLACIODEPRESIJĀS

Ivars Strautnieks, Elīza Kuške, Pēteris Daņiļevičs,
Aija Ceriņa, Laimdota Kalniņa
Latvijas Universitāte, e-pasts: Ivars.Strautnieks@lu.lv

Lielaucē un Zebrus-Svētes glaciodepresijas ir lielākie, telpiski norobežotie ledāja veidotie reljefa pazeminājumi Austrumkursas augstienē. Tie atrodas augstienes saposmotākajā teritorijā – Lielaucē paugurainē. Ezeru un purvu izvietojums glaciodepresijās ir saistīts ne tikai ar virsmas saposmojuma īpatnībām un hipsometriju, bet arī ar ģeoloģisko uzbūvi. Zemkvartāra virsmas augstums ir 75-80 m vjl. Lielaucē pazeminājumā un 55-60 m vjl. Zebrus-Svētes glaciodepresijā. Abas glaciodepresijas aptuveni sakrīt ar lokālajiem pazeminājumiem zemkvartāra virsmā. Lielaucē lokālpazeminājumā pirmskvartāra virsmu veido augšdevona Ketleru svītas terīgēnie ieži, bet tā dienvidu daļa atbilst perma kaļķakmeņu ziemeļu izplatības robežai. Pirmskvartāra iežu saguluma un zemkvartāra virsmas reljefa īpatnības ir svarīgi nosacījumi, lai notiktu pazemes ūdeņu atslogošanās glaciodepresijas virzienā. Zebrus-Svētes lokālpazeminājuma pamatā galvenokārt ir augšdevona Žagares svītas karbonātieži, izņemot tā R-DR daļu, kur ir Ketleru svītas terīgēnie ieži. Kvartārnogulumu segas biezums abu glaciodepresiju zemākajā daļā ir līdzīgs – aptuveni 15-20 m. Lai gan glaciodepresiju ģeoloģiskā uzbūve ir līdzīga, atšķiras Lielaucē un Zebrus-Svētes ezeru līmeņu absolūtais augstums, ko galvenokārt nosaka zemkvartāra virsmas augstuma atšķirības. Lielaucē ezera līmeņa augstums ir 100 m vjl., bet Zebrus-Svētes ezeru līmenis ir 86-87 m vjl. Virszemes ūdeņu uzkrāšanos abās glaciodepresijās, galvenokārt, nosaka dominējošās pēdējā apledojuuma (Vislas) morēnas slāņkopas vājā ūdenscaurlaidība. Lielaucē pazeminājumā morēnai vietām uzguļ ūdeni mazcaurlaidīgie glaciolimniskie māli. Morēna ir virsējais, pārsedzošais slānis glaciodepresijas ietverošajās paugurgredū, paugurmasīvu un pauguru nogāzēs, tādēļ 20-50 m augstās, slīpās nogāzes veicina virsmas noteci reljefa pazeminājumu virzienā. Pakāpeniskā ezeru aizaugšana un pārpurvoto teritoriju paplašināšanās, liecina par drenāžas apstākļu pasliktināšanos, ko dažkārt ir ietekmējusi cilvēka saimnieciskā darbība. Kopumā ezeru un purvu nogulumu izpēte minētajās glaciodepresijās, rezultātu salīdzināšana, ir ļoti nozīmīga ne tikai pašu ieplaku attīstības izziņāšanā, bet dod svarīgu informāciju par klimata un dabas apstākļu izmaiņām holocēnā Austrumkursas augstienē.

Lielauces glaciodepresijas garums ir aptuveni 6 km, bet platums 2-4 km. Lielauces ezers aizņem tās centrālo, zemāko daļu (platība 3,75 km², dziļums ap 3,5 m). Ezera krasti ir purvaini 0,3-0,5 km platumā tā ziemeļu un vidusdaļā. Lielauces ezera D-DA daļā, aizaugot seklu, līdz 2 km platum līcim, izveidojies Vīķu purvs. Lielāko daļu ezerdobes aizpilda sapropelis – vietām līdz 9 m biezs (purva teritorijā). Detalizēti pētījumi ir veikti Vīķu purvā (56°30'38" Z; 22°54'32" A), kas ir zemā tipa purvs. Pētījumu rezultātā (Kuške et al, 2010) secināts, ka purva nogulumu sākušī veidoties aizaugot sekļajai ezera daļai, kur gultnes reljefs ir ļoti nelīdzens. Par to liecina tas, ka nogulumu ņemšanas vietā mālaini-smilšainas morēnas nogulumus pārsedz aptuveni 0,30 m biezs kūdraina sapropeļa slānis, virs tā savukārt ir veidojies 1,30 m biezs kaļķaina un kaļķaini mālaina/mālaini kaļķaina sapropeļa slānis, ko pārklāj vēl viens ~0,30 m biezs kūdraina sapropeļa slānis. Sākot ar 2,57 m atzīmi līdz pat nogulumu virskārtai, ieplakā sākušī veidoties purva nogulumu un uzkrājusies zemā tipa kūdra. Nelielā intervālā no 0,66-0,59 m veidojies koku slānis, kas, iespējams, uzkrājies laika posmā, kad ezera ūdens un arī gruntsūdens līmenis ir bijušī zemāki.

Zebrus-Svētes glaciodepresijā ir divi ezeri – Svētes un Zebrus ezers. Nogulumu salīdzinājums ezeru gultnē un starp tiem liecina, ka sākotnēji depresijā ir bijis viens, liels ezers (Daņilēvičs, 2013). Līmenim pazeminoties izveidojās 2 atsevišķi ezeri. Pēc meliorācijas darbiem Svētes un Zebrus ezeru savieno meliorācijas grāvis. Savukārt, padziļinot no Zebrus ezera iztekošo Zušupīti, ezera ūdens līmenis kritās par 0.80 m. Bijušo krasta līniju iezīmē laukakmeņu joslas. Līmeņa pazemināšanās arī veicināja pārpurvošanās procesu intensificēšanos glaciodepresijā, tai skaitā arī Elku purvā (56°37'22" Z; 22°59'16" A), kas izveidojies aizaugot Zebrus ezera seklākajai daļai pie ezera dienvidaustrumu krasta. Mūsdienās tas ir pārejas tipa purvs un ietilpst dabas liegumā "Zebrus un Svētes ezers". Elku purvs sācis veidoties pirms aptuveni 8100 gadiem, kad izveidojušies zemā tipa kūdras koku-niedru un koku kūdras slāņi, kas uzkrājušies dziļuma intervālā no 0.80 līdz 2.00 m. Pirms aptuveni 1600 gadiem būtiski mainījies purva hidroloģiskais režīms un augu barošanās apstākļi un rezultātā mainījies kūdras veidojošo augu sastāvs un zemā purva stadiju ir nomainījusi pārejas purva stadija, kas turpinās arī mūsdienās.

Literatūra

- Kūdras fonds, 1980. Latvijas PSR Kūdras fonds uz 1980. gada 1. janvāri, Rīga. Latvijas PSR Meliorācijas un ūdenssaimniecības ministrija, Latvijas valsts meliorācijas projektēšanas institūts, No 0237, lpp. 142 – 150.
- Kuške E., Strautnieks I., Kalniņa L., Krūmiņš J., 2010. Paleovides apstākļu izmaiņu pētījumi Vīķu purva attīstības gaitā. Krāj.: Ģeogrāfija. Ģeoloģija. Vides zinātne.

Latvijas Universitātes 68. zinātniskā konference. Referātu tēzes. LU Akadēmiskais apgāds, Rīga. Lpp. 314.-316.

Daņiļevičs P. 2013. Zebrus-Svētes iepakas ezeru holocēna nogulumi. Maģistra darbs, LU. Rīga, 83 lpp.

Piekrastes vides integrētā pārvaldība

APRITES EKONOMIKAS ORIENTĒTA IZGLĪTĪBA: AKTUALITĀTES UN PROBLEMĀTIKA

Juris Benders

Liepājas Universitāte, Dabas un inženierzinātņu fakultāte; e-pasts: juris.benders@liepu.lv

Aprites ekonomikas attīstības pasākumu izstrāde Eiropas Savienībā ir viena no pēdējā laika aktualitātēm. Visbeidzot, 2015.g. decembrī Eiropas Komisija pieņēma vērīgu Aprites ekonomikas paketi, kuras mērķis ir sekmēt Eiropas pāreju uz aprites ekonomiku, kas savukārt veicinās globālo konkurētspēju, ilgtspējīgu ekonomikas izaugsmi un radīs jaunas darba vietas (European Commission, 2015). Aprites ekonomikas koncepcija balstās uz aprites cikla pieeju. Saskaņā ar šo pieeju, produkta dzīves cikls ietver: izejmateriālu iegūšanu un transportēšanu, sastāvdaļu ražošanu, produkta montāžu, tā izplatīšanu, mazumtirdzniecību, lietošanu, reciklēšanu / otrreizēju lietošanu un nonākšanu atkritumu plūsmā (Scheer, Rubik, 2006).

Astoņdesmitajos, deviņdesmitajos gados aprites cikla analīze bija pieeja, kura tika apskatīta vides zinātnes perspektīvā, bet vēl nebija priekšnoteikumu, lai uz tās pamata izstrādātie pasākumi tiktu īstenoti. Būtisks attīstības etaps sākās aptuveni ar gadsimta miju, to noteica ekodizaina straujš attīstības process. Ekodizains tiek definēts, kā „vides apsvērumu integrēšana produkta vai pakalpojuma projektēšanas/dizaina fāzē, ņemot vērā visu produkta aprites (dzīves) ciklu no izejmateriālu iegūšanas līdz galīgai produkta noglabāšanai” (Scheer, Rubik, 2006). Eiropas Savienības ietvaros ekodizaina attīstība balstījās uz Integrēto produkta politiku. Pagājušajā gadu dekādē Eiropas Savienībā tika izstrādātas pirmās Direktīvas ekodizaina jomā, bet nacionālā līmenī tika izveidota normatīvo aktu bāze ekodizaina realizācijas pasākumiem (Benders, 2007).

Aprites ekonomikas pasākumu pakete veido daudz augstākas prasības un izaicinājumus, plānojot daudz plašāku un dziļāku aprites cikla koncepcijas

integrēšanu dažādos sektoros. Aprites ekonomikas koncepcija ietver resursu izmantošanas optimizāciju saskaņā gan ar noslēgtiem aprites cikliem, gan produktivitātes veicināšanu, kā arī dabas kapitāla aizsardzību un palielināšanu orientējoties uz atjaunojamiem vai pēc iespējas videi draudzīgiem resursiem un veicinot dabas resursu maksimālu reģenerāciju (Eiropas Komisija, 2014).

Aprites ekonomikas Rīcības programma paredz Ekodizaina direktīvu pārskatīšanu, paplašinot tās darbības jomas un ietverot visas produktu grupas, kā arī lai veicinātu produktu energoefektivitāti, reciklējamību un pārstrādājamību. Bez tam šī Rīcības programma orientēta uz limitēto resursu ieguves un izmantošanas samazināšanu un ievērojami palielinot resursu izmantošanas efektivitāti (European Commission, 2015).

Tika novērtēts, ka Aprites ekonomikas pasākumu ieviešana Eiropas Savienībā varētu dot ietaupījumus 600 miljardu eiro jeb 8% apmērā no gada apgrozījuma, vienlaikus par 2-4% samazinot kopējās ikgadējās siltumnīcefekta gāzu emisijas. Aprites ekonomikas rīcības plānam ir atvēlēti vairāk nekā 650 miljoni eiro no pētniecības un inovācijas finansējuma programmas "Apvārsnis 2020" un 5,5 miljardi eiro no struktūrfondiem atkritumu apsaimniekošanai (European Commission, 2015).

Dotā darba mērķis ir izstrādāt pamatnostādnes augstākās un profesionālās izglītības sektoros aprites ekonomikas attīstības perspektīvā.

Aprites ekonomikas orientēta izglītība veido lielu izaicinājumu Latvijas izglītības sistēmā. Var runāt par trim sekojošiem būtiskiem aspektiem. Jau līdzšinējais ekodizaina attīstības process, kā arī ES Integrēta produkta politikas ieviešana Latvijā ir bijusi problemātiska; lielā mērā to noteica nepietiekamā izpratne par ekodizainu uzņēmējdarbības vidē un sabiedrībā, nepietiekami proaktīva attieksme valsts institūciju līmenī (Zučika, 2010). Aprites ekonomikas izglītības pilnveides process šobrīd jāskata kontekstā ar aktuālo izglītības reformas procesu, lai mūsdienīgas izglītības kvalitātes aspekti bagātinātu aprites ekonomikas orientētu studiju programmu vai kursu saturu un metodoloģiju. Bez tam, Aprites ekonomikas koncepcijas sekmīga realizācija valstī neapšaubāmi ir priekšnosacījums valsts ekonomiskajā attīstībā, tai skaitā, konkurētspējīgu produktu izstrādne, kas šobrīd valstī ir aktuāla problēma (Eiropas Komisija, 2014).

Jāapzinās, ka Aprites ekonomikas orientētā izglītības attiecas uz ļoti plašu mērķgrupu loku, aptverot speciālistus uzņēmējdarbības un ražošanas sektoros, darbiniekus valsts un pašvaldību pārvaldes jomās, kā arī visu sabiedrību kā videi draudzīgus un motivētus patērētājus. Kā ļoti svarīgu var uzskatīt izpratnes veidošanu saskaņā ar "no šūpuļa līdz šūpulim" principu, nomainot agrāko "no šūpuļa līdz kapam" principu. Šī kompetence izriet no koncepcijas: saskaņā ar

aprites cikla pieeju tiek radīts ekodizaina produkts vienlaicīgi samazinot ietekmes gan dabas, gan ekonomiskā, gan sociālā jomās. Svarīgi ir attīstīt kompetences attiecībā uz sistēmiskas pieejas pielietošanu ekodizaina izstrādē un vides tehnoloģiju pielietošanai zaļās ekonomikas perspektīvā, kā arī spējas pamatot ekodizaina pasākumus vides politikas un uzņēmējdarbības attīstības kontekstā; tās var ieņemt būtisku vietu ekonomikas, sabiedrības vadības un vides pārvaldības jomu studijuursos (Benders, 2015).

Svarīgi ir sasniegt tādas izglītības procesa rezultātus, kuri attiecas uz studentu spēju orientēties kompleksajā vides problemātikā, spēja izsvērt dabas, sociālos un ekonomiskos aspektus, spēja plānot savas darbības atbilstoši dotai problēmnostādnei. Nākošo ierēdņu un atbildīgo darbinieku, vides speciālistu radošā kapacitāte un proaktīvā attieksme vides problemātikas apzināšanas un risināšanas kontekstā dažādos tautsaimniecības sektoros jāvērtē kā studiju rezultāts, kurš līdz šim bijis samērā problemātisks, kaut arī tā aktualitāte un nozīmīgums ir neapstrīdami (Benders, 2015).

Aprites ekonomikas izglītības pilnveide iespējama ne tikai realizējot specializētu disciplīnu orientētus studiju kursus, bet arī īstenojot vides zinātnes un/vai vides pārvaldības satura integrāciju studiju programmu pamatkursos. Jāatzīmē, ka integratīvās pieejas iespējas līdz šim ne tuvu nav izmantotas; to var attiecināt uz ekonomikas un vadības zinātņu studiju programmām.

Aprites ekonomikas orientētas izglītības satura un tai atbilstošās metodoloģijas attīstībai valstī ir jābalstās uz perspektivitātes principu, proti, studiju programmas ir jāveido ar nākotnes perspektīvu, saprotot, ka atbildīgiem darbiniekiem un vides speciālistiem aprites ekonomikas kompetences būs nepieciešamas vistuvākajā laikā vai pat tagad. Savukārt, studiju programmu izstrādne un to realizācija prasa laiku, bet pieprasījums un vajadzība pēc jauna tipa speciālistiem ES un Latvijā pieaugs. Nav grūti prognozēt, ka cilvēku resursi ar aprites ekonomikas kompetenci ir svarīgs priekšnoteikums konkurētspējīgas tautsaimniecības un sekmīgas valsts vides politikas attīstībā.

Izmantotā literatūra

- Benders J. *Ekodizaina attīstība vides pārvaldības studijās*. Latvijas Universitātes raksti, Vadības zinātne, vol. 17, pp 332 – 341, 2007.
- Benders J. *Ecodesign development aspects in Latvia*. 15th International Multidisciplinary Scientific GeoConference SGEM 2015. Ecology, Economics, Education and Legislation. Volume II. Bulgaria, Albena, June, 2015, pp 149-156.
- Eiropas Komisija. KOMISIJAS PAZIŅOJUMS. *Ceļā uz aprites ekonomiku: bezatkritumu saimniekošanas programma Eiropai*. SWD (2014) 206; SWD (2014) 211.

European Commission. Brussels, XXX COM(2015) 614/2. COMMUNICATION FROM THE COMMISSION. *Closing the loop - An EU action plan for the Circular Economy* Scheer D., Rubik F. *Governance of Integrated Product Policy*. Greenleaf Publishing. 2006, 377 pp.

Zučika A. *Ekodizaina ieviešanas process un attīstība Latvijā*. Maģistra darbs. LU Ekonomikas un vadības fakultāte. Vides pārvaldības katedra. Rīga: 2010, 204 lpp.

PIEKRASTES TEMATISKĀS PLĀNOŠANAS NACIONĀLAIS IETVARŠ LATVIJĀ: NOVĒRTĒJUMS UN IESPĒJAS PAŠVALDĪBU ATTĪSTĪBAI

Jānis Kauliņš, Raimonds Ernšteins

LU, ĢZZF, Vides zinātnes nodaļa, e-pasts: janis.kaulins@lu.lv,
raimonds.ernsteins@lu.lv

Kopsavilkums. Latvijā piekrastes īpašo nozīmi nosaka tās deklarēšana par nacionālo interešu teritoriju. Attiecīgi, pastāvošās attīstības plānošanas dokumentu sistēmas ietvaros piekrastei tiek veltīta noteikta uzmanība vidēja termiņa un ilgtermiņa plānošanā. Svarīgs posms šeit ir piekrastes Valsts ilgtermiņa tematiskā plānojuma izstrāde. Sabiedriskajai apspriešanai piedāvātā redakcija, balstoties uz daudzpusīgu izpēti, definē perspektīvās attīstāmās vietas piekrastē. Tās orientētas galvenokārt uz cilvēku plūsmu virzīšanu, konkretizējot šim nolūkam vajadzīgo plaša spektra infrastruktūru. Vietējām pašvaldībām tie uzticētas plānojuma tālākas detalizācijas funkcijas. Vienlaikus, dokuments nesaista šīs infrastruktūras attīstības risinājumu praktiskos aspektus ar piekrastes aizsardzības normatīvajām prasībām un reģionālo vides pārvalžu piemēroto praksi; vāji iekļauti augšupejošās („bottom-up”) pārvaldības principi. Piedāvātais tematiskais plānojums zemāk ir izvērtēts no piekrastes integrētas pārvaldības (ICZM) modeļa viedokļa un satur ieteikumus šī dokumenta uzlabošanai, kas publiskās apspriešanas ietvaros ir iekļauti ĢZZF Vides pārvaldības nodaļas 2015. gada 25. novembrī VARAM iesniegtajā atzinumā par plānojuma 1. redakciju.

Piekrastes integrētās attīstības plānošanas modelis. Ilgtspējīgas attīstības pārvaldības modelis vispār un piekrastes integrētās pārvaldības modelis atsevišķi prasa, lai piekrastes attīstības plānošanas stadijā (kas ir viens no pārvaldības cikla pamatelementiem) līdzsvaroti tiktu iekļauti visu četru ilgtspējības dimensiju – dabas vides, ekonomiskās vides, sociālās vides (iekļaujot kultūrvidi) un pārvaldības vides (iekļaujot komunikāciju) elementi. Tātad, izstrādājot pietiekami aptverošu, integrētu (t.i., tādu, kas nav attiecināms tikai uz kādu atsevišķu nozari vai jomu) attīstības plānošanas dokumentu, šīm četrām dimensijām jābūt atspoguļotām visos tajos

aspektos, kas ir būtiski pašreizējās situācijas izpratnei un, sekojoši, attīstības procesu virzīšanai mums nepieciešamajā virzienā. Ilgtspējīgas attīstības kontekstā tas nozīmē balansu starp visa veida resursu/kapitālu saglabāšanu, izmantošanu un vairošanu.. Balansa punkta noteikšanas pamatā ir teritorijas zinātniska izpēte, kuras sniegtās atziņas rezultējas pārvaldības lēmumos: valsts un vietējos normatīvajos aktos (un to piemērošanas praksē), attīstības stratēģijās, programmās un rīcības plānos. Tātad no pārvaldības lēmumu pamatojumu viedokļa piekrastes integrētas apsaimniekošanas plānošanas dokumenta analītiskajai daļai būtu jāsaturs sekojošas galvenās nodaļas:

- piekrastes teritorijas definējumus plānošanas dažādu aspektu griezumā,
- pārskats par piekrastes vides resursiem, vienotā dabas un kultūras mantojuma resursiem, to nozīmes novērtējuma, slodžu virzošiem spēkiem, slodzēm un to izmaiņu tendencēm;

- pārskats par piekrastes ekonomiku un infrastruktūru, novērtējot tās saistību ar piekrastes resursu dotajām iespējām, attīstību bremsējošiem un veicinošiem faktoriem;

- pārskats par demogrāfiju un sociālajiem procesiem piekrastē, ietverot piekrastes apmeklētību (šeit saistība ar slodzēm uz piekrasti), apdzīvotību, iedzīvotāju dabisko kustību un migrāciju, pakalpojumiem, kultūras mantojuma nozīmi;

- pārskats par piekrastes pārvaldību dažādos līmeņos, tās organizatorisko struktūru, normatīvo bāzi (no valsts likumdošanas līdz vietējiem teritoriju plānojumiem) un tās piemērošanas praksi, *bottom-up* un sadarbības pārvaldības elementus;

- piekrastes SVID analīze, kas pamatojas iepriekšējo jomu izvērtējumā.

Ilgtērmiņa stratēģijai, savukārt, jāizriet no izstrādātās SVID analīzes, jābūt pamatotai ar teritorijas izpētes rezultātiem un jāsaturs:

- piekrastes vīziju, kvantitatīvi izmērāmu stratēģisko virsmērķi un mērķus,

- stratēģiskās prioritātes, ietverot ieteicamās/atbalstāmās rīcības un uzvedības modeļus;

- ilgtermiņa rīcības virzienus, ietverot kā piekrastes infrastruktūras, tā arī tās izveidošanas ekonomisko un pārvaldības nosacījumu attīstību;

- telpiskās attīstības perspektīvas, ietverot kā konkrētas attīstāmās teritorijas, tā lielāka mēroga zonējumu, kas bāzēts piekrastes morfoloģijā, dabas vērtību izvietojumā un rekreācijas resursu pievilcīgumā un pieejamībā;

□ stratēģijas īstenošanas uzraudzības un novērtēšanas sadaļa, ietverot kvantitatīvu rādītāju sistēmu, kas raksturo stāvokli/sekmes attiecībā uz stratēģiskajiem mērķiem un ilgtermiņa rīcības virzieniem.

Valsts ilgtermiņa tematiskais plānojums. Ietvars: likumdošana, iniciatīvas, izstrādes gaita. Valsts galvenajā ilgtermiņa attīstības plānošanas dokumentā – stratēģijā „Latvija-2030” Baltijas jūras un Rīgas jūras līča piekraste ir definēta kā valsts nacionālo interešu teritorija [1]. Piekrastei velītas arī telpiskās attīstības pamatnostādnes [2], piekrastes jautājumus netieši, bet principiāli skar Reģionālās attīstības pamatnostādnes [3]. Kā viens no piekrastes tālākās attīstības stratēģijas elementiem tika definēta piekrastes infrastruktūras attīstība [2], taču tā iespējama tikai konkrētu teritoriju kontekstā, ko noteikt nav šāda politikas plānošanas dokumenta uzdevums. Attiecīgi, šādu teritoriju un tajās attīstāmo konkrēto infrastruktūras objektu apzināšanai tika velīts speciāls pētījums [4] un uz šī pētījuma, kā arī virknes citu informācijas avotu bāzes pēc VARAM pasūtījuma SIA „Grupa-93” izstrādāja piekrastes Valsts ilgtermiņa tematiskā plānojuma 1. redakciju, kas tika nodota sabiedriskajai apspriešanai laika intervālā no 2015. gada 16. oktobra līdz 25. novembrim [5, 6].

Uzbūve: kādi dokumenti un materiāli ietilpst, to saturs. Plānošanas dokuments ietver sevī situācijas analīzi, risinājumus un uzraudzības un novērtēšanas sadaļu. Situācijas analīzē izvērtēts plānošanas konteksts, piekrastes teritorijas telpiskās attīstības ietekmējošo faktoru un attīstības tendenču izklāstu, teritorijas SVID analīzi, kā arī stratēģisko daļu – plānojuma teritorijai kopīgo stratēģisko mērķu un attīstības virzienu definējumu. Otrajā nodaļā sniegti risinājumi – publiskā infrastruktūras tīkla koncepcija, attīstības vajadzības un rīcību virzieni, ietverot institūciju kompetenču sadalījumu, kompleksi attīstāmo vietu saraksts un priekšlikumi to prioritizēšanai. Uzraudzības un novērtēšanas koncepcija ietver tā īstenošanas novērtēšanas procesu, iesaistīto institūciju kompetences, uzraudzības un novērtēšanas indikatoru sarakstu, to bāzes, vidēja termiņa un ilgtermiņa mērķa vērtības.

Novērtējums: iespējas pašvaldību attīstībā. Izstrādātais TP var kalpot par būtisku piekrastes problemātikas risināšanas instrumentu ne tikai noteiktajās atbalsta teritorijās, bet arī visā piekrastē kopumā, raugoties uz to no pašvaldību pārvaldības viedokļa. TP pamato konkrēto attīstāmo vietu izvēli un noska tajās attīstāmās infrastuktūras veidus un nepieciešamību pēc tiem. Faktiski tas ir arī pamatojums finanšu līdzekļu piesaistei, plānojot šo vietu konkrētu, datalizētu attīstīšanu. Tomēr vietējās attīstības iespējas ir plašākas, nekā tas sākotnēji šķiet. Tā, pie galvenajiem attīstības virzieniem minēta piekrastes tematisko plānojumu izstrāde. Šeit pastāv iespēja aktivizēt piekrastes attīstības pārvaldību, izmantojot

dažādus piekrastes integrētas pārvaldības instrumentus, tai skaitā vietējos tematiskos plānojumus. Iekļaujot šīs nostādnes pašvaldību vidēja termiņa un īstermiņa attīstības plānošanas dokumentos, tiek veidotas vietējās vadlīnijas piekrastes integrētai attīstībai, rēķinoties gan ar vides, gan ekonomikas, gan sociālās jomas (ietverot kultūru) attīstībai, ievērojot piekrastes noteiktās prasības un teritorijas īpatnības.

Novērtējums: iespējamie uzlabojumi. Kopējie ieteikumi un pārvaldība. Laba ilgtspējīgas attīstības pārvaldība nevar tikt veidota bez sabiedrības līdzdalības un *bottom-up* instrumentiem. Tāpēc TP nepieciešams iekļaut instrumentus un mehānismus nevalstisko attīstības faktoru aktivizēšanai, it īpaši, attiecībā uz *bottom-up* pārvaldes mehānismiem t.i., kāda ir pašvaldību, vietējo kopienu un interešu grupu loma, ko katram subjektam darīt TP īstenošanas kontekstā un kādas var būt vietējās iniciatīvas. Galvenās šādas interešu grupas ir:

□ uzņēmēji un zemes īpašnieki kā galvenie zemes īpašnieki un lietotāji piekrastē; neskaitot pludmales teritoriju, viņu īpašumā vai apsaimniekošanā atrodas lielākā daļa piekrastes zemju teritorijas;

□ vietējās kopienas, kuru darbība arvien vairāk aktivizējas, piemēram, ciemu vecāko institūta veidā Salacgrīvas novadā un kā vietējās (ciema, pagasta) attīstības biedrības;

□ vietējās attīstības grupas, kas darbojas visās piekrastes pašvaldībās: lauku partnerības un sabiedriskās organizācijas, it īpaši, LEADER programmas ietvaros, saskatot to ne tikai kā finanšu piesaistes instrumentu, bet arī kā būtisku sabiedrības interešu grupu aktivizācijas instrumentu – it īpaši, ņemot vērā partnerību ar pašvaldībām.

Nepieciešams šo mērķgrupu funkcionāls apraksts un to kvantitatīvs novērtējums: skaits, darbības teritorijas un saistība ar apdzīvotības struktūru. Nepieciešams veikt normatīvo aktu analīzi attiecībā uz piekrasti un tās aizsardzības un izmantošanas īpatnībām. Ne vienmēr šādi ierobežojumi ir pamatoti ar reālām aizsardzības vajadzībām; tie darbojas pilnīgi nediferencēti. Tāpat nepieciešams veikt arī saimnieciskās darbības ierobežojumu analīzi saistībā ar piekrastes aizsardzību reglamentējošo likumdošanu un reģionālās vides pārvalžu praksi šīs likumdošanas piemērošanā, kas faktiski tieši attiecas uz TP paredzēto infrastruktūras izbūvi attīstāmajās teritorijās. Nepieciešams izvērtēt klimata pārmaiņas un konkrētās to nestās ietekmes piekrastē, kā arī attiecīgos adaptācijas mehānismus, kas varētu tikt aktivizēti, īstenojot TP.

Vīzija nav vizionāra rakstura, jo satur lielu skaitu konkrētu, kvantitatīvu formulējumu. Drīzāk vizionāra rakstura ir stratēģiskais mērķis. Tas būtu labs kā stratēģiskais virsmērķis, bet ir izvērsams apakšmērķos, bāzējoties uz

konkrētajiem (izmērāmajiem) formulējumiem no vīzijas. Virsmērķa formulējumā, līdzās pārējām formulējuma daļām, centrālo vietu ieņem klimata pārmaiņas, par kurām nekur iepriekš netiek runāts. Vīziju un mērķus nepieciešams arī saskaņot arī ar potenciālajiem ieguvumiem no TP īstenošanas. **Telpiskā struktūra.** Piekrastes plānošanas griezumā ir jāievēro, ka liela daļa šo mītņu atrodas Rīgā un tās lielākoties izmanto ceļotāji, kuru gala mērķis nav piekrastes apmeklējums (darījumu braucieni u.c.). Tātad, piekrastes slodžu kontekstā šī proporcija būs ievērojami mazāka. Ir nepieciešams norādīt uz šo apstākli un izvērtēt, kāda daļa šo tūrisma mītņu ir reāli saistīta ar piekrastes apmeklētāju apkalpošanu. **Piekrastes ekonomika, infrastruktūra.** Dokumentā ir minēta virkne trūkumu, kād apiemīt pašreizējai piekrastes infrastruktūrai, resp., bieži – tās neesamībai, taču nav atrodams skaidrojums, kādi ir cēloņi nepietiekamam tās nodrošinājumam. Šādu cēloņu analīze dos pilnīgāku priekšstatu par mehānismiem, kurus nepieciešams aktivizēt situācijas uzlabošanai. **Tūrisms** vērtēts no izmitināšanas un ēdināšanas viedokļa, taču ne mazāk svarīgs ir arī tūrisma vērtējums no apmeklējamo objektu, resp., vienotā dabas un kultūras mantojuma viedokļa, kas īpaši svarīgi ir vēsturiskajos centros un būtiski ietekmē tūristu pārvietošanos.

Uzraudzības un novērtēšanas sistēma. TP īstenošanas uzraudzības un novērtēšanas sistēma balstīta indikatoru sistēmā. Tā ir atzīstama par ievērojami pilnveidojumu, jo a) nav noteikti stratēģiskie un vadošie indikatori. Nav saprotama indikatoru sistēmas saistība ar definēto stratēģisko mērķi, jo mērķa pašreizējais formulējums neatspoguļo, piemēram, vajadzību pēc indikatoru grupas, kas definēta 185.rindkopā („Vienotā dabas un kultūras mantojuma vērtību saglabāšana, nodrošinot atbilstošu vides kvalitāti”); b) vairumā gadījumu nav noteiktas indikatoru bāzes vērtības; c) nav skaidra atsevišķo indikatoru telpiskā izšķirtspēja, t.i., kāda ir mazākā teritorija, kuru apraksta katrs indikators; d) nav noteikts indikatoru mērīšanas biežums. To īpaši svarīgi ir definēt indikatoriem, kuros atspoguļojas izteikta sezonālitate (piem. bezdarbs) vai kuru informatīvajam nodrošinājumam ir nepieciešami speciāli pētījumi (piem. teritorijas apmeklējums).

Secinājumi

1. Izstrādātā TP redakcija ir balstīta uz lielu lauka un kamerālās izpētes sniegtās informācijas daudzumu un sniedz līdz šim Latvijas praksē nebijuši detalizētu ieskatu slodžu faktoros piekrastē un pludmalē.

2. Ir dziļi izvērtētas piekrastes vērtības un to saistība ar apdzīvotību, esošo tehnisko un sociālo infrastruktūru, piekrastes ekonomiku. sniegts uzskatāms šo ietekmju attēlojums ar ģeotelpiskās informācijas apstrādes instrumentu palīdzību.

3. Šī informācija ir aplūkota un interpretēta valsts pārvaldes dažādu līmeņu griezumā, nosakot konkrētu attīstības virzienu nepieciešamību konkrētās vietās piekrastes teritorijā.

4. TP būtībā sniedz pašvaldībām iespējas efektīvi izmantot dažādus piekrastes integrētās attīstības pārvaldības (ICZM) instrumentus, kaut gan ne vienmēr skaidri tos definē.

5. Salīdzinājumā ar piedāvāto piekrastes integrētās attīstības plānošanas modeli, TP nesatur piekrastes aizsardzības režīma normatīvās bāzes un tās ietekmes izvērtējumu kā līdzšinējās, tā plānotās attīstības griezumā. Lai varētu runāt par piekrastes kā sociāli ekoloģiskas vienības ilgtspējīgu attīstību, ir nepieciešams arī daudz plašāk iekļaut augšupejošās pārvaldības mehānismus, ko reprezentē visa sabiedrība un dažādas interešu grupas tajā.

6. TP īstenošanas uzraudzības un novērtēšanas mehānisma kvantitatīvajai daļai ir jābūt ciešāk saistītai ar TP definētajiem pārvaldības mērķiem un uzdevumiem.

Tēzes ir sagatavotas ar Valsts pētījumu programmas SUSTINNO projekta „Vides daudzveidība un ilgtspējīga pārvaldība” finansiālu atbalstu.

Izmantotā literatūra

1. Latvijas ilgtspējīgas attīstības stratēģija līdz 2030. gadam. VARAM, Rīga, 2010., 100 lpp.
2. Piekrastes telpiskās attīstības pamatnostādnes 2011.-2017.gadam. VARAM, Rīga, 2011., 52 lpp.
3. Reģionālās attīstības pamatnostādnes 2013.-2019.gadam. VARAM, Rīga, 2013., 95 lpp.
4. Piekrastes apmeklētības un antropogēnās slodzes izvērtējums pašvaldību griezumā. VARAM, SIA Grupa 93; Rīga, 2015., 119 lpp.

INDIKATORU SISTĒMU ATTĪSTĪBAS NOSACĪJUMI PIEKRASTES PĀRVALDĪBAI

Jānis Kauliņš, Raimonds Ernšteins

LU, ĢZZF, Vides zinātnes nodaļa, e-pasts: janis.kaulins@lu.lv

Kopsavilkums. Ilgtspējīgas attīstības pārvaldības indikatoru sistēmas (IAP IS) teritorijas telpiskajām īpatnībām ir piesaistītas tiktāl, ciktāl tās atsaucas uz pārvaldības īpatnībām attiecīgā telpiskajā ietvarā. Piekrastes pašvaldībās situācija ir pilnīgi atšķirīga, jo piekraste ir atzīta par valsts īpašas nozīmes teritoriju (stratēģija „Latvija-2030) un arī faktiski lielākajā gadījumā piekrastes

pašvaldību ir viens no galvenajiem attīstības resursiem. Izvērtējot IAP IS veidošanas vispārējos principus un piekrastes kā ģeogrāfiskas teritorijas īpatnības, tika konstatēta virkne priekšnosacījumu, ko jāievēro, konstruējot IS piekrastes vajadzībām. Horizontālās integrācijas principa ietvaros tas nozīmē nepieciešamību skaidri definēt piekrastes teritoriju – iespējams, vairākos dažādos veidos. Piekrastes īpatnību identificēšanai ir nepieciešams definēt arī salīdzināšanas teritorijas vai vismaz noteikt to veidus. Salīdzināšanas teritorijas attiecas arī uz vertikālās integrācijas principu, jo var būt saistītas ar augstākiem pārvaldības līmeņiem vai tikt attiecinātas uz lielāku teritoriju, kas ietver vairākas dažādas vietējās pārvaldības teritorijas.

Piekrastes definēšanas problemātika un tās saistība ar ilgtspējīgas attīstības pārvaldības indikatoriem. Teritoriju raksturo ne tikai administratīvi teritoriālais iedalījums, bet arī īpašas nozīmes platības, kas ar administratīvo iedalījumu var būt saistītas netieši. Stratēģijā „Latvija-2030” ir nosauktas vairākas šādas teritorijas – nacionālo interešu telpas (*VARAM, 2010*), kuru vidū ir arī Baltijas jūras piekraste. Vienlaikus, nav noteikts, kādas tieši valsts teritorijas daļa uz piekrasti ir attiecināma. (*BEF, 2009*) piedāvā tuvu un tālo piekrasti definēt attiecīgi kā 3 km un 10 km ģeometriskos buferus. Līdzīga pieeja, taču ievērojot arī piekrastes tipoloģiju un funkcionālo pieeju darbībām piekrastē, atrodama arī darbā (*BEF, 2014*). Likumdošanā piekrastes jautājumus regulē Aizsargjoslu likums (6. pants), kura otrajā punktā ir definēts, ka krasta kāpu aizsargjoslas platums ir atkarīgs no kāpu zonas platumā, bet nav mazāks par 300 metriem ārpus apdzīvotām vietām un 150 metriem apdzīvotās vietās sauszemes virzienā, skaitot no vietas, kur sākas dabiskā sauszemes veģetācija (*Aizsargjoslu lik., 1997*). Piekrastes definīcijai liela vērība veltīta darbā (*Pužulis, 2010*). Tajā ir analizēta piekrastes aizsargjoslu veidošanās, aplūkojot nenoteiktības aspektus tās noteikšanā, kā arī plašāks piekrastes zonas definējums. Autors norāda uz pretrunām starp piekrastes juridisko definējumu un piekrasti plānošanas kategoriju uztverē. Izvērtējot dažādus piekrastes definēšanas mērķus, tiek parādīts, ka nevar būt viennozīmīga un visām situācijām noteikta viena piekrastes definējuma, tas ir atkarīgs no mērķiem, kādiem ir nepieciešams definēt piekrasti, kā dažās komponentēs arī no piekrastes morfoloģiskā tipa, kas dažādās Latvijas piekrastes daļās var būt visai atšķirīgi.

Vadoties tieši no datu telpiskā sadalījuma rakstura, ES projektā DEDUCE, kura mērķis bija, balstoties uz indikatoru sistēmas rādījumiem, izstrādāt Eiropas piekrastes ilgtspējības modeli, tika izšķirti četri galvenie piekrastes zonas definēšanas veidi (*Marti X. Et al, 2007*): **administratīvi teritoriālais**, kas atspoguļo galvenokārt sociodemogrāfisko informāciju; **koordinātu rakstura**, kas

atspoguļo mērījumu vietas noteiktās ģeogrāfiskās koordinātās; fiksēta platuma piekrastes josla, ko veido krasta līnijas **ģeometriskie buferi; kombinētais**, kas satur administratīvi teritoriālā un koordinātu punktu pazīmes. Būtu mērķtiecīgi izdalīt vēl piekto veidu, kas saistīts ar **telpiskās plānošanas elementiem**: aizsargjoslām un cita veida teritorijām, kurās ir noteikti kādi saimnieciskās darbības ierobežojumi vai citi īpaši šīs teritorijas izmantošanas nosacījumi. Teritoriju aprakstošo datu raksturs nosaka ne tikai piekrastes definēšanas veidus, bet arī indikatoru telpiskās attiecības ar piekrasti. Var izšķirt vairākus gadījumus (*Kauliņš, 2015*):

❑ **speciālie** piekrastes indikatori tieši raksturo kādus rādītājus, kas raksturīgi tikai piekrastei, piemēram, nozveju, peldūdeņu kvalitāti, krasta mākslīgo izbūvi, u.c.,

❑ **piekrasti izšķirošie** indikatori, kas raksturo elementus, kas gan nav specifiski tieši piekrastei, bet kur iespējams telpiski skaidri novērtēt ar piekrasti saistītās ietekmes,

❑ **piekrasti nosacīti izšķirošie** piekrastes indikatori, kur datu telpiskais sadalījums ir „neskaidrs”, kas neļauj šīs ietekmes korekti noteikt, taču mūsu kopējās zināšanas par teritoriju atļauj tās izvērtēt vismaz kvalitatīvi,

❑ uz piekrasti **neattiecināmie** indikatori, kas raksturo faktoru teritorijā kopumā, kā vienā veselā, nedalāmā objektā (piem., iedzīvotāju skaits, pašvaldības budžeta rādītāji). Tomēr šeit iespējams piekrastes ietekmes novērtēt, salīdzinot savā starpā teritorijas piekrastē un salīdzināšanas (references) zonā.

Indikatoru sistēmu veidošanas vispārējie nosacījumi. Lai nodrošinātu ilgtspējīgas attīstības pārvaldības procesu (problēmanalīzi, politikas formulēšanu, plānošanu, uzraudzību un novērtēšanu), ir identificējami daži pamata principi, kas raksturo indikatoru sistēmas attīstīšanu, tās struktūras un atsevišķu rādītāju veidošanu. Pirmām kārtām, IS veidošanas process ir obligāti un savstarpēji saistīts ar visiem pārvaldības cikla posmiem, ne tikai ar uzraudzību un novērtēšanu. Indikatora informatīvais nodrošinājums, tā piederības grupa un integratīvāte, kā arī horizontālā un vertikālā indikatoru sistēmas integrācija veido komplementāru priekšnosacījumu kopumu IAP IS attīstīšanai un dod iespēju veidot indikatoru sistēmu atbilstoši teritorijas ģeogrāfiskajai un nozariskajai specifikai (*Kauliņš, Ernsteins, 2015*). Dažādu indikatoru sistēmu studijas parāda, ka, neatkarīgi no sistēmas pielietošanas jomas, tām ir kopīgi uzbūves principi: tās ir strukturētas pa atspoguļojamām tēmām un hierarhiski sakārtotas pēc informācijas līmeņa ģeneralizācijas/detalizācijas, sākot no atsevišķiem mērāmajiem parametriem, kas vienam indikatoram var būt vairāki, un beidzot ar indikatoru tematiskajām grupām un stratēģisko indikatoru kopu. Sistēmā visiem šīs hierarhijas līmeņiem nav obligāti būt pārstāvētiem. Piemēram, piekrastes ilgtsoejības

novērtēšanas sistēmā DEDUCE (Marti X. *Et al*, 2007) nav stratēģisko indikatoru. Nacionāla mēroga indikatoru sistēmas pārsvarā ir veidotas no vienparametra indikatoriem (Ghosh *et al*. 2006, *Eesti statistika 2011*, Mader 2013, Suvorov *et al*. 2010, *Hungary statistics 2011*, VARAM, 2010), orientējoties uz statistikas datu tiešu izmantošanu. Vienlīmeņa indikatoru hierarhija ir raksturīga sistēmām, kas nav saistītas ar noteiktu plānošanas dokumentu (Kauliņš, 2015). Indikatoru atlase ir saistīta ar noteiktu jomu raksturojošo rādītāju kopu. Izmantojot šim nolūkam izstrādātus algoritmus, no kopas tiek atlasīti rādītāji, kas kļūst par pamatu konkrētiem indikatoriem. Tiek pārbaudīta rādītāju saistība ar ilgtspējību, pārvaldību, politikas formulējumiem un arī ar prasībām, kādas tiek noteiktas indikatora informatīvajam nodrošinājumam. Šai procesā tiek nodrošināta izraudzīto rādītāju atbilstība prasībām IAP indikatoram. Sistēmas veidošana beidzas ar indikatoru ranžēšanu, no indikatoru kopas izdalot stratēģiskos (integrālos) un jomu vadošos indikatorus (Kauliņš, 2015). Šai procesā tiek arī nodrošināta IS iekšējā horizontālā integratīvitate. Ārējā horizontālā integratīvitate prasa saskaņotību ar līdžīgu teritoriju IAP IS – galvenokārt, kopējo tendenču noskaidrošanai un teritoriju savstarpējai salīdzināšanai.

Vertikālās integrācijas princips nozīmē dažādu līmeņu un teritoriju IAP IS savstarpējo saistību. Latvijā, atbilstoši administratīvi teritoriālā dalījuma principam, ir mērķtiecīgi aplūkot trīslīmeņu IAP IS integrāciju. Tas nozīmē, ka municipālā indikatoru sistēma ietver sevī gan reģionālā, gan nacionālā līmeņa indikatoru sistēmu elementus, tā arī cita veida teritorijas, kam nav administratīvi teritoriālā iedalījuma raksturs. Piekraste var būt viens no šādiem teritorijas veidiem, jo stratēģijā „Latvija-2030” ir noteikta kā nacionālo interešu teritorija.

Pamata noteikumi piekrastes ilgtspējīgas attīstības pārvaldības indikatoru sistēmas veidošanai. Vadoties no iepriekš aprakstītajām piekrastes kā aprakstāmas teritorijas īpatnībām, tā IS veidošanas vispārējiem principiem, var izvirzīt virkni noteikumu, kas jāņem vērā, izstrādājot IAP indikatoru sistēmu piekrastes pārvaldības vajadzībām.

1. Ir jābūt skaidri definētai **mērķa teritorijai**: kāds ir pašas mērķa teritorijas veids – a) administratīvā teritorija vai to grupa, administratīvā dalījuma līmenis; b) piekrastes ģeometriskais buferis (vai buferi); c) cita veida teritorija piekrastē (aizsargjoslas u.c.). Ja nepieciešams, tad piekraste ir jādefinē atsevišķi dažādiem indikatoru veidiem, kuru datiem ir dažāda rakstura telpiskais sadalījums (skat. Marti *et al*, 2007, etc).

2. Jādefinē **iekšzemes salīdzināšanas teritorijas**, jo bez salīdzināšanas nav iespējams noteikt, kādas ir īpatnības piekrastē novērojamas vispārēja rakstura, t.i., ar piekrasti tieši nesaistīta rakstura procesiem un parādībām (piem.

demogrāfijai). Indikatori vai rādītāji, kas nesatur tieši specifiskus piekrastes raksturlielumus, pēc iespējas ir atspoguļojami salīdzinājumā.

3. Jādefinē **piekrastes salīdzināmās teritorijas**, kai varētu iegūt izpratni, kā norisinās procesi mūs interesējošā piekrastes daļā salīdzinot ar citām, līdzīgām piekrastes daļām.

4. Jādefinē **telpiskā izšķirtspēja** mērķa teritorijas iekšienē, kā arī ārējo teritoriju piekrastes un iekšzemes daļām salīdzināšanas vajadzībām.

5. Ja indikatoru sistēma tieki veidota plānošanas dokumenta uzraudzības un novērtēšanas vajadzībām, tad indikatoriem jābūt **sasaistītiem** ar dokumentā noteiktajiem stratēģiskajiem mērķiem, virsmērķi (ja tāds ir) un rīcības virzieniem, bet **vertikālās integrācijas** principa ietvaros ir jābūt saskaņotībai ar augstāku līmeņu piekrastes IS, ja tādas ir izveidotas.

6. Ir jāievēro priekšnosacījumi **indikatoru informatīvajam nodrošinājumam**.

Tēzes sagatavotas ar Valsts pētījumu programmas SUSTINNO projekta „Vides daudzveidība un ilgtspējīga pārvaldība” finansiālu atbalstu.

Izmantotā literatūra

1. *Aizsargjoslu likums* (1997) Pieņemts 05.02.1997.
2. Ghosh S., Vale R., Vale B. (2006) Indications from Sustainability Indicators. *Journal of Urban Design*, Vol. 11. No. 2, 263–275.
3. Indicators of sustainable development. Eesti statistika, Tallinn, 2011. 164 p.
4. Kaulins J., Ernsteins R. Indicator systems for municipal sustainable development governance: Design and structure, construction and integration. *Proceedings: 21st Annual International Sustainable Development Research Society Conference: Tipping Point: Vulnerability and Adaptive Capacity*, Melbourne, Australia, 11-12 July, 2015
5. Kauliņš J. Ilgtspējīgas attīstības pārvaldības indikatori un indikatoru sistēmas. promocijas darbs. LU ĢZFF, Rīga, 2015. 160 lpp.
6. *Latvijas ilgtspējīgas attīstības stratēģija līdz 2030. gadam*, (2010) VARAM, 2010., 100 lpp.
7. Mader C. (2013) Sustainability process assessment on transformative potentials: the Graz Model for Integrative Development. *Journal of Cleaner Production* 49, 54-63
8. Marti X., Lescau A-K., Borg M., Valls M. (ed.). (2007) *Indicators Guidelines: To adopt an indicators-based approach to evaluate coastal sustainable development*. DEDUCE Consortium, Interreg IIIc, Barcelona, 2007. 98p.
9. Metodika par jūras un sauszemes funkcionālās sasaistes nodrošināšanu. Baltijas Vides Forums, 2014., 90 lpp.
10. Priekšlikumi Baltijas jūras un Rīgas jūras līča piekrastes pārvaldības ilgtspējīgas attīstības nodrošināšanai. Baltijas Vides Forums, 2009.
11. Pužulis A. Rīgas jūras līča piekrastes teritorijas noteikšana. Rīgas plānošanas reģions, 2010., 38 lpp.

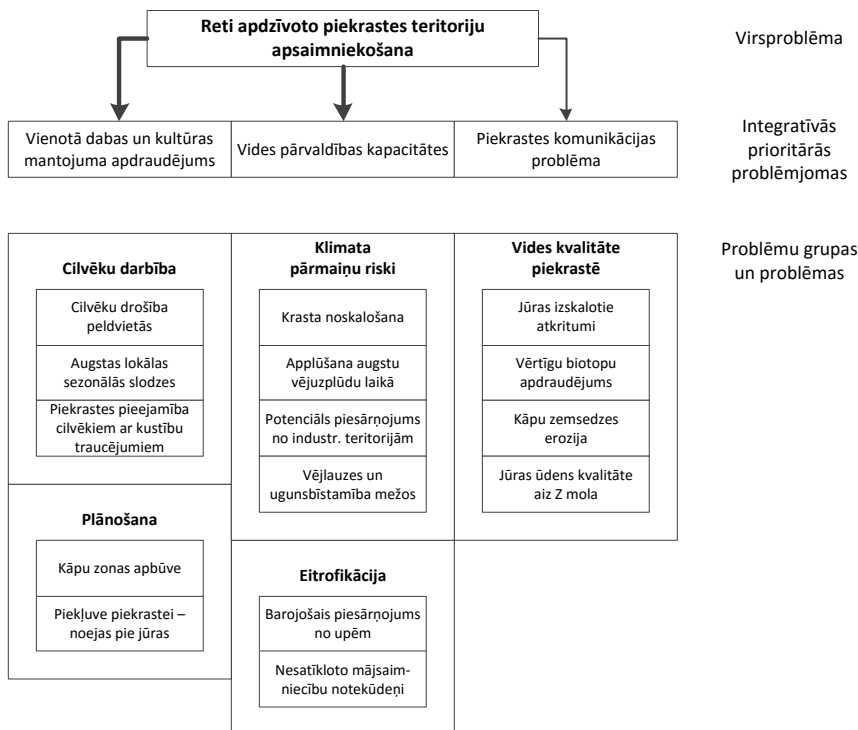
12. Suvorov M., Rutar T., Žitnik M. The Sustainable Development Indicators for Slovenia. Second, updated issue. Statistical office of the republic of Slovenia. Ljubljana, 2010. 49 p.
13. Sustainable development indicators in Hungary, CSO, Budapest, 2011. 299 p.
14. Sustainable development strategy of Latvia Republic until 2030. Ministry of Environment and Regional development, Riga, 2010., 100 p.

PIEKRASTES PĀRVALDĪBAS PRAKSE LATVIJAS NOVADOS: PROBLEMĀTIKA-IZPRATNE-SADARBĪBA SALACGRĪVAS NOVADĀ

Jānis Kauliņš, Raimonds Ernšteins, Ivars Kudreņickis, Krista Ošniece, Anita Lontone
LU, Ģeogrāfijas un Zemes zinātņu fakultāte, Vides zinātnes nodaļa,
e-pasts: janis.kaulins@lu.lv

Piekrastes apsaimniekošana un attīstīšana, nemaz nerunājot par tās integrētu pārvaldību, nav iedomājama bez iedzīvotāju aktīvas līdzdalības pārvaldības procesos un mērķgrupu sadarbības attīstības ar vietējo pārvaldi, īpaši Latvijas piekrastes novadiem raksturīgajos nepietiekamas pārvaldības kapacitātes apstākļos. Savukārt, šo līdzdalību un sadarbību nosaka piekrastes nozīmes izpratne un viedokļi par to: gan individuāli, gan iekšienē/starp un kopēji noteiktām sabiedrības interešu grupām. Problēmu identificēšanai tika izmantota informācija gan no iepriekšējo piekrastes pētījumu projektiem vispār un konkrēti Salacgrīvas novadā, gan veikta arī sākotnējā situācijas priekšizpēte, kuras rezultātus izmantoja kā atbalsta punktu tālākajos lauka pētījumos un dokumentu studijās, veicot piekrastes pārvaldības pilotpētījumu ar integrēto situācijas analīzes pētījumu (ISAP) metodiku. Viedokļi par piekrastes problemātiku novadā tika noskaidroti tieši, vispirms intervējot 19 pārstāvjus no dažādām interešu grupām piekrastes ciemos un to apkārtnē, tad tiekoties ar atsevišķu grupu pārstāvjiem apaļa galda seminārā, un, noslēgumā vēl veicot izvēstu visu galveno interešu intervēšanu (39 intervijas) un atsevišķu piekrastes teritorijas/objektu novērtējumu. Vienas interešu grupas darbība tika analizēta netieši, izvērtējot vietējās attīstības stratēģijas ietvaros realizētos LEADER projektus. Konstatēts, ka vietējo/cienu NVO un to īstenoto projektu aktivitātes reti ir saistītas tieši ar piekrasti, vietējo interešu grupu izpratne par piekrastes problemātiku ir visumā gan fragmentēta, gan parasti aprobežojas ar tuvāko apkaimi. Tāpat ir konstatēta arī viedokļu kopība par to, ka galvenās grūtības rada infrastruktūras trūkums, normatīvie un institucionālie ierobežojumi tās attīstīšanā, vāja interešu grupu apzināšanās un vāja sadarbība ar pašvaldību, un tās tikai virspusēja interese par piekrasti kā attīstības resursu. Vienlaikus zināms, ka novadam raksturīga netipiski daudzveidīga un pat daudzskaitlīga dažādu sabiedrības līdz-pārvaldības

aktivitāšu/forma klātesamība (t.sk. aktīvas/regulāras domes dienaskārtības jautājumu konsultatīvās padomes, ciemu biedrības, ciemu vecākie).



1. attēls. Piekrastes pārvaldes problemātika Salacgrīvas novadā un tās savstarpējā pakārtotība

Problēmu iepriekšēja identificēšana. Ekspertu „prāta vētras” ietvaros, izmantojot informāciju/zināšanas par Salacgrīvas novada piekrasti, identificēja 16 problēmas. Pēc tam tās tika izvērtētas pēc attiecībām ar sabiedrības mērķgrupām, pašu problēmu savstarpējām saistībām, saistībām ar ilgtspējības dimensijām un ekosistēmu pakalpojumiem. Galarezultātā izdevās identificēt vēl 3 problēmas, kas pēc būtības sevī ietver vairumu iepriekš konstatēto jautājumu un, tātad, ir izteikti integratīva rakstura problēmas (1. att.): reti apdzīvoto piekrastes teritoriju vāja apsaimniekošana; nepietiekamas vides pārvaldības kapacitātes; un atsevišķi arī piekrastes komunikācijas nepietiekamība. Pēc tam notika otrā izvērtēšanas iterācija, sasaistot problēmas ar izveidoto piekrastes sistēmdinamisko modeli, raugoties no iespējas ietekmēt procesus ar vietējās

pārvaldības lēmumiem. Gala rezultātā pirmās divas no minētajām integratīvajām problēmām tika atzītas par prioritārām.

Intervijas ar mērķgrupu pārstāvjiem. 19 mērķgrupu pārstāvju intervijas notika Salacgrīvas novadā 2015. gada septembrī. 7 respondenti bija no Salacgrīvas / Ainažu pilsētām, bet divi tika klasificēti kā novadu pārstāvoši, jo viņu redzesloks aptvēra visu novadu/piekrasti, ievērojami atšķirītos no pārējiem respondentiem, kuru izpratne/viedokļi saistījās pārsvarā ar tuvāko apkārtni. Pārējie respondenti pārstāvēja tieši mazos piekrastes ciemus: Kuivižus – 3, Vitrupi – 1, Svētcietu – 3 un Tūju vai tai tuvējo apkārtni (tai pieskaitot arī Mustkalnus) – 5. Šie respondenti nozīmīgi arī Liepupes pagasta kontekstā. Saskaņā ar viņu viedokļiem bija iespējams konstatēt sekojošus sākotnējos piekrastes pārvaldības problēmu blokus.

1. Ierobežojumi piekrastes apsaimniekošanā un no tā tieši izriet vāja infrastruktūra, augsts piesārņojuma līmenis kāpu zonā (tas konstatēts arī fotofiksācijas materiālos) un, daļēji arī piekrastes pieejamība, turklāt uzsverot, ka šo faktoru kopums bremsē piekrastes attīstību kā kopumā piekrastē, tā noteiktās vietās. Tūjā un teritorijā uz dienvidiem no tās ir izveidojusies piekrasti telpiski bloķējoša apbūve, kuras attīstīšana, saskaņā ar respondentu viedokļiem, nereti notikusi nekontrolēti.

2. Pašvaldības nepietiekamas kapacitātes vides un piekrastes apsaimniekošanā un vāja komunikācija ar iedzīvotājiem - mērķgrupu pārstāvji uzsver, ka viņu komunikācija ar pārvaldību (kad ir) ir laba, taču maz skar vides un piekrastes jautājumus. Pozitīvs izņēmums te ir biedrība „Tūjaskrasts”. Biedrība „Jūrkante” gan pie piekrastes projektiem pieskaita ievērojami plašāku to loku, taču projektu analīze to neapstiprina. Daļa NVO un uzņēmēju pārstāvju tomēr ir ļoti skeptiski, uzskatot, ka pašvaldības interese par piekrasti ir virspusēja, turklāt uzsver, ka tā ir jo virspusējāka, jo konkrētā teritorija atrodas tālāk no Salacgrīvas. Šeit izpaužas arī pašvaldības vides un piekrastes pārvaldības kapacitāšu trūkums, kas kā problēma kopējā rangā atrodas otrajā vietā starp visām problēmām.

3. Nepietiekamas infrastruktūras dēļ, piemēram, patlaban nav iespējams mērķtiecīgi palielināt piekrastes apmeklētību. Savukārt, šis infrastruktūras vājums visbiežāk tieši izriet no dažādiem darbību ierobežojumiem krasta kāpu aizsargjoslā (skat. 1.p.). Tas nozīmē, ka vietējo mērķgrupu kontekstā būtiski ir arī „ārējie” pārstāvji – VARAM kā vides pārvaldības likumdošanas galvenie izstrādātāji/rosinātāji un RVP kā šīs likumdošanas prasību reģionālie nodrošinātāji. Respondenti apgalvo, ka RVP aprūtinot jebkādas darbības piekrastē, pieprasot IVN procedūru pat atsevišķām/visvienkāršākām darbībām (piem. staba ierakšanai), bet īpaši aktuālo tualešu izbūvei piekrastē tiekot noteiktas nesamērīgas prasības, kuras turklāt ir pretrunā ar Veselības inspekcijas prasīto.

4. Augšupvērstās (Bottom-up) pieejas realizēšanu tieši piekrastes pārvaldībā Salacgrīvas novadā nepietiekami veicina arī esošie, ne visiem novadiem tipiskie aktori. Ciemu vecāko institūts – nepietiekami, nav tendēts tieši uz vides vai piekrastes problemātiku; dažkārt saistīts tikai ar ierobežotu interešu grupu. Dažādu aktivitāšu biedrības – nepietiekami, jo, izņemot vienu („Tūjaskrasts”) šīs aktivitātes arī nav tieši saistītas ar piekrasti, turklāt „Tūjaskrasta” gadījumā piekrastes neapšaubāmi pozitīvie ieguvumi tomēr būtu skatāmi arī caur privātbiznesa prizmu un notiek ļoti ierobežotā teritorijā. Mērķgrupām trūkst pietiekami vienota ieskata par to, kādas ir aktuālās problēmas piekrastē. Tās ir dažādas atšķirīgās vietās piekrastē un atšķirīgu mērķgrupu redzējumā un ar retiem izņēmumiem atsevišķās mērķgrupās netiek novērtētas kā izteikti kritiskas/būtiskas. Rezultātā *bottom-up* pieeja piekrastē arī kopumā pagaidām darbojas vāji un pašvaldībai būs grūti sameklēt pietiekami integratīvu kopsaucēju attiecīgo mērķgrupu būtiskai aktivizēšanai.

LEADER projektu analīze. Papildinoši lauka pētījumā veiktajam, notika arī kamerālais pētījums par 105 projektiem, kuri laikā no 2009. līdz 2014. gadam realizēti LEADER programmas ietvaros, izmantojot EZF un ELFLA finansējumu [1, 2], kas tika sadalīts, izmantojot vietējās partnerības mehānismu. Pētāmajā teritorijā (Salacgrīvas novads) to reprezentē NVO/biedrība „Jūrkante”. Līdzās Salacgrīvas novada teritorijai, ko veido Salacgrīvas un Ainažu pilsētas un Salacgrīvas, Ainažu un Liepupes pagasti (kas visas ir piekrastes teritorijas), biedrība aptver arī 3 pagastus ārpus Salacgrīvas novada teritorijas. Līdzekļu sadalījums starp projektiem, kas šādā vai tādā aspektā ir attiecināmi uz piekrasti un tās attīstību, nav proporcionāls teritorijas apdzīvotības sadalījumam. Kopumā, izvērtējot projektu tematiski, nav novērojama pašvaldību interese par piekrasti; citu mērķgrupu projektu pieteicējiem tā ir konstatējama. Kaut gan tieši piekrastē atrodas teritorijas lielākās apdzīvotās vietas un arī vairāki mazi ciemi, uzsvars uz piekrasti nav novērojams; drīzāk var apgalvot pretējo – ka piekraste, tās resursi (un visa piekraste kā resurss) un tās īpatnības tiek izmantotas neproporcionāli maz. *A priori* to var izskaidrot ar šī resursa vērtības un iespēju neapzināšanos, kas izpaužas arī novada teritorijas attīstības plānošanas dokumentos. Kopsavilkums par realizēto projektu saistību ar piekrastes attīstības jautājumiem redzams 1. tabulā.

1. tabula. **Aktīvākie LEADER projektu realizētāji**

Projekta pieteicējs	Pieteicēja veids	Īstenoto projektu skaits	No tiem tieši piekrastē	Par piekrastes tematiku	
				Tieši	Netieši
Limbažu novada pašvaldība	Pašvaldība	11	1	0	3
Salacgrīvas novada dome	Pašvaldība	8	0	0	3
„Ainaži”	Biedrība	5	2	2	3
„Sports Salacgrīvas novadam”	Biedrība	5	0	0	2
„Tūjaskrasts”	Biedrība	5	5	5	0
Limbažu rajona mednieku kolektīvs „Ainaži”	Biedrība	3	0	0	0
Salacgrīvas lauku sieviešu biedrība „Mežābele”	Biedrība	3	0	0	0
Salacgrīvas novada tūrisma attīstības un veicināšanas biedrība	Biedrība	3	1	1	2

Mērķgrupu seminārs. 2015. gada oktobrī Salacgrīvā notika apaļa galda diskusija/seminārs, kurā interviju un iepriekšējās izpētes rezultāti tika izdiskutēti ar mērķgrupu pārstāvjiem un visumā apstiprinājās iepriekšējie pieņēmumi. Varēja arī konstatēt, ka semināra dalībnieki vairāk domā savas konkrētās vietas kategorijās; teorētiskais koncepts „reti apdzīvotas piekrastes pārvaldība”, lai arī saimnieciski skatīts, neguva atsaucību/palika neizprasts. Reti apdzīvotas piekrastes pārvaldība, resp., tās neesamība netika uztverta kā problēma, jo nav priekšstats par to, ka virkne atsevišķi definēto problēmu, galvenokārt, piekrastes piesārņojums, ir šīs problēmas sastāvdaļa, jo pat izglītotājiem labi strādājot ar atsevišķām tēmām, nav pietiekama pārskata par lietu kopsakaru piekrastē.

Novada plānošanas dokumentu analīze. Analīze notika izvērtējot piekrastes pārvaldības elementu klātbūtni dažādās dokumentu sadalās/saturā, gan konstatējot tās klātbūtnes faktu, gan daļēji kvantitatīvi (tikai Stratēģijai), ar definētu kritēriju palīdzību, nosakot šīs saistības dziļumu. Pēdējais gan ir orientēts uz dažādu teritoriju plānošanas dokumentu salīdzinošu uzvērtējumu, kam veltīts atsevišķs pētījums.

Salacgrīvas novada ilgtspējīgas attīstības stratēģijā līdz 2038. gadam [3] piekrastes problemātika parādās gan analītiskajā daļā, gan stratēģijas formulējumos un novada telpiskās attīstības perspektīvās. Tomēr šīs norādes lielākoties ir netiešas, neuzsverot piekrastes īpašo lomu novada attīstībā. Izņēmums ir tikai ostas saimniecība, kas principiāli ir piekrastes elements.

Novada attīstības mērķi piekrastes nozīmi nefiksē. Tomēr specializācijas sadaļā tas ir pirmais un būtiskākais punkts: „Piekrastes resursu un specifikas sniegto priekšrocību izmantošana, attīstot raksturīgos uzņēmējdarbības veidus un infrastruktūru: ostas, rekreācijas kompleksu, zvejniecību, zivju pārstrādi”. Piekrastes loma uzsvēta arī novada ārējo funkcionālo saišu vidū. No uzraudzības un novērtēšanas sistēmas 16 rezultatīvajiem rādītājiem uz piekrasti attiecināmi 4. Salacgrīvas novada attīstības programmā 2015.-2021.g. [4] situācijas analīzē piekraste minēta tikai ekonomiskās darbības un infrastruktūras kontekstā, bet ne pārvaldības, ne sociālo apakšsistēmu izvērtējumā tā nav pieminēta. No 39 rezultatīvajiem rādītājiem piekrastei veltīti 5. Piekrastes jautājumi plašāk atspoguļojas rīcību un investīciju plānos: 12 rīcības ir tieši saistītas ar piekrastes infrastruktūras uzlabošanu, bet vēl vairākas var tikt arī uz piekrasti attiecinātas. Novada teritorijas plānojumā [5] piekrastes jautājumi nav skarti vairāk, kā to prasa likumdošana, bet šeit jāievēro, ka Salacgrīvas un Ainažu pilsētu un to lauku teritoriju plānojumu daļa izstrādāta ļoti sen un novecojusi pēc būtības (jauns plānojums pašlaik ir izstrādes stadijā).

Piekrastes pārvaldības lauka studijas. Salacgrīvas novada vides pārvaldības problemātika vispār un piekrastē tika analizēta lauka pētījumā, vides zinātnes maģistrantūras studentu līdždalībā – 2015. gada oktobra-decembra mēnešos sagatavots, realizēts ISAP. Pētījuma ietvaros notika dokumentu studijas, vietu novērojumi, 39 intervijas ar dažādu mērķgrupu pārstāvjiem, kurus neaptvēra iepriekš veiktās 19 intervijas, tiesa, šīs intervijas aptvēra plašāku vides pārvaldības jautājumu loku, brīvpieejas datubāzu pārskata studijas.

Kopsavilkums. Vietējās pašvaldības izpratne par piekrastes pārvaldības problemātiku ir nepietiekoša, kas atspoguļojas arī kā piekrastes jautājumu nesistemātisks un nelīdzsvarots atspoguļojums novada pārvaldības dokumentos. Piekraste gan figurē kā stratēģiski ekonomiska kategorija, bet citi aspekti parādās tikai rīcību griezumā, nesaistīti ar ilgtspējīgas attīstības stratēģijas elementiem un novada telpiskās attīstības perspektīvām. Konstatētās mērķgrupu intereses lielākoties ir šauri lokālas un tām trūkst pietiekami vienota ieskata par to, kas ir aktuālās problēmas piekrastē. Tās ir dažādas atšķirīgās vietās un atšķirīgu mērķgrupu redzējumā un ar retiem izņēmumiem atsevišķās mērķgrupās netiek novērtētas kā izteikti asas un kritiskas. Teritorijā ir daudz konkrētu piekrastes problēmu, bet faktiski nav būtisku problēmu, kas spētu mērķgrupas vienot kopīga risinājuma meklēšanai. Augšupvērstās (bottom-up) pārvaldības mehānismi un vietējās partnerības finanšu piesaistes mehānismi šai jomā darbojas nepietiekami. Salacgrīvas novada piekrastes kā sociāli ekoloģiskas sistēmas ilgtspējīgas attīstības problēmu raksturu nosaka pašvaldības pārvaldes un sabiedrības

mērķgrupu nepietiekama izpratne par piekrastes nozīmi/vietu novada attīstībā un vāji attīstīta infrastruktūra, kas ir piekrastes aizsardzības režīma īpatnību sekas, arī reta piekrastes apdzīvotība.

Tēzes ir sagatavotas ar Baltijas jūras pētniecības un attīstības programmas (BONUS) projekta “Sistēmpieejas ietvars piekrastes pētījumiem un pārvaldībai Baltijas jūras reģionā” (*BaltCoast*) finansiālu atbalstu.

Avoti un literatūra

1. Pārskats par Eiropas zivju fonda tematikas ietvaros iesniegtajiem projektiem un to apstiprināto finansējumu. Biedrības „Jūrkante” atskaite, 2013.06.10.
2. Pārskats par Eiropas Lauksaimniecības fonda lauku attīstībai tematikas ietvaros iesniegtajiem projektiem un finansējumu. Biedrības „Jūrkante” atskaite, 2013.06.10.
3. Salacgrīvas novada ilgtspējīgas attīstības stratēģija līdz 2038.gadam. Apstiprināta ar Salacgrīvas novada domes 29.07.2015. lēmumu Nr.238 (protokols Nr.10; 2.§). 29 lpp.
4. Salacgrīvas novada attīstības programma 2015. – 2021. gadam. Apstiprināta ar Salacgrīvas novada domes 29.07.2015. lēmumu Nr.237 (protokols Nr.10; 1.§). 102 lpp.
5. Salacgrīvas novada teritorijas plānojums. Apstiprināts Salacgrīvas novada domē 19.08.2009. saistošajos noteikumos Nr. 6 „Par teritorijas plānojumiem”. Plānojuma materiāli pieejami adresē http://www.salacgriva.lv/lat/salacgrivas_novads/teritorija/.
6. Ernšteins R., Kauliņš J., Zilniece I., Lontone-Ieviņa A., Ķepals A. Piekrastes integrētā pārvaldība: integrācijas principa nodrošināšana piekrastes pašvaldību ilgtspējīgas attīstības stratēģiskajā plānošanā. Rakstu krājums, 17. Starptautiskā zinātniskā konference, Liepājas Universitāte, Liepāja, Latvija, 2015, 308.-319.lpp.

PIEKRASTES TERITORIJU MULTI-TEMATISKĀS STUDIJAS: IEVADS SALACGRĪVAS NOVADA PIEKRASTES PĀRVALDĪBAS PROBLEMĀTIKĀ

Jānis Kauliņš, Jānis Lapinskis, Jānis Ulme, Sintija Graudiņa-Bombiza, Krista Ošniece,
Jānis Brizga, Raimonds Ernšteins, Uģis Rusmanis

LU, ĢZZF, Vides zinātnes nodaļa, e-pasts: janis.kaulins@lu.lv;

Analizējot situāciju piekrastes pašvaldībās attiecībā uz piekrastes teritorijām un konkrēti pludmales kāpu zonu, saprotams ir nepieciešams attīstīt un adaptēt integrētās piekrastes pārvaldības pieejas, t.sk. novērtējot ietekmes gan no dabas vides (t.sk. klimata pārmaiņām un adaptācijai tām), gan antropogēnajiem faktoriem, un īpaši to pārvaldības procesu, saturu un dimensijām. Ievadam ES BONUS projektā Salacgrīvas novada piekrastes pārvaldības problemātikā apskatījām četrus patstāvīgus pilotpētījumus – socioloģiskais pētījums (dokumentu analīze, intervijas, mērķgrupu seminārs) par piekrastes teritoriju

mērķgrupu izpratni un attieksmēm, vietējās klimata politikas un konkrēti CO₂ izmešu (sadarbībā ar NVO Zaļā brīvība) galvenajiem faktoriem un aspektiem, kā arī par krasta izskalošanās problemātiku un arī par jūras piekrastes piesārņojuma (sadarbībā ar Vides izglītības fondu) pamatsituāciju un tās tendencēm. Situācijas novērtējums konkrētajā projekta pilotteritorijā kalpos par turpmāko izvērsto un detalizēto pētījumu un, jo īpaši, sadarbības ar novada galvenajām mērķgrupām, ietvara izstrādes ievadu.

1. Piekrastes vides pārvaldība – sabiedrības un vietējās pārvaldes attīstība. Socioloģiskā pilotpētījuma (dokumentu analīze un piekrastes ciemu mērķgrupu intervijas) ietvaros uzsākts pētnieciskais darbs piekrastes apdzīvotajās vietās ar iespējami daudzveidīgu interešu grupu iesaisti un sadarbību. Piekraste tiek uztverta kā integratīva vērtība visās ilgtspējības dimensijās; pārvaldībā nedaudz mazāk, jo respondentiem bija grūti definēt tiešu sasaisti starp pārvaldību un novada vērtībām; iespējams, ka šeit vainojams labas komunikācijas trūkums. Piekrastes resursu aizsardzības nepieciešamība ir iedzīvotāju apziņā, taču šim nolūkam praktiski veļtīto projektu skaits ir mazs (sakopšanas talkas, stāvkrasta aizsardzība). Klimata pārmaiņas netiek uzskatītas par riska faktoru piekrastē; vienlaikus par riska faktoru tiek uzskatīta pati dzīve piekrastē – „Es te dzīvoju un man ar to ir jārēķinās, bet tas ir pilnīgi dabiski un nekādu īpašu problēmu tur nesaskatu” (brīvs citāts no kāda respondenta izteikumiem). Galvenie riski saistīti ar piekrastes piesārņojumu – mazāk pludmalē, vairāk kāpu zonā, galvenokārt, labiekārtojuma trūkuma dēļ. Risks izpaužas tādējādi, ka piekraste kļūst nepievilcīga apmeklētājiem. Iedzīvotāju (un respondentu) spējas plānot attīstību stratēģiski ir ierobežotas, jo trūkst informācijas un izpratnes pat par pamata jēdzieniem; atzīta tiek vienīgi konkrēta rīcība, bez izpratnes par tās vajadzību plašākā kontekstā, tai skaitā arī no ilgtspējības viedokļa. Zaļā deklarācija ir samērā labi pazīstama, tomēr bieži tiek uzlūkota kā PR instruments, bet ar mazākām praktiskām sekām novada un piekrastes attīstībai. Novada teritorijas attīstības plānošanas dokumentus kaut cik zina vienīgi ar pašvaldību saistītie respondenti, daļēji atzīstot, ka viņu viedoklis par tiem tādēļ var nebūt objektīvs. Kopumā nevar iegūt apmierinošas kvalitātes vērtējumu par to, kā šais dokumentos iekļauti vides un piekrastes pārvaldības jautājumi.

Pašvaldības kapacitātes vides un piekrastes jautājumos ir nepietiekamas. Kapacitāšu trūkums daļēji rezultējas arī ieskatā par neapmierinošu komunikāciju. Vides izglītības pasākumi ir labas kvalitātes, bet neaizsniedz lielu daļu iedzīvotāju. Pēc respondentu domām, būtiskākās problēmas piekrastē Salacgrīvas novadā ir: piekļuve piekrastei zemes īpašnieku rīcības vai nepietiekamas infrastruktūras dēļ, ierobežojumi KKA un pludmales apsaimniekošanā, no kā

savukārt izriet cilvēku apgrozības radītās problēmas, pašvaldības aktivitāšu trūkumā piekrastē, kas, savukārt atkal, izpaužas vides un piekrastes pārvaldības kapacitāšu trūkumā un tās radītā komunikācijas nepietiekamībā. Vienlaikus, asas/akūtas problēmas ir ierobežotas samērā nelielā telpā vai attiecas tikai uz skaitliski ļoti nelielām iedzīvotāju grupām. Pagaidām nav problemātikas izvērtējuma no viesu skatupunkta.

Galvenā ir tādad pārvaldības problemātika: daudzveidīga/laba novada teritorijas pārvaldība (pašvaldības pārvalde un sabiedriskā pārstāvniecība), bet nav mērķtiecīgi orientēta uz 55 km plašās un reti apdzīvotās piekrastes teritorijas apsaimniekošanu, **nav orientēta uz piekrastes resursu apzināšanu un aizsardzību/izmantošanu**. Novērojama **piekrastes problēmu kompleksitāte**: liela piekrastes morfoloģiskā dažādība, daudz problēmu kā tādu, bet nav dominējošo/lielu problēmu, kuru risināšanā ir ieinteresēti visi, nav pietiekami nozīmīgu interešu grupu spiediena, nav apziņas par piekrastes kā resursa potenciālu, nav novērtēti potenciālie draudi.

2. Vietējā līmeņa klimata politikas aspekti un SEG emisijas. Līdz šim klimata politika Latvijā ir pamatā veidota un īstenota nacionālā līmenī. Arī siltumnīcas efektu veicinošo gāzu (SEG) emisiju aprēķini ir pieejami par valsti kopumā, bet trūkst informācijas, aprobētas metodikas un prakses vietējā, pašvaldību līmeņa SEG emisiju aprēķiniem un vietējā līmeņa klimata un attīstības politikas izstrādē un īstenošanā. Taču tieši pašvaldības ir tās, kuras lielā mērā var ietekmēt izmaiņas patēriņa un ražošanas paradumos, kas nosaka kopējo SEG emisiju apjomu. Pašvaldības var stimulēt zema oglekļa infrastruktūras, tehnoloģiju izmantošanas, piegādes sistēmu attīstību savā teritorijā un veicināt ilgtspējīgu dzīvesveidu, kā arī integrēt klimata jautājumus publiskā iepirkuma nosacījumos.

Pētījumu veikusi biedrība Zaļā brīvība ar Latvijas vides aizsardzības fonda atbalstīta projekta „Kampaņa zema oglekļa pašvaldību attīstībai” ietvaros un ar Salacgrīvas novada domes līdzfinansējumu. Pētījumā pielietotā metodika ir PAS 2070 – starptautisks standarts, kas nosaka prasības siltumnīcefekta gāzu (SEG) emisiju novērtēšanai pilsētas vai pašvaldības teritorijā. Tas aptver gan tiešās SEG emisijas (no avotiem pilsētas robežas), gan netiešās SEG emisijas - no precēm un pakalpojumi, kas tiek ražotas ārpus attiecīgās pašvaldības patēriņam un / vai lietošanai attiecīgās pašvaldības teritorijā.

Lai novērtētu gan pilsētas iedzīvotāju patēriņa radītās SEG emisijas, pētījumā izmantotas divas savstarpēji papildinošas metodes: tiešo un piegādes ķēdes (DPSC) SEG emisiju aprēķina metodoloģija un patēriņa (CB) SEG emisiju aprēķina metodoloģija. SEG emisiju rezultāti Salacgrīvas novadā tika skatīti šādās kategorijās: patēriņa emisijas; tiešās un piegādes ķēdes emisijas; stacionārie

emisiju avoti; transports; rūpnieciskie procesi un produktu lietošana; lauksaimniecība, mežsaimniecība un zemes lietojums; atkritumu saimniecība un ūdensapgāde; pārtikas ražošana; celtniecības emisijas.

Enerģētika (apkure un rūpniecība), autotransports un pārtika veido lielākās emisijas Salacgrīvas novadā. Šie trīs sektori kopā rada 93% visu SEG emisiju. Laika posmā no 2010. gada līdz 2013. gadam SEG emisijām Salacgrīvas novadā nav būtiski mainījušās. Pozitīvi vērtējama emisiju samazināšanās rūpniecībā (-15%) un mājokļu sektorā (-4%). Taču transporta un pārtikas patēriņa radītās emisijas joprojām aug un ir būtiskākie emisiju avoti novadā. Lielākā daļu emisiju (gan pārtikas, gan citu preču un energoresursu ražošanas emisijas) rodas ārpus Salacgrīvas novada robežām. Līdz ar to pašvaldībai ir ierobežotas iespējas ietekmēt šīs emisijas. Labākais līdzeklis šo ārējo emisiju samazināšanai ir **zaļā iepirkuma kritēriju integrēšana pašvaldību iepirkumos**. Šīs emisijas varētu samazināt, veicinot **sezonālas, vietējās un bioloģiskajā lauksaimniecībā audzētas pārtikas patēriņu** māsaimniecībās un pašvaldības pakļautībā esošajās iestādēs, piemēram, skolās un medicīnas iestādēs, kā arī izmantojot zaļā iepirkuma kritērijus būvniecības iepirkumos utt.

3. Krasta izskalošanās. Salacgrīvas novada piekrastē veikta krasta nogāzes virsūdens daļas tehniskā nivelēšana 63 šķērsprofilos (44 jaunveidoti šķērsprofili, bet pārējie 19 ir ierīkoti iepriekš, laika periodā no 1992. līdz 2002. gadam un veido daļu no Latvijas jūras krasta ģeoloģisko procesu monitoringa tīkla). Attālums starp profilu līnijām un to novietojums izvēlēts atbilstoši konkrētajā krasta posmā iepriekš novēroto izmaiņu intensitātei, respektīvi – krasta iecirkņos ar lielāku morfoloģisko izmaiņu intensitāti, profilu blīvums ir augstāks. Krasta nogāzi veidojošo sanešu apjoma izmaiņas tika aprēķinātas interpolējot šķērsprofilos iegūtos datus uz visu Salacgrīvas novada krasta posmu.

Izmantojot 2015. gada jūlijā-oktobrī notikušajos lauka darbos iegūtos datus un, analizējot Salacgrīvas novada piekrasti ietverošus iepriekš veiktus jūras krasta procesu pētījumus, kas aptver laika periodu no 2005. gada, tika noteikti iecirkņi, kuros notikusi pamatkrasta atkāpšanās. Pēc kritērijiem atbilstošajos iecirkņos aprēķināts pamatkrasta robežas (stāvkrasta vai erozijas kāples krants) atkāpšanās vidējais ātrums. Atbilstoši šim, Salacgrīvas novada piekrastē var izdalīt vairākus krasta posmus, kuros **hroniska krasta atkāpšanās vai īslaicīga (kompensēta) erozija ekstrēmās vētrās ir uzskatāma par nozīmīgu problēmu**.

Salacgrīvas novada Rīgas līča piekrastei ilgstoši ir bijusi raksturīga ievērojama tādu krasta posmu izplatība, kuros krasta reljefa pārveidošanās notiek ļoti lēni – nepastāv izteikts erozijas vai akumulācijas pārsvars. Pētījuma gaitā

iegūtie un analizēti dati liecina, ka šajos – dinamiski neitrālajos krasta iecirkņos nogāzes profila atjaunošanās (sanešu akumulācija virspludmales reljefā) pēc 2005. gada orkāna izraisītās katastrofālās erozijas notiek ļoti lēni. Tādu krasta iecirkņu, kuros kopš 2005. gada pamatkrasta robežas atkāpšanās nav notikusi, bet kuros pirmsvētras stāvoklis nav atjaunojies (sanešu bilance krasta nogāzes augšējā daļā ir saglabājusies negatīva) ir 11,5 km, un tie ir izplatīti galvenokārt posmos Dunte-Lembuži, Tūja-Ķurmragi, kā arī Dzeņi-Vitrupe.

Neskatoties uz pēdējos gadu desmitos kopumā pieaugošo krasta erozijas izplatību un intensitāti, Salacgrīvas novadā joprojām plaši izplatīti arī tādi krasta **posmi, kuros krasta nogāzes stabilitāte saglabājas augsta** (29,5 km). Pie šiem krasta posmiem pieder iecirkņi ar erozijas attīstībai nelabvēlīgu ģeoloģisko uzbūvi, kā arī akumulācijas dominēti iecirkņi, kuros, pateicoties sanešu pieplūdei no blakus iecirkņiem, pēcvētras atjaunošanās notiek sekmīgi.

Domājams, ka krasta nogāzes attīstību virzošo **dabas apstākļu izmaiņas** ir galvenais krasta erozijas izplatības un intensitātes pieauguma cēlonis. Šādu secinājumu ļauj izdarīt nevērojumi un krasta izmaiņu mērījumi, kas veikti pie krasta stabilitāti ietekmējošiem antropogēnas izcelsmes objektiem – krasta preterozijas un ostu hidrotehniskajām būvēm. **Krasta preterozijas būvju negatīvā ietekme** – būvēm blakus esošu iecirkņu erozijas pastiprināšanās un dabiskās sanešu šķērskrasta apmaiņas traucējumi, ir konstatēti aptuveni 1,2 km kopgarumā. Salacgrīvas un Kuivižu ostu ietekme, kas realizējas gan kā erozijas, gan – akumulācijas pastiprināšanās, izsekojama aptuveni 2,5 km kopgarumā. Salacgrīvas ostas ārējās hidrotehniskās būves un ostas kuģu ceļa uzturēšana, deponējot izsmelto materiālu tālējūrā, līdzšinēji ir radījuši nozīmīgus krasta stabilitātes traucējumus uz ziemeļiem no ostas, tomēr ņemot vērā teritorijai raksturīgo vāji izteikto garkrasta sanešu apmaiņas intensitāti un labvēlīgo ģeoloģisko uzbūvi, negatīvā ietekme netuvojas citu Latvijas ostu radītajiem traucējumiem.

4. Jūras piekrastes piesārņojums. Kampana Mana Jūra ir Vides izglītības fonda īstenota sabiedriskā iniciatīva, kas Zilā Karoga programmas ietvaros Latvijā norisinās kopš 2012. gada. Tā uzsākta ar mērķi Latvijā aktualizēt jūras piesārņojošo atkritumu problemātiku un veicināt ilgtspējīgu piekrastes apsaimniekošanu. Kampanas ietvaros, līdztekus komunikācijas pasākumiem, tiek īstenota ikgadēja sabiedriskā monitoringa programma par jūras piesārņojošo atkritumu situāciju. Izpēte par jūras piesārņojošo atkritumu situāciju 40 monitoringa laukumos visā piekrastes garumā, no tām piecās vietās situācija tiek vērtēta arī sezonālā griezumā. Visi jūras piesārņojošo atkritumu dati tiek apkopoti saskaņā ar ANO Vides programmas (VP) metodiku un atkritumu reģistrācijas

protokolu, sniedzot iespēju gan veidot salīdzināmu datu kopumu, gan vērtēt iespējamās izcelsmes un ietekmes.

Kopā kampaņas ietvaros ir uzkrāti dati no vairāk nekā 150 monitoringiem četrus gadus laikā, ļaujot izdarīt pirmos secinājumus par kopējo jūras piesārņojošo atkritumu situāciju Latvijas piekrastē, to iespējamiem avotiem un potenciālām nepieciešamām rīcībām atkritumu skaita un apjoma samazināšanai. Tāpat arī 2015. gadā uzsākta **situācijas strukturēšana vietējo pašvaldību griezumā**, vērstot uzmanību uz iespējamiem risinājumiem piekrastes apsaimniekošanā. Saskaņā ar 4 gadu datu līniju Latvijas piekrastē vidējais atkritumu skaits ir 173 a.v. 100 piekrastes metros, vairāk nekā **50 procentu atkritumu sastāva veidojot dažādām plastmasas frakcijām**.

Viena no pilotteritorijām ir Salacgrīvas novads – notiek jūras piesārņojošo atkritumu izvērtējumi pēc ANO Vides programmas metodoloģijas protokola. Kopumā Salacgrīvas novadā ir 4 izvērtējuma laukumi – Tūja, Veczemju klintis, Salacgrīva un Kuiviži, kuros veikti 14 izvērtējumi. Paralēli ANO VP protokola izvērtējumiem par JPA situāciju Salacgrīvas novadā, 2014. gadā ir veikts atkritumu noslodzes apsekojums un novērtējums A+ sistēmā (10x10m pludmales zonā), kā ietvaros fiksēta **atkritumu noslodze pie 128 pieejām pludmalei ar identificējamu antropogēno ietekmi**. Vidēji Salacgrīvas novada pludmales zonā metodoloģijas izvērtējumos 2012-2015.g konstatētas 205 atkritumu vienības 100 pludmales metros. Salacgrīvas novada pludmale ir ieguvusi indikatīvo jūras piesārņojošo atkritumu ilgtermiņa novērtējumu – **slikta situācija ar negatīvu tendences līkni**.

No 128 Salacgrīvas novada teritorijā apsekotajām pieejām A+ sistēmā, 47 procentos konstatēta maza atkritumu noslodze, bet slikta un kritiska situācija konstatēta tikai pie 9% procentiem pieeju. Salacgrīvas novadā esošajos ilgtermiņa JPA situācijas izvērtējumu laukumiem ir visi tipiskie šī novada pludmales lietojuma veidi – no pilsētas pludmales līdz dažādas noslodzes pludmalēm, kas saistītas ar tūrisma mītnēm vai piekļuvēm pludmalei. Izmantojot indikatīvu aprēķinu par atkritumu avotiem tika detalizēti aprēķināts vidējais atkritumu daudzums katrā Salacgrīvas novada pludmalē (Tūjas pludmale, pludmale pie Veczemju klintīm, Salacgrīvas pludmale un Kuivižu pludmale, kas atspoguļo **tūrisma, rekreācijas, mājsaimniecību un komunālo avotu atkritumu izcelsmi**, kā arī 22 atkritumu kategorijas, kas atspoguļo zvejniecības, jūras transporta un ar tūrisma/rekreāciju nesaistītu saimniecisko darbību.

5. Piekrastes pārvaldības problemātikas ievads. Pirmo prioritāšu grupu veido divas cieši saistītas augstāka līmeņa problēmas, faktiski – prioritārās integratīvās problēmjomas: **reti apdzīvoto piekrastes teritoriju**

apsaimniekošana un vides pārvaldības kapacitātes. Tās ir saistītas praktiski ar visām atsevišķajām problēmām, kuras, tāpat, apzīmē problēmjas apakšproblēmu loku. Abas šīs integratīvās pārvaldības problēmjas kopā nosedz visu teritoriju (Salacgrīvas novadu) un tāpēc to risināšana skartu maksimāli plašu areālu kā dabas, tā sociālo un ekonomisko jautājumu jomā. Vienlaikus problēmjomās ir redzama tieši piekrastes jautājumu koncentrēšanās un atspoguļošanās, bet abas prioritātes tieši attiecas uz pārvaldības jautājumiem, kas ļauj to risināšanai izmantot arī stratēģiskās plānošanas metodes.

Otro prioritāšu grupu arī veido integratīva rakstura problēmjas: **vienotā dabas un kultūras mantojuma apdraudējums; piekrastes komunikācijas problēma; jūras izskalotie atkritumi.** Dabas un kultūras mantojuma saglabāšana sevī ietver gan riska jautājumu risināšanu (piekrastes noskalošana, vējuzplūdi), gan reti apdzīvotās piekrastes tieši saistīto problēmu loku: piekrastes pieejamību, biotopu (līdz ar to, arī dabas ainavas) apdraudējumu, kāpu zonas apbūvi, pludmales pieejamību. Ekonomisko jautājumu lokā šeit var iekļaut atsevišķi neminēto tradicionālo amatu saglabāšanu, vispār – Vidzemes jūrmalas piekrastei raksturīgo, tradicionālo dzīvesveidu. Dabas un kultūras mantojuma apdraudējums ir pietiekami komplekss, taču lielais ekonomisko faktoru spiediens šeit bieži spiež mērķgrupas problēmu ignorēt, jo potenciālie risinājumi nereti saistās ar papildus, šķietami „nelietderīga” finansējuma piesaisti un/vai ienākumu samazināšanos, kamēr rezultāti atsevišķam indivīdam, neatkarīgi no tā mērķgrupas piederības, nav viegli saskatāmi. Šai nozīmē tā ir izteikti stratēģiska rakstura problēma. Piekrastes komunikācijas problēmas visciešāk ir saistītas ar piekrastes kā resursa vērtības apzināšanos dažādās sabiedrības mērķgrupās un attiecīgi ar attieksmi pret šīm vērtībām, kam būtu jāakceptē piekrastes ilgtspējīga izmantošana ekonomisko un sociālo jomu attīstības vajadzībām.

Jūras izskaloto atkritumu problēmas kompleksums atrodams šo atkritumu izcelsmes dažādībā, taču tiešo mērķgrupu, kuras tas ieinteresētu, nav daudz un, vismaz pagaidām, tās ir skaitliski salīdzinoši nelielas. Trešajā prioritātē ietilpst viena atsevišķa problēma – **kāpu zemsedzes erozija.** Var uzskatīt, ka šī ir vienota apakšproblēma visām integratīvajām problēmjomām, tāpēc aktivitāte tajās neizbēgami skars arī šī jautājuma risināšanu.

Tēzes ir sagatavotas ar Baltijas jūras pētniecības un attīstības programmas (BONUS) projekta “Sistēmpieejas ietvars piekrastes pētījumiem un pārvaldībai Baltijas jūras reģionā” (BaltCoast) finansiālu atbalstu.

Literatūra

1. Keep Sweden Tidy. Final Report Of Baltic Marine Litter Project Marlin – Litter Monitoring And Raising Awareness 2011-2013. Stockholm, Sweden, 2013. Pieejams: <http://www.hsr.se/sites/default/files/marlin-baltic-marine-litter-report.pdf>
2. Galgani, F., Hanke, G., Werner, S., De Vrees, L. Marine litter within the European Marine Strategy Framework Directive. *Ices Journal Of Marine Science*. Vol. 70. , 2013. P. 1055–1064
3. Eberhards, G., 2003. *Latvijas jūras krasti*. Latvijas Universitāte, Rīga, 259 lpp.
4. Eberhards, G., Lapinskis, J., 2008. *Baltijas jūras Latvijas krasta procesi*. Latvijas Universitāte, Rīga, 64 lpp.
5. Metodiskais materiāls „*Vadlīnijas jūras krasta erozijas seku mazināšanai*”. 2015. Latvijas Universitāte, Rīga, 97 lpp.
6. Ulsts, V., 1998. *Baltijas jūras Latvijas krasta zona*. Valsts Ģeoloģijas Dienests, Rīga, 96 lpp.

PIEKRASTES TERITORIJU MUNICIPALĀS PĀRVALDĪBAS SISTĒMDINAMISKAIS KONCEPTS

Ivars Kudreņķis, Jānis Kauliņš, Raimonds Ernšteins, Ērika Lagzdīņa
LU Ģeogrāfijas un Zemes zinātņu fakultāte, e-pasts: ivars.kudreņķis@lu.lv

Piekrastes sistēmas balstās uz **kompleksu resursu sistēmu savstarpēji saistītiem elementiem**, kuri sastāv no dabas, kultūras, sociāli-ekonomiskajiem un pārvaldības resursiem. Viens no nozīmīgiem piekrastes pārvaldības instrumentiem ir plānošana, ar kuras starpniecību šie būtiskie piekrastes resursi var tikt integrēti vienotajā sistēmā. Piekrastes apsaimniekošana attiecas uz dabas un ekosistēmu pārvaldību (aizsardzību un gudru izmantošanu), kas arī ietver sevī iespējamus konfliktus un sniedz iespējas un risinājumus visos pārvaldības līmeņos.

Pastāv divi galvenie pārvaldības līmeņi – lejupvērstā jeb *top-down* pārvaldība (ārējie virzītājspēki) un augšupvērstā jeb *bottom-up* pārvaldība (iekšējie virzītājspēki). Top-down pārvaldībai piekrastes teritorijās pastāv divu līmeņu pieejas: Nacionālais/valsts (ministriju) un reģionālais līmenis, un Vietējais (pašvaldību – vietējo ieinteresēto pušu) līmenis.

Nacionālā līmeņa pārvaldības sistēma Latvijas piekrastes teritorijās ir samērā departamentalizēta (pa sektoriem un institūcijām), šāda sektoriāli institucionālā pārvaldības pieeja ir noteikta ar vairākiem nacionālā līmeņa politikas un plānošanas dokumentiem. Savukārt, *top-down* pārvaldības politikas nacionālā līmenī raksturīgas šobrīd ar: (i) piemērotu piekrastes apsaimniekošanas instrumentu trūkumu (īpaši, infrastruktūras trūkums, lai regulētu tūrisma ietekmi

uz piekrastes dabas resursiem) un (ii) darbinieku/institucionālās kapacitātes un sabiedrības apziņas par piekrastes jautājumiem trūkumu, kā arī intereses trūkumu par piekrastes potenciāla efektīvu izmantošanu.

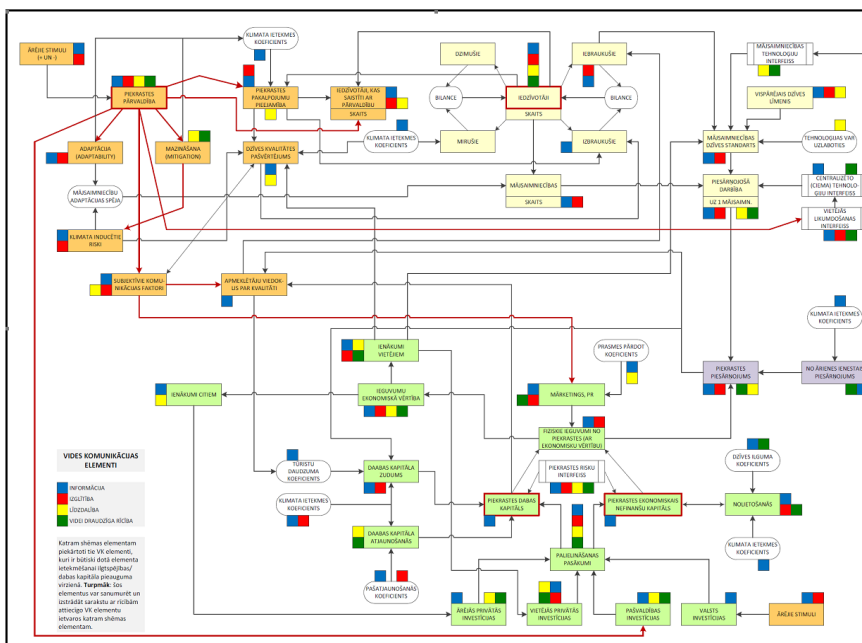
Vietējā (municipālā) līmeņa pārvaldības sistēma Latvijas piekrastes teritorijās ir nepietiekami attīstīta gan plānošanas, gan ieviešanas līmenī. Pētījumi liecina, ka tikai neliels skaits piekrastes pašvaldību integrē nacionālās intereses piekrastes jautājumos savos vietējos attīstības plānos. Tādējādi pastāv **nepietiekama saite starp nacionālā un vietējā līmeņa plānošanas dokumentiem un darbībām, kas vērstas uz integrētas piekrastes teritorijas pārvaldības nodrošināšanu.**

Kas attiecas uz *bottom-up* pārvaldību, tad piekrastes teritoriju pārvaldību vada vietējās pašvaldības (pašvaldību domes un administrācijas) un pašvaldību veiktās pārvaldības rīcības tiek papildinātas ar dažādu vietējo ieinteresēto pušu aktivitātēm (NVO, uzņēmēji, izglītotāji, tūrisma operatori, skolas) aktivitātēm un viņu specifiskajām interesēm. Tajā pašā laikā, piekrastes resursi ir nepietiekoši identificēti un izzināti, to potenciāls vietējās attīstības veidošanai ir nepietiekoši izpētīts un tāpēc arī nepietiekami izmantots. Resursi nereti tiek lietoti dažu ieinteresēto pušu un pat atsevišķu indivīdu šaurās interesēs, tas rada pamatu vietēja līmeņa konfliktsituācijām, gan arī konfliktsituācijām ar nacionālā līmeņa interesēm. Vietējā līmeņa piekrastes infrastruktūra bieži ir novecojusi, izkliedēta un pēc sava apjoma nepietiekoša, lai sniegtu nozīmīgu ieguldījumu vietējā attīstībā. Augstāk minēto faktoru dēļ **piekrastes resursi netiek pārvaldīti ilgtspējīgi un integrēti, savukārt, labākas pārvaldības ieviešana var dot nepieciešamās izmaiņas piekrastes resursu aizsardzībai, saglabāšanai un izmantošanai.**

No iepriekš raksturotās situācijas analīzes var secināt, ka Latvijas piekrastes pārvaldības problēmas šodien lielā mērā ir sistēmiska rakstura, to risināšanai nepieciešams pielietot sistēmas pētījumu metodes un atziņas. Šo iemeslu dēļ tad arī autori pētīja piekrastes teritoriju municipālās pārvaldības sistēmdinamisko konceptu un piedāvā sekojošā 1.attēlā sniegto modeli.

Modelis sastāv no sekojošiem principiālajiem blokiem, katrā no tiem tiek atspoguļota klimata pārmaiņu ietekme: -Iedzīvotāji/mājsaimniecības; -Piekrastes dabas kapitāla sistēma; -Piekrastes ekonomiskā kapitāla sistēma; -Piesārņojums; -Piekrastes pārvaldība (pašvaldības līmenis). Katrā no šiem blokiem tiek atspoguļota Klimata Pārmaiņu ietekme. Varam teikt, modeļa struktūrhēmas izveidi ietekmēja ļabi zināmais prof.D.Medouza (*Dennis L. Meadows*) grupas

izstrādātais sistēmdinamiskais modelis ar tā galvenajiem struktūras blokiem kā Iedzīvotāji, Ražošana, Lauksaimniecība¹, Pakalpojumi, Piesārņojums.



1. attēls. Piekastes teritoriju municipālās pārvaldības sistēmdinamiskais koncepts

Modeļa analīzi varam sākt ar **Iedzīvotāju/mājsaimniecību** bloku. Aktuāls Latvijas attīstības problēmjaucājums gan piekastes pašvaldībās, gan citviet attālinātās pašvaldībās ir iedzīvotāju skaita izmaiņas (diemžēl vairumā situāciju tās ir ar samazināšanās tendenci). Iedzīvotāju skaita izmaiņas modelī atspoguļo dabiskās (dzimušo un mirušo bilance) un migrācijas noteiktās (iebraukušo un izbraukušo bilance) iedzīvotāju skaita izmaiņas tendences. Būtiski, ka it īpaši tuvējās piekastes joslā varam modelēt/prognozēt arī iebraukušo iedzīvotāju (kā patstāvīgā, tā sezonālā dzīves vieta) skaita pieaugumu, kas notiek pateicoties pozitīvam viedoklim par piekastes vides kvalitāti². Modelī būtisks ir ne tikai

¹ Autoru 1.attēlā sniegtajā modelī Lauksaimniecības sektors nav aplūkots. No šāda aspekta autoru sniegtais modelis varētu tikt papildināts, ievērojot lauksaimnieciskās darbības izcelsmes ar upju starpniecību inestno piesārņojumu jūrā, savukārt pati lauksaimnieciskā darbība piekastes tiešā tuvumā nav nozīmīga.

² Modelis dziļāk neaplūko priekšnosacījumus šādai iedzīvotāju migrācijai uz piekastes joslu. Tās būtiski nosacījumi ir iedzīvotāju pirktspējas pieaugums lai spētu izveidot jaunu dzīves vidi

iedzīvotāju skaits, bet gan mājsaimniecību skaits, proti, iedzīvotāju dzīves stils apvienojoties mājsaimniecībās³. **Mājsaimniecību bloks (1) izmanto ieguvumus/ienākumus no piekrastes resursu izmantošanas, (2) izmanto piekrastē pieejamos pakalpojumus, (3) rada slodzi/piesārņojumu uz piekrastes vidi.** Dažāda veida pakalpojumu pieejamība piekrastē ir nozīmīgs faktors dzīves vietas izvēlei. Attiecībā uz mājsaimniecību radīto slodzes/piesārņojuma apjomu, modelī autori izmanto parametru “Piesārņojošā darbība uz 1 mājsaimniecību”, kuru nosaka kopējais mājsaimniecību skaits un mājsaimniecības dzīves standarts, šajā standartā iekļaujot arī mājsaimniecību izmantotās piesārņojuma samazināšanas tehnoloģijas un to tehnisko līmeni (piemēram, individuālās notekūdeņu attīrīšanas iekārtas). Savukārt tehnoloģiju kvalitāte var laika gaitā mainīties, veidojot mājsaimniecību vides apziņu un videi draudzīgu rīcību, sniedzot adekvātu un kvalitatīvu vides informāciju un informāciju par tehnoloģijām, vienlaikus būtisks nosacījums mājsaimniecību vides tehnoloģiju attīstībai ir gan mājsaimniecību pirktspējas pieaugums, gan vides prasību noteikšana un, it īpaši, šo prasību izpildes kontrole tieši mājsaimniecību līmenī vides jutīgajās teritorijās (kāda ir arī piekraste), diemžēl dažādu iemeslu dēļ Latvijas situācijā tieši šis kontroles līmenis šobrīd ir nepietiekams. **Klimata pārmaiņu ietekme** iedzīvotāju blokā tiek atspoguļota ar to tiešu ietekmi (riska pakāpi) uz iedzīvotāju veselības rādītājiem.

Modeļa apakšējā daļā vienotā blokā ir izveidota **Piekrastes dabas un ekonomiskā⁴ sistēma**, kuras konstrukcijai ir izmantoti dabas un ekonomiskā kapitāla termini. Dabas kapitāla terminoloģija attēlā sniegtajā modelī nav tuvāk parādīta, bet tas var tikt saprasts un definēts atbilstoši vides pārvaldības principiālajiem mērķiem – biodaudzveidības saglabāšana, piekrastes vides kvalitātes nodrošināšana, piekrastes vides resursu ilgtspējīga izmantošana – un papildināts ar piekrastes kultūrvēsturisko mantojumu, tādējādi modelējot piekrastes vienoto dabas-kultūrvēsturisko kapitālu.

Līdzīgi, kā dabas, tā ekonomiskais kapitāls var tikt gan palielināts (veicot pārdomātas vides pārvaldības darbības), gan diemžēl arī samazināts (sagrauts, piesārņojuma un/vai tiešas fizikālas slodzes rezultātā). Terminā “Piekrastes ekonomiskais nefinanšu kapitāls” šeit tiek saprastas tās cilvēku veidotās

(vidusšķiras pieaugums) un attālums (mobilitātes laiks) līdz attīstības centram. Kopumā Vidzemes jūrmalā šis attālums ir pietiekami neliels, lai tā būtu atraktīva kā jauna dzīves vide.

³ Lai vienkāršotu modeli, tajā šobrīd netiek aplūkoti tādi neapšaubāmi būtiski faktori, kā iedzīvotāju vecuma struktūra, izglītība un profesionālās prasmes.

⁴ Modeļa vienkāršošanas dēļ tajā nav attēlota ekonomiskā tranzītsistēma un tās radītās slodzes uz piekrastes vidi, kas ir būtiskas noteiktos Latvijas piekrastes rajonos, kāda ir arī Vidzemes piekraste. Detālajā modelēšanā šī tranzītsistēmas ietekme tiek ņemta vērā.

materiālās būves, kuras ir izveidotas piekrastē un tiek/var tik izmantotas ekonomisko ieguvumu gūšanai. Kā galvenais un nozīmīgākais ekonomiskās darbības veids modelī ir iekļauts piekrastes tūrisms/rekreācija. Termins “Fiziskie ieguvumi no piekrastes ar ekonomisku vērtību” ietver konkrētus ieguvumus, kuri var tālāk tikt izmantoti finanšu ienākumu gūšanai, konkrētajā gadījumā minētais termins ietver tūrisma plūsmas apjomu, kurai ir jāspēj piedāvāt atbilstošs tūrisma/rekreācijas pakalpojuma piedāvājums. Būtisks elements ir “Piekrastes risku interfeiss”, kurš iekļauj tūristu/rekreācijas viesu drošuma aspektus un kura eksistence vai neeksistence var nozīmīgi ietekmēt kopējo apmeklētāju skaitu. Piemēram, pludmales glābšanas dienesta, veselības palīdzības (ambulatorās palīdzības un slimnīcas)⁵, citu sabiedriskās drošības dienestu esamība. Tāpat modeļa būtisks elements ir mārketingš. Ekonomiskie ieguvumi modelī tiek sadalīti starp “vietējiem iedzīvotājiem” un “citiem” (ārējie investori). Modelis paredz, ka daļa no šiem ekonomiskajiem ieguvumiem tiek novirzīti investīcijās piekrastes attīstības veidošanai. **Klimata pārmaiņu ietekme** ekonomikas kapitālā tiek attēlotā kā tā nolietojuma paātrinājums.. Savukārt dabas kapitāla sistēmā tās veicina dabas kapitāla zuduma (krasta noskalojuma procesi, u.c.) paātrinājumu, specifisku negatīvas ietekmes apstākļu veidošanos piekrastē (kā aļģu ziedēšanas veicināšana), un citas ietekmes.

Piesārņojums. Modelis aplūko piekrastes piesārņojuma veidošanos no trīs izcelsmes avotiem: (i) mājsaimniecību sektora radītais, (ii) piekrastes ekonomikas sistēma radītais, un (iii) ārējais, jūras ienestais piesārņojums, pēdējā izcelsmes avoti var būt dažādi.

Piekrastes pārvaldība (pašvaldības līmenis). Piekrastes pārvaldības bloks modelī ir atspoguļots norādot konkrētos pārvaldības ietekmes mezgla punktus. Proti, modelis iekļauj izvēlētas saites uz būtiskiem faktoriem, kuri var tikt nozīmīgi ietekmēti ar piekrastes pārvaldības instrumentiem. Šie faktori ir: - Adaptācijas spēju veidošana klimata pārmaiņu inducētiem riskiem; - Ieguldījums klimata pārmaiņu mazināšanā, veicot siltumnīcefekta gāzu emisiju samazinošus pasākumus; - Lēmums par pašvaldības investīcijām piekrastes infrastruktūras izveidē un uzturēšanā; - Lēmums par (sociālo) pakalpojumu nodrošināšanu piekrastē; - Piekrastes vides vietējās likumdošanas (vietējie saistošie noteikumi) sistēmas izveide, tajā skaitā gan vietējie saistošie noteikumi konkrētām darbībām piekrastē, gan arī tematiska vietējā līmeņa piekrastes plānojuma izveide kā komplekss vietējās likumdošanas instruments; - Vides komunikācijas cikla

⁵ Šāds veselības drošuma aspekts kļūst nozīmīgs tieši klimata pārmaiņu/nestabilitātes kontekstā, kā piemēram, karsts gadalaiks var ierobežot vecāka gadagājuma un konkrētu slimību jutīgu iedzīvotāju izvēli attiecībā uz ilgāka laika atpūtas vietu.

realizācija (vides informēšana, vides izglītība, sabiedrības līdzdalība, videi draudzīga rīcība)⁶ piekrastes pārvaldības cilvēkresursu attīstībai (vietējās augšupvērstās jeb *bottom-up* vides pārvaldības sistēmas izveide).

Vides komunikācijai ir jānodrošina: sadarbības pārvaldības informācijas pieejamība; sadarbības pārvaldības izglītības pieejamība; sadarbības pārvaldības līdzdalības prakse; sadarbības pārvaldības labas prakses attīstība. Tādējādi sadarbības pārvaldības sistēmas izveide aptver visus vides pārvaldības līmeņus un pārvaldībā iesaistītās mērķgrupas, stiprinot sadarbības un vides pārvaldības kapacitāti.

Būtiski, ka municipālo piekrastes pārvaldību nozīmīgi var ietekmēt un veicināt ārējie nacionālā un starptautiskā līmeņa faktori (nacionālais piekrastes plānojums, Eiropas Savienības vadlīniju ieviešana nacionālajā līmenī, u.c). Tādējādi piekrastes pārvaldības blokā tiek izcelti trīs galvenie izpētes jautājumi: - Pašvaldības administrācijas realizētā (vietējā *top-down* jeb lejupvērstā) vides pārvaldība; -Sadarbības pārvaldība, -Mājsaimniecību vides pārvaldība.

Sadarbības pārvaldības pieeja nosaka, ka pārvaldības ilgtspējīgas attīstības koncepts, vides politikas jautājumu komplikētība un pārvaldības virzībai noteiktās prioritātes un uzdevumi, kas pakārtoti ilgtspējīgas attīstības nodomiem, prasa sistēmisku skatījumu, interdisciplināras pieejas un sadarbības pārvaldības kā visaptverošas pārvaldības pieejas īstenošanu. Sadarbība ir uzlūkojama kā interaktīvs un adaptīvs process, kas spēj transformēt sociālās attiecības, radot jaunas zināšanas starp savstarpējā iedarbībā esošajiem faktoriem, interesēm. Tāpēc sadarbības pieeja ir ne tikai metode komplikēto pārvaldības problēmjautājumu risināšanai. Sadarbības pārvaldības pieeja sekmē sabiedrības izpratni par pārvaldes darbību, lielāku sabiedrības iesaisti un līdzdalību pārvaldībā, līdz ar to arī efektīvāku pārvaldības procesu norisi un politikas ieviešanu.

Sadarbības pārvaldības modelis (Ernšteins et al. 2008) tiek piedāvāts kā vides pārvaldības aprites cikla pamatstrukturā modelis jeb kā potenciāli dominējošais vides pārvaldības princips. Modeļa koncepts balstās uz to, ka vides pārvaldība ir jāīsteno ar integratīvu visu galveno tās pārvaldības cikla sastāvdaļu sadarbību - modelis sastāv no 5 galvenajām un komplementārām komponentēm un tam pakārtotām sastāvdaļu komponentēm: 1. Pārvaldības iekšējo un ārējo **mērķgrupu** savstarpējas sadarbības attīstība; 2. Vertikālās un horizontālās integratīvās **tematiskās** sadarbības attīstība; 3. Pārvaldības **instrumentu**

⁶ Sniegtajā attēlā katram modeļshēmas elementam ir piekārtoti tie Vides Komunikācijas elementi, kuri ir būtiski dotā elementa ietekmēšanai ilgtspējības/ dabas kapitāla pieauguma virzienā. Turpmākā vides pārvaldības perspektīvā var tikt sagatavots rīcību plānojums attiecīgajai, konkrētajam shēmas elementam būtiskajai, Vides Komunikācijas cikla sastāvdaļai.

sadarbības attīstība; 4. Pārvaldības **novērtējuma** (indikatornovērtējuma) sadarbības attīstība; 5. Sadarbības pārvaldības **kommunikācijas** attīstība.

Tēzes ir sagatavotas ar Baltijas jūras pētniecības un attīstības programmas (BONUS) projekta “Sistēmpieejas ietvars piekrastes pētījumiem un pārvaldībai Baltijas jūras reģionā” (BaltCoast) finansiālu atbalstu.

Izmantotā literatūra

1. Ernšteins R., Kauliņš J., Zīlniece I., Lontone-Ieviņa A., Ķepals A. *Piekrastes integrētā pārvaldība: integrācijas principa nodrošināšana piekrastes pašvaldību ilgtspējīgas attīstības stratēģiskajā plānošanā*. Rakstu krājums, 17. Starptautiskā zinātniskā konference, Liepājas Universitāte sadarbībā ar Malardālenas Universitāti, Liepāja, Latvija, 2015, 308.-319.lpp.
2. Kauliņš J., Ernšteins R., Lontone-Ieviņa A., Zvirbule L., Graudiņa-Bombiza S., Zīlniece I. *Ilgtspējīgas attīstības stratēģijas Latvijas pašvaldībās: ilgtspējības principa integrācijas nodrošināšana attīstības plānošanā*. Rakstu krājums, 17. Starptautiskā zinātniskā konference, Liepājas Universitāte sadarbībā ar Malardālenas Universitāti, Liepāja, Latvija, 2015, 320.-331.lpp.
3. Ernšteins R., *Sustainable coastal development in Latvia: Collaboration communication and governance imperative*. Rakstu krājums, Piekrastes ilgtspējīga attīstība: sadarbības pārvaldība, LU Akadēmiskais apgāds, Rīga, 2008. 159.-178.lpp.
4. Meadows Dennis L.. *Limits to Growth: The 30-Year Update*. With Donella Meadows and Jørgen Randers, 2004. (ISBN 978-1-931498-58-6)

COASTAL INTEGRATED GOVERNANCE DEVELOPMENT: SYSTEM ANALYSIS FRAMEWORK APPLICATION PIEKRASTES INTEGRĒTĀS PĀRVALDĪBAS ATTĪSTĪBA: SISTĒMANALĪZES IETVARA MODEĻA APROBĀCIJAS PIEMĒRS

Ērika Lagzdiņa, Ivars Kudreņickis, Jānis Kauliņš, Raimonds Ernšteins
LU, ĢZZF, Vides zinātnes nodaļa, e-pasts: ivars.kudreņickis@lu.lv;

Key words: system analysis framework, coastal governance, stakeholders.

Coastal territories have significant environmental, economic, social, cultural and recreational value throughout the world. Coastal systems are based on interconnected elements of complex resources system consisting of natural, cultural, socio-economic and governance resources, thus their management is multifaceted.

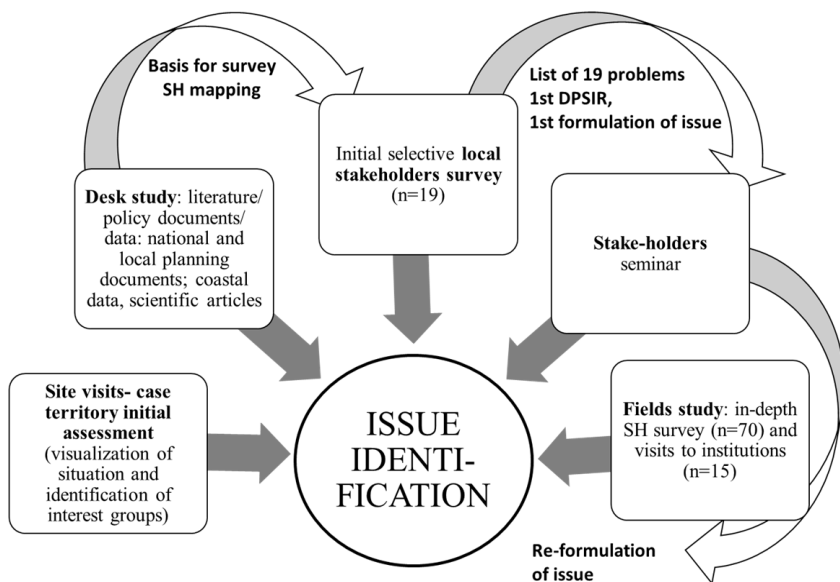


Figure 1. SAF issue identification process and methods

Latvian coast stretches along the Baltic Sea and the Gulf of Riga shore line for 496 km and provides living space for more than 989 thousand inhabitants (90% of them live in four larger cities but the rest – in small and medium size municipalities). Salacgrīva rural municipality is one of 17 Latvian coastal municipalities. Its total area is 638 km² and population exceeds 8800 inhabitants, out of whom over 3000 people live in Salacgrīva town. The population density in municipality is 13.9 residents/km² that is 2.5 times below average level.

The task of research project team was to apply *System Analysis Framework (SAF)*¹- for analysis and solving essential coastal issue by involving interested stake-holders. The SAF is an issue oriented investigation and methodology that applies a holistic perspective. It investigates and quantifies the functions of systems in order to simulate specific questions concerning their functions or policies. It comprises the process from issue identification through system analyses to policy implementation. Main steps of SAF analysis performed so far by the project team are: 1) case study site selection and problem identification; 2) stake-holders mapping, and 3) analysis of case-effect chain (DIPSIR model).

The method for problem identification and its further analysis was based on iterative multi-step approach complementing earlier results and team's understanding of local coastal issues. Extensive planning documentation and data studies done by the team in summer 2015 allowed to reveal a set of coastal problems and their casual relationships. The list of problems identified served as a basis for social interviews done during early autumn. This set of material provided substantial content for the first discussions with the local stake-holders that took place in seminar in Salacgrīva in autumn.

In general, two essential conclusions were drawn after coastal issues analysis. Firstly, there are few local coastal territories in the municipality where resources are over exploited or used in interests of limited stake-holder group or even individuals, this creates additional stress on resources, as well as environmental pollution and distrust among other stake-holders. At the same time, there are local coastal territories where resources are under managed and even causing risks for further degradation of coastal resources. Insufficient management is caused by: insufficient municipal efforts in ensuring adequate coastal management and municipality has insufficient knowledge on self-organizing forms of local citizens and opportunities to use them for organizing coastal management/governance; insufficient understanding of potential of the coastal resources for local development; disperse and very low density population on the coast.

The case should be focused on development and governance issues – how to improve coastal governance system which is based on collaboration among stake-holders that are a key driving force for integrated and sustainable coastal zone management (protection, use and development of coastal socio-economic, natural and cultural resources). And a central problem to be analysed using SAF approach is: *limited and un-sustainable coastal resource management at the local municipal level is preventing local development and causing coastal degradation what is threatening sustainability of resources.*

National level governance system of coastal territories is an essential external driving force, it provides guidance for local level stake-holders. *Sustainable Development Strategy 2030* acknowledges the coast of the Baltic Sea as a unique area of national interest, where preservation of nature and cultural heritage should be balanced with the promotion of economic development. *Strategy for Coastal Spatial Development for 2011-2017* aims at development of the coast as a multi-functional space with appropriate infrastructure serving for development and adaptation to climate change. *National Long-Term Thematic Plan for the Coastal Area of The Baltic Sea* states coastal infrastructure

development and enhancement of the collaborative governance system as priorities for activities.



Figure 2. Stepwise approach in developing coastal resource governance system

Local level governance system of coastal territories in Latvia is underdeveloped at both planning and implementation levels. Initial studies of *Local Sustainable Development Strategies* and *Development Programmes* and *Spatial Plans* allow to conclude that limited amount of coastal municipalities integrate national concerns and specific needs of coastal territories in their plans. There is insufficient link between national and local level planning documents and activities to secure integrated coastal management.

Salacgriva municipality is one of few cases among 17 coastal municipalities in Latvia which has high potential of integrating national level policies at a local level plans, as they have developed local policies that include coastal issues in the local development agenda, particularly through *Green Municipality Declaration* (2010), *Climate Change Adaptation Strategy* (2011) and *Sustainable Development Strategy until 2030*. Currently municipality is working on its long term *Spatial Plan for 2017-2027*, and this provides opportunity for better integration of coastal issues in planning and basis for intensive stake-holders discussions on coastal management (governance) issues

Taking into account current situation in planning processes both at the national and local level, it is necessary to apply elements of Systems Approach Framework (SAF) in local coastal case study for Salacgriva municipality and focus on exploring governance models that are essential for coastal management. The main phases of this step: (i) multidimensional assessment of natural and

socio-economic resources and processes (natural, socio-economic, cultural and governance; (ii) modelling of possible solutions and scenarios, and (iii) extensive consultation with stake-holders (bottom-up governance approach).

Identification and mapping of all stake-holders and institutions involved in the coastal governance is one of elements for analysis to explore governance practices and build models. Project team has already identified self-governance activities of local stake-holders' (NGOs, business, educators, tourism operators, schools). Besides, Salacgrīva municipality has numerous **institutional mechanisms and procedures** (various consultative boards, support to local initiatives, village elders and village development NGOs etc.), as well as practical activities in place which create preconditions for collaborative governance solutions.

A project team proposed to facilitate Coastal Stakeholders Forum to reach Collaboration Agreement on coastal resources governance, and, based on this, develop *Guidelines for Municipal Thematic (spatial) Planning* for Coastal Governance for Salacgrīva municipality. To institutionalize these guidelines stakeholders shall submit them to the Municipal Council for official decision on initiation of Municipal Thematic Plan. The last step shall be integration of the latter plan into municipal development processes and mandatory planning documents (Sustainable development Strategy, Development Programme, and Spatial Plan) and municipal budget. Important elements in this process include: siting of coastal activities, zoning of territory, provision of linkages between coastal and inland territories. Essential benefit of the plan lays in its usefulness for institutional capacity development, for increasing knowledge of municipal administration and subordinated bodies, as well as NGOs, business and other stake-holders.

Findings of the first stake-holders seminar in Salacgrīva

A step in the issue identification process (Fig. 1) was the stake-holders seminar that was held in Salacgrīva on October 2, 2015. It aimed at introducing initial study results to the stake-holders and involving them into discussion about coastal issues, as well as to encourage them to identify their interests and explore opportunities for coastal resources conservation, protection, use and development.

Participants of the stake-holders seminar identified a number of impediments for sustainable management of their coastal territory. Most of complaints related to **restrictions for coastal management** set by the national regulatory acts (particularly, in the fields of environment, health, construction, and entrepreneurship). As a result a state of the coast and its quality is worsening. Development of coastal infrastructure is limited which causes such adverse effects as beach and dunes pollution, degradation of land cover, and fragmentation of biotopes. A secondary effect is insufficient access to coast and

the sea that results in inefficient use of opportunities and coastal resources for economic benefit. Restrictions in use of mechanical transport means behind dunes and on the beach, influences ways how the beach can be managed/cleaned and services for visitors provided during peak season. Active tourism users cannot bring their equipment to the seashore. Coastal forests are improperly managed due to overregulated protected nature zones. Construction restrictions limit or even completely block opportunities to develop small infrastructure for sports, recreation, public facilities and infrastructure for people with special needs. Construction limitations impacts private housing and its extension. At the same time in some place the access to sea is completely blocked due to new residential building with fence system.

Municipal coastal management activities are very limited and capacity to perform them – insufficient. Participants of seminar identified that communication with municipal services in general is adequate, though it is not specifically related to environmental or coastal issues. Some of NGOs were sceptic about cooperation opportunities and municipal administration's willingness to develop partnership for coastal maintenance with small scale local businesses. Small business representative have limited voice in the Business Consultative Board as it represents interests of few larger companies. There were cases when municipality did not reacted properly on citizens' complaints, especially for remote cases outside central territory. Village's leader as an institution was recognized as an essential element of local governance but practice shows that it is not used efficiently enough. Problems were identified in field of waste management and as lack of control of individual household's contracts for waste collection.

Bottom- up governance mechanisms in coastal territories

As result of all previous study steps the team concluded that here is not an uniform understanding on what are real problems on the coast. There are few problems that are mainly disperse and place specific, they are also perceived differently by different people (stake-holders). There is not sharp critic existing in none of stake-holder groups. Unclear is stake-holders willingness to establish closer cooperation among themselves. Business interest in cooperation is inexplicit and quite weak, but municipality as decisive factor is not taking lead in establishing public-private partnership. This justifies a need for extensive and inclusive stake-holders discussion to facilitate creation of **uniform vision** on role of each stake-holder group in **identifying, using, protecting and developing coastal resources, as a central value of the municipality, for common benefit.** Municipal thematic planning is an activating instrument and opportunity to

address this issue and find consensus among stake-holders on integration of their concerns and interests in coastal development agenda.

Villages' leaders is officially institutionalized mechanism with certain duties of providing link between central administration and local (village) citizens. Currently it is more focused on inland issues and thus missing coastal dimension in practical activities. It is necessary to foster villages' leaders role in assisting local society in solving its daily problems and for better involvement into territory planning processes (incl. coastal planning).

Local NGOs activities are not explicitly focused on coastal issues. Few cases were identified where local business interests articulated through NGOs activities brought positive results for coastal management. It is essential to coordinate activities, use diverse funding opportunities, and build collaboration among stake-holders.

The above mentioned bottom-up approach and mechanisms shall be developed in a complex mutually interacting system, and the particular task of the EU BONUS programme project "A Systems Approach Framework for Coastal Research and Management in the Baltic" (BaltCoast) is mean to study, analyze and propose solution for municipality in this context.

Theses has been prepared with finansial support of BONUS programme project "A Systems Approach Framework for Coastal Research and Management in the Baltic" (BaltCoast).

Literature

1. Hopkins T.S., Bailly D, and Stottrup J.G. *A Systems Approach Framework for Coastal Zones*. 2011.
2. Ernšteins R., Kauliņš J., Zīlniece I., Lontone-Ieviņa A., Ķepals A. *Piekrastes integrētā pārvaldība: integrācijas principa nodrošināšana piekrastes pašvaldību ilgtspējīgas attīstības stratēģiskajā plānošanā*. Rakstu krājums, 17. Starptautiskā zinātniskā konference, Liepājas Universitāte sadarbībā ar Malardālenas Universitāti, Liepāja, Latvija, 2015, 308.-319.lpp.
3. Kauliņš J., Ernšteins R., Lontone-Ieviņa A., Zvirbule L., Graudiņa-Bombiza S., Zīlniece I. *Ilgtspējīgas attīstības stratēģijas Latvijas pašvaldībās: ilgtspējības principa integrācijas nodrošināšana attīstības plānošanā*. Rakstu krājums, 17. Starptautiskā zinātniskā konference, Liepājas Universitāte sadarbībā ar Malardālenas Universitāti, Liepāja, Latvija, 2015, 320.-331.lpp.
4. Ernšteins R., Lontone A., Zvirbule L., Antons V., Zīlniece I., Kauliņš J., Vasariņa L., *Climate change adaptation integration into Coastal Municipal Development: governance environment and communication preconditions*. In: 12th International Multidisciplinary Scientific Geoconference SGEM 2012', Proceedings, Bulgaria, Albena, 2012, p. 1077-1084.

5. Ernšteins R., Antons V., Stals A., Lubuze M., Šulga D., Kursinska S., Lice E., *Towards Complementary Municipal and Social Resilience Understanding: Stakeholder Training on Coastal Sustainability Governance and Communication*, In: 12th International Multidisciplinary Scientific Geoconference SGEM 2012', Proceedings, Bulgaria, Albena, 2012, p. 1007-1014.
-

Klimata izglītība

KURSA DARBU METODIKA KLIMATA TEHNOLOĢIJĀS

Dagnija Blumberga, Krista Kļaviņa, Jeļena Ziemele

RTU Vides aizsardzības un siltuma sistēmu institūts,

e-pasts: Dagnija.Blumberga@rtu.lv

Rakstā tiek aplūkota viena no iespējamām pieejām klimata izglītības īstenošanai Latvijas augstākās izglītības iestādēs. Aprakstītā metodika tiek veiksmīgi pielietota maģistra studiju līmenī Vides zinātņu programmā. Šajā mācību programmā uzsvars tiek likts uz ļoti būtisku klimata izglītības daļu, kas ietver klimata pārmaiņu izraisītāju ietekmju samazināšanas tehnoloģijas un paņēmienus, kā arī dod iespēju apgūt prasmes šo klimata tehnoloģiju īstenošanas sekmju izvērtēšanai. Šajā gadījumā ar klimata tehnoloģijām tiek apzīmēti pasākumi, kuru īstenošanas rezultātā tiek samazināta ietekme uz klimata pārmaiņām. Šie pasākumi ietver tādas aktivitātes, kā piemēram, fosilo resursu izmantošanas aizvietošanu ar atjaunīgo energoresursu izmantošanu, efektivitātes palielināšanu, kā arī CO₂ piesaisti un noglabāšanu. Klimata tehnoloģiju īstenošanas sekmju izvērtēšanas prasme ir jāatzīmē kā īpaši nozīmīga, jo tā dod iespēju izveidot atgriezenisko saiti starp veiktajiem klimata pasākumiem un to reālo ietekmi uz klimata pārmaiņām, dod iespēju izvērtēt veikto ieguldījumu atdevi vēlamā mērķa sasniegšanai.

Mācību procesā piedāvāto kursa darbu uzdevumu mērķis ir dot studentiem iespēju studiju kursa laikā apgūtās zināšanas pielietot praksē. Kursa darbu uzdevumus studenti veic patstāvīgi individuāli vai grupās. Kursa darba rezultātus studenti apraksta atbilstoši Institūtā vispārpieņemtām kursa darbu noformēšanas vadlīnijām, kā arī sniedz rezultātu mutisku prezentāciju speciāli izveidotai pasniedzēju un pētnieku komisijai, tādējādi sniedzot maksimālu studentu iesaisti mācību procesā un palielinot veiktā darba kvalitāti.

Kursa darbam piešķirta augsta prioritāte apmācības procesā, lai maģistrants tiktu iesaistīts sava veida ekspertīzē, mācētu radoši un interesanti atrast risinājumus, būtu atvērts inovācijām un to ieviešanai praktiskos risinājumos, spētu aizstāvēt savu viedokli, Viens no svarīgākajiem apsvērumiem ir izmantot to, ka klimata tehnoloģijām ir laika dimensija, kuru izsaka ne tikai inovāciju attīstība, bet arī sabiedrības attieksme pret ietekmi uz klimata pārmaiņām (Blumberga 2013).

Kursa darba metodoloģijas algoritms parādīts 1. attēlā. Maģistrantu darbs sākas ar problēmas un uzdevuma formulējumu (1. bloks). Uzdevumi tiek izvēlēti ar mērķi pārņemt Eiropas Savienības (ES) pieredzi klimata tehnoloģiju jomā, un izvērtēt to pielāgošanu Latvijas apstākļiem. Atbilstoši izvīzītajam uzdevumam studenti identificē mērķgrupu jeb objektu, ar kuru tie strādās tālāk (2. bloks). Apmeklējot izvēlēto objektu, tiek iegūti dati (3. bloks) un tālāk tiek izveidots objekta matemātiskais modelis (4. bloks). Veiktie aprēķini dod iespēju noteikt klimata tehnoloģijas projekta īstenošanas rezultātus, kādi tika sasniegti, īstenojot plānotās darbības. Šajā gadījumā tiek strādāts, nevis ar teorētisku prakses pārnesi, bet jau ar Latvijā īstenojamiem klimata tehnoloģiju projektiem (5. bloks). Katram projektam, pirms tā realizēšanas, ir attiecīgi plāni, paredzētās aktivitātes un sasniedzamie rezultāti.



1. attēls. Metodoloģijas algoritms

Studenti izvērtē objektos realizētās darbības un to atbilstību plānotajām aktivitātēm, prezentējot to objekta pārstāvjiem (6. bloks).

Studenti tiek jau mācību procesa laikā gatavoti tam, ka klimata tehnoloģiju jomā ir svarīga informācijas plūsma starp visām klimata jomas starpdisciplinārajām pusēm, tiek veidotas kopsakarības starp likumdošanas prasībām (MK, 2012) un klimata tehnoloģiju īstenošanas rezultātiem. Tāpēc atbilstošos gadījumos ar kursa darbu rezultātiem tiek iepazīstinātas ieinteresētās puses, kas var būt, piemēram, ministrijas, dažādi uzņēmumi, skolas.

Aktīvs pētniecības darbs, kas tiek pielietots maģistra studiju studentu kursa darbos ir ļoti svarīga apmācības sastāvdaļa, jo neatsverami nostiprina studentu zināšanu bāzi un palielina izpratni, māca informācijas apstrādes un interpretācijas prasmes, kā arī dod iespēju studentu ieinteresētības piesaistei (Ruchina 2015). Šādā veidā mācību procesa rezultātā tiek sagatavoti speciālisti, kuri ir spējīgi dažādos līmeņos patstāvīgi iesaistīties valsts klimata jautājumu risināšanā.

Pateicība. Pētījums, izstrādāts ar Eiropas Ekonomiskās zonas finanšu instrumenta atbalstu projekta Nr. 2/EEZLV02/14/GS/033 “Bioekonomikas modeļa izstrāde bioloģisko resursu ilgtspējīgai izmantošanai klimata pārmaiņu samazināšanai un pielāgošanās kapacitātes celšanai (BIO-KLIMATS)” ietvaros.

Literatūra

- Blumberga, D., Dace, E., Ziemele, J., Koshkin, I., Habdullina, Z., 2013. Experience of Students' and Teachers' Pilot Training in the Field of Environmental Engineering in a Post-Soviet Country. *Environmental and Climate Technologies*, 3. pp.17-21
- Ministru kabinets, 2012. Ministru kabineta noteikumi Nr.559 “Klimata pārmaiņu finanšu instrumenta finansēto projektu atklāta konkursa "Kompleksi risinājumi siltumnīcefekta gāzu emisiju samazināšanai" nolikums”. *Latvijas Vēstnesis*, 136 (4739).
- Ruchina, A.V., Kuimova, M.V., Polyushko, D.A., Sentsov, A.E., Jin, Z.X., 2015. The Role of Research Work in the Training of Master Students Studying at Technical University. *Procedia - Social and Behavioral Sciences*, 215. pp. 98-101.

BIORESURSU IZMANTOŠANAS TEHNOLOĢIJU KLIMATA ADAPTĀCIJAS ASPEKTI

Andra Blumberga, Anna Kubule, Lelde Timma, Francesco Romagnoli

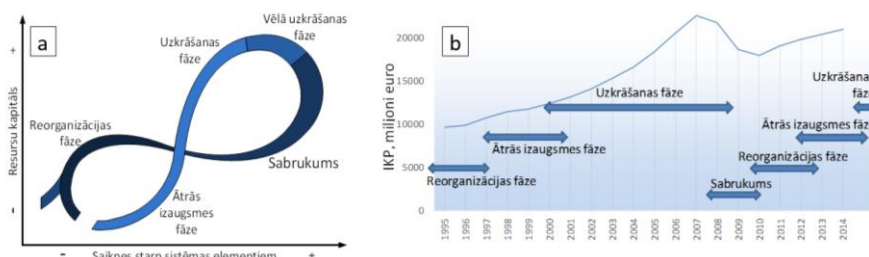
Rīgas Tehniskā universitāte, Vides aizsardzības un siltuma sistēmu institūts,
e-pasts: Andra.Blumberga@rtu.lv, Anna.Kubule@rtu.lv, Lelde.Timma@rtu.lv,
Francesco.Romagnoli@rtu.lv

Klimata pārmaiņu ietekme uz daudzām nozīmīgām sfērām, tai skaitā, ekoloģiskajām un ekonomiskajām sistēmām, ir nenovēršama, tādēļ nepieciešams izstrādāt klimata adaptācijas stratēģiju. Adaptācija jeb pielāgošanās ir atbildes reakcija uz esošām vai nākotnē paredzamām klimata pārmaiņām vai to radīto ietekmi, tā ietver arī iespējamo negatīvo ietekmju paredzēšanu un savlaicīgu rīcību, lai tās novērstu vai mazinātu (Eiropas Komisija, 2009). Klimata pārmaiņu rezultātā dažādās tautsaimniecības jomās var rasties ne tikai sarežģījumi, bet var izveidoties arī jaunas iespējas. Savlaicīga klimata adaptācijas stratēģijas izstrāde un ieviešana ļauj samazināt iespējamus postījumus un veicināt klimata pārmaiņu radīto jauno iespēju izmantošanu.

Veiksmīga adaptācijas stratēģija ietver izturētspējas uzlabošanas pasākumus. Sistēmu izturētspējas koncepts (angļu val. *resilience*) tiek plaši lietots, lai apzīmētu sistēmas spēju izturēt traucējumus un pārmaiņas, saglabājot savas pamatfunkcijas un struktūru, atjaunot darbību pēc traucējumiem un uzturēt savu funkcionalitāti noteiktā līmenī noteiktu laiku (Walker un Salt, 2006).

Izturētspējas uzlabošanai iespējams īstenot īstermiņa pasākumus, piemēram, ārkārtas reaģēšanas pasākumus. Ilgtermiņā izturētspēju veicina tādu stratēģiju ieviešana kā savlaicīga ēku, enerģētikas, transporta infrastruktūras nodrošināšana pret klimata pārmaiņu ietekmēm – plūdiem, vētrām, temperatūras izmaiņām, ekonomikas pielāgošana vietējo bioresursu, energoresursu un plaši pieejamu izejmateriālu izmantošanai.

Sistēmu izturētspējas teorijā nozīmīga arī adaptīvo ciklu pieeja. Tā raksturo noteiktas fāzes, kuras ekoloģiskās, socioekoloģiskās vai ekonomiskās sistēmas piedzīvo cikliski. Katru no četrām adaptīvo ciklu fāzēm (1. att. a) raksturo noteikti apstākļi, sistēmas uzvedība un reakcija. Zinot sistēmas raksturojumu un to, kurā fāzē tā atrodas, iespējams prognozēt: (1) vai šajā brīdī sistēma pakļauta stagnācijai, (2) vai tajā iespējams ieviest straujas pārmaiņas, (3) vai notiek kapitāla uzkrāšana, (4) vai ir labvēlīga vide inovāciju attīstībai. Iespējams arī paredzēt, kad sistēma labāk pakļausies izmaiņām, kad tās izturētspēja ir zemāka, un to, kādi adaptācijas pasākumi radīs lielāku ietekmi uz sistēmu attiecīgajā fāzē.



1. attēls. **Adaptīvie cikli** (a – Adaptīvie cikli (Fath u.c., 2015)) **un 2001. gadā** (b – **Adaptīvie cikli Latvijas ekonomiskās attīstības kontekstā**, autoru izveidots balstoties uz (CSP, 2015) datiem)

Veiksmīgai bioresursu izmantošanas tehnoloģiju ieviešanai, nepieciešams ņemt vērā šī brīža ekonomisko situāciju un adaptīvu ciklu pieeju. Piemēram, 1. att. b atspoguļota Latvijas ekonomiskā attīstība, izmantojot iekšzemes kopprodukta (IKP) indikatoru. Balstoties uz adaptīvo ciklu pieeju, iespējams iezīmēt Latvijas ekonomiskās attīstības adaptīvo ciklu posmus. Pēc plānveida ekonomikas sistēmas sabrukuma, 1990. gados Latvijas ekonomika pieredzēja reorganizācijas un straujas attīstības posmus. 21. gadsimtā ekonomiskā attīstība kļuva aizvien vienmērīgāka, nostabilizējās uzkrāšanās fāzē, sistēmas kapitāls pakāpeniski uzkrājās. Jo vairāk sistēma nostabilizējas pie noteikta apstākļu

kopuma un zaudē savu izturētspēju, ja mazāks traucējums var izraisīt sabrukumu. Sabrukums aizsākās ar 2008.-2010. gada finanšu krīzi. Pēckrīzes periods iezīmējās ar jaunu reorganizācijas fāzi – dažādu reformu ieviešanu, taupības pasākumiem, uzņēmumu eksportspējas paaugstināšanu, un labvēlīgāku vidi inovāciju ieviešanai.

Pateicība. Pētījums izstrādāts ar Eiropas Ekonomiskās zonas finanšu instrumenta atbalstu projekta Nr. 2/EEZLV02/14/GS/033 “Bioekonomikas modeļa izstrāde bioloģisko resursu ilgtspējīgai izmantošanai klimata pārmaiņu samazināšanai un pielāgošanās kapacitātes celšanai (BIO-KLIMATS)” ietvaros.

Izmantotā literatūra

- Walker, B., Salt, D. 2006. Resilience thinking: sustaining ecosystems and people in changing world. Island Press, Washington, D.C., USA 174 p.
- Eiropas Komisija, 2009. Baltā grāmata - Adaptācija klimata pārmaiņām: iedibinot Eiropas rīcības pamatprincipus. Brisele, 1.4.2009, COM(2009) 147 galīgā redakcija.
- Fath, B. D., C. A. Dean, and H. Katzmair. 2015. Navigating the adaptive cycle: an approach to managing the resilience of social systems. Ecology and Society 20(2): 24.
- CSP, 2015. Centrālā statistikas pārvalde, Statistikas datubāze IKG10_01. Iekšzemes kopprodukts.

KĀ PILOSNIŠKĀ IZGLĪTĪBA VAR PALĪDZĒT KLIMATA IZGLĪTĪBĀ?

Ireta Čekse

Latvijas Universitāte, e-pasts: Ireta.Cekse@lu.lv

Mūsdienās izglītība sniedz iespēju būt sociāli aktīvam un mobilam, iegūt augstāku sociālo statusu un to saglabāt. Savukārt globalizācija ir radījusi ne vien dažādas iespējas, bet arī likusi domāt par nepieciešamību sadarboties, pārdomāti rīkoties ar pieejamajiem resursiem, domāt ilgtermiņā un kopveselumā.

Lai spētu atbildēt uz jautājumu – kā pilsoniskā izglītība var palīdzēt klimata izglītībā? – nepieciešams veikt jēdzienu „izglītība”, „pilsoniskā izglītība” un „klimata izglītība” analīzi.

Izglītības jēdzienu var skaidrot kā zināšanu un prasmju nodošanu, kas ietver socializāciju, izaugsmi un pilsonisko izglītību, attieksmes un vērtības, vēsturisko un kultūras atmiņu (Horsdal, 2001).

Mūsdienu sabiedrībā tiek aktualizēts pilsoniski izglītots indivīds, kurš var un spēj rīkoties ne tikai savās, bet arī visas sabiedrības interesēs. Pilsoniskā izglītība tiek definēta dažādi tās plašā satura dēļ, taču autore šajā gadījumā teorētiski pilsonisko izglītību attēlo modelī, kas sastāv no trīs pamatelementiem –

pilsoniskajām attieksmēm, prasmēm un zināšanām. Šo trīs pilsoniskās izglītības pamatelementu savstarpējā miniedarbība vai paralēla līdzās pastāvēšana konkrētā vidē (skolā, ciematā, pilsētā, valstī) norāda uz sabiedrības kopējo un katra indivīda personīgo spēju rīkoties, lai gūtu individuālo un kopējo labumu.

Patrika Gedesa (*Patrick Geddes*) sentence – „domāsim globāli, rīkosimies lokāli” pēc būtības definē UNESCO (UNESCO, 2013) nospraustos mērķus mainīt izglītības paradigmu un mācīšanās stilu, kas sniedz ikvienam iespēju iegūt zināšanas, prasmes, vērtību izpratni un definēt attieksmi, tādejādi veicinot indivīdos vēlmi veicināt ilgtspējīgu attīstību un līdzdalību pārmaiņu procesos.

Rezumējot, pilsoniskā izglītība un klimata izglītība ir cieši saistītas un starpdisciplināras jomas, kas vērstas un dabas un sociālās vides pilnveidošanu un ilgtspēju. IEA organizētais ICCS 2016 (International Civic and Citizenship Study) longitudinālais pētījums sniegs atbildi ne vien par vispārējo skolēnu pilsoniskās kompetences līmeni, bet arī parādīs skolēnu attieksmi pret globālām problēmām, tostarp klimatu un tā izmaiņām (Schulz, et al., 2014).

Lai celtu katra indivīda un sabiedrības kopumā izglītības līmeni pilsoniskajos un klimata jautājumos, nepieciešama sadarbība un inovatīva pieeja kā formālajā, tā neformālajā izglītībā, piesaistot rīcībpolitikas veidotājus, izglītības vadības speciālistus, vides aktīvistus; līdzdarbojoties rakstošiem un raidošiem medijiem; izmantojot sociālos tīklus un interaktīvus informatīvus un mācību materiālus.

Literatūra

- Horsdal, M., 2001. Affiliation and Participation – Narrative Identity. O. Korsgaard, S. Walters and R. Andersen. (ed.) In *Learning for Democratic Citizenship*. s.l. : Association for World Education an the Danish University of Education, 2001, pp. 123-136.
- Schulz, Wolfram, et al., 2014. *IEA International Civic and Citizenship Education Study 2016 Assessment Framework Draft*. 2014.
- UNESCO., 2013. Global Action Programme on ESD. [Online] 2013. <http://unesdoc.unesco.org/images/0022/002243/224368e.pdf>.

AR KLIMATA JAUTĀJUMIEM SAISTĪTU TEMATU IZMANTOŠANA, SKOLĒNU AR ZEMIE MĀCĪBU SASNIEGUMIEM MOTIVĒŠANAI DABASZINĀTŅU APGUVĒI

Daiga Kalniņa¹, Krišjānis Liepiņš², Inese Liepiņa²

¹ Latvijas Universitāte, e-pasts: daiga.kalnina@lu.lv

² Biedrība Bērnu Vides skola, e-pasts: inese@videsskola.lv

Pētījums veikts starptautiska projekta “*Motivate and Attract Students to Science*” ietvaros. Pētījuma mērķis bija noskaidrot skolēnu viedokli, vai līdzdalība nodarbībās motivē mācīties. Pētījuma laikā tika izstrādātas nodarbības skolēniem, kuru saturs ir saistīts ar klimata jautājumiem, bet metodika balstīta pētījumos un teorijās par to, kā motivēt skolēnus mācīties dabas zinātņu priekšmetus.

Pētījumā piedalījās 538 skolēni no 1. līdz 12. klasei, pārstāvot visus Latvijas reģionus. Nodarbības tika izmēģinātas dažādu mācību priekšmetu ietvaros, skolotājam nedaudz pielāgojot vai papildinot to saturu, atbilstoši mācību priekšmeta specifikai. Dati tika iegūti, izmantojot elektronisku aptaujas anketu. Dati tika apstrādāti un analizēti, izmantojot programmu *IBM SPSS Statistics 22*.

Ņemot vērā pētījumu atziņas (*Fuchs, et al., 1997; Prince, 2004; Vanauker-Ergle, 2003; Osborne, 2010; Piggot, 2002; Andrée, 2005; Umass Donahue Institute Research & Evaluation Group, 2011; Loepf, 1999; Drake, Burns, 2004; Athman, Monroe, 2004; Coyle, 2010; Kalniņa, 2012; Barak, Dori, 2005; Lavonen, 2008*), nodarbību izveidei autori balstījās uz sekojošiem principiem: sadarbību veicinoša mācību vide, skolēnu aktīva līdzdalība, diferenciacija mācību procesā, diferencējot metodes, saturu, studentu darba galaproduktu un vērtēšanu, mācību saturam jāparāda, ka dabas zinātnes ir saistītas ar ikdienas dzīvi, mācību saturam jārada izpratne par to, ka un kā dabaszinātnes var atrisināt vides problēmas, integrēts mācību saturs, tai skaitā projektos balstīta mācīšanās, mācīšanās ārā, pētniecisks mācību process, mācību procesā izmanto informācijas tehnoloģijas. Nodarbības un detalizēts teorētiskais pamatojums pieejami projekta mājas lapā <http://mass4education.eu/teaching-materials/pilot-materials>

77% respondentu nodarbības patika un 76% respondentu vēlētos līdzīgas mācību stundas. Tikai 3% respondentu stundas temats nelikās svarīgs un 5% respondentu nesaskatīja stundas satura saistību ar ikdienas dzīvi. Pētījuma rezultātā tika secināts, ka izveidotās nodarbības ar tajās iekļauto pieeju un saturu motivē skolēnus mācīties.

Literatūras saraksts

Andrée, M., 2005. *Ways of using 'everyday life' in the science classroom. Research and the quality of science education*. Springer Dordrecht, The Netherlands.

- Athman, J., Monroe, M.C., 2004. The Effects of Environment-Based Education on Students' Achievement Motivation. *Journal of Interpretation research*, 9 (1), 9-25.
- Barak, M., Dori, J., 2005. Enhancing undergraduate students' chemistry understanding through project-based learning in an IT environment. *Science Education*, 89, 117-139.
- Coyle, K.J., 2010. *Back to School: Back Outside! How Outdoor Education and Outdoor School Time Create High Performance Students*. National Wildlife Federation, 40 p.
- Drake, S.M., Burns R.C., 2004. *Meeting Standards Through Integrated Curriculum*. ASCD, 181 p.
- Fuchs, L., et al., 1997. Effects of Task-Focused Goals on Low-Achieving Students With and Without Learning Disabilities. *American Educational Research Journal*, 34, 513-543.
- Kalniņa, D., 2012. *Skolēna pētnieciskās prasmes attīstība dabaszinību mācību procesā pamatskolā (5. – 6. Klasē)*. Rīga: Latvijas Universitāte, 257 lpp.
- Lavonen, J., 2008. Learning and the use of ICT in Science Education. In: Demkanin, P., Kibble, B., Lavonen, J., Mas, J. G., Turlo, J. (Eds.). *Effective use of ICT in Science Education*, pp. 6-28.
- Loepp, F.L., 1999. Models of Curriculum Integration. *The Journal of Technology Studies*, XXV (2). Retrieved from: <http://scholar.lib.vt.edu/ejournals/JOTS/Summer-Fall-1999/Loepp.html>
- Osborne, J., 2010. *Good Practice in Science Teaching: What Research Has to Say*. McGraw-Hill Education, 351 p.
- Piggot, A., 2002. Putting differentiation into practice in secondary science lessons. *School Science Review*, 83 (305), 65-72.
- Prince, M., 2004). Does active learning work? A review of the research. *Journal of Engineering Education*, 93(3), 223-231.
- Umass Donahue Institute Research & Evaluation Group, 2011. *Increasing Student Interest in Science, Technology, Engineering, and Math (STEM): Massachusetts STEM Pipeline Fund Programs Using Promising Practices*. Retrieved from <http://www.cssia.org/pdf/20000062-IncreasingStudentInterestinScience,Technology,Engineering,andMath%28STEM%29.pdf>
- Vanauker-Ergle, K.A., 2003. *Barriers to Low Achievers' Success in the Elementary Classroom as Perceived by Teachers: A Qualitative Study*. University of Florida, 162 p. Retrieved from http://etd.fcla.edu/UF/UFE0002340/vanaukerergle_k.pdf

ŠAUBU UN NEZIŅAS VAIROŠANA KLIMATA POLITIKAS VEIDOŠANĀ

Aivars Kalniņš

Latvijas Universitāte, e-pasts: aivakaln@lanet.lv

Klimata pārmaiņām veltīto publikāciju plūdos rast cerīgus piedāvājumus palīdz pārskati. Tā, pētīt iespējas mainīties pašam - vismaz līdzvērtīgs uzdevums klimata dinamikas modeļu būvei. (Machin 2013) Lai cilvēce izdzīvotu, tehnosupermena paštēlā skolotajiem (Riggio 2015) iedrošinās piedāvāt ... pazemību, pie tam - pieticīgus mūs darīšot zināšanas! Varbūt tālab (Bussey u.c. 2012)

pedagoģijas uzstājīgi prasa lietot daudzskaitlī? Ja redaktors tikai aicina akadēmiskos prātus nepārcensties apkarojot nenoteiktību, maksimizējot paredzamību – tā vietā mācoties sadzīvot ar to, tad iespēju pedagoģiju pinuma autori (ibid.) piedāvā svinēt visa dzīves gājuma pedagoģisko dabu kā nepārtrauktu mācību programmu, kad jebkura tikšanās paver izaugsmes iespējas. Vērienībā un prasīgumā līdzvērtīga Trans4m piedāvātā integras attīstības doktorantūras programma (Lessem, Schieffer 2008); visas debess puses, visi kontinenti var dot savu ieguldījumu, un tos jārespektē.

Pasūtīto pētījumu rezultātu vērtēšanā sastopam papildus grūtības: godprātību ieinteresētie un skartie var ietekmēt gan neapzināti, gan apzināti. Radīts pat īpašs termins – agnotoloģija (Proctor 2008), zinātne par neziņas izplatīšanu un uzturēšanu. Pētāmie jautājumi: Ko mēs nezinām un kāpēc mēs to nezinām? Kas un kāpēc uztur mūsu neziņu, sēj šaubas, ļauj to izmantot kā politikas instrumentu? Agrākie pētījumi - par tabakas rūpniecību; ne bez grēka arī farmācijas firmas; par klimata pārmaiņām – divas noņemnes, katrai sava konference.

Atsauces

- Bast, Gerald 2015 Fighting Creative Illiteracy In: Bast, G., Carayannis, E.G. (eds.), *Arts, Research, Innovation and Society* Springer
- Bussey, M. a. o. 2012 Weaving pedagogies of poossibility In: Wals, A.E.J., Corcoran P.B. (eds.), *Learning for sustainability in times of accelerating change*. Wageningen Academic Publihers
- Machin, A. 2013 Negotiating Climate Change Radical Democracy and the Illusion of Consensus.
- Proctor, R.N. 2008 Agnotology: The Making and Unmaking of Ignorance Stanford University Press
- Riggio, A. 2015 Ecology, ethics, and the future of humanity. (Palgrave studies in the future of humanity and its successors)
- TRANS4M Center for Integral Development. <http://trans-4-m.com/>

KLIMATA IZGLĪTĪBA SKOLĀS: PRAKTISKIE DARBI UN EKSPERIMENTI

Gunta Kalvāne¹, Andris Ģērmanis²

¹ LU, ĢZZF, e-pasts: gunta.kalvane@lu.lv

² Rīgas Valsts 2.ģimnāzija, e-pasts: andris-germanis@inbox.lv

Klimata izglītība skolās visbiežāk tiek īstenota izmantojot netiešās uztveres metodes kā darbs ar tekstu (mācību grāmatu), un skolotāja stāstījums (vizualizēts ar attēliem). Veicot pieejamo praktisko darbu burtnīcu izvērtējumu,

konstatēts, ka visbiežākie uzdevumi tipi ir: klimatogrammu analīze un klimata joslu attēlošana kontūrkartēs, ko diskutabli definēt kā praktisko darbību, jo nereti klimatiskās joslas tiek iekrāsotas kontinentu kontūrkartēs bez izprates par globālajām klimata zonām, klimatu ietekmējošajiem un veidojošajiem faktoriem (Blūma izziņas taksonomijas pirmais līmenis).

Kā liecina skolēnu aptaujas, lielākā daļa skolēnu pozitīvi novērtē mācību stundas, kuru ietvaros tiek veikta praktiska darbošanās un eksperimenti, kas ir projekta “Klimata valoda” mērķis.

Pateicoties EEZ FI atbalstam 2015.-2016. gadā tiek realizēts projekts “Klimata valoda”, kas ir sadarbības projekts starp Latvijas Universitātes Ģeogrāfijas un Zemes zinātņu fakultāti, Norvēģijas lauksaimniecības un vides pētniecības institūtu Nibio, Latvijas Dabas fondu un biedrību „Latvijas mazpulki”.

Projekta ietvaros ģeogrāfijas skolotāji veido mācību materiālu skolēniem, kas atvieglos klimata tēmu apguvi skolās. Latvijas Dabas fonds izstrādā dabas novērojumu vadlīnijas, attīstot sabiedrības iesaisti zinātnē (*citizen-science*), savukārt LU, ĢZZF – veido eksperimentus un to videodemonstrējumus.

Eksperimenti ir veidoti trīs blokos: 1. klimatu ietekmējošie faktori (siltumietilpība, albedo, siltumnīcas efekts); 2. Klimatiskie parametri (vējš, mākoņi, temperatūra); 3. Klimata mainības sekas (CO₂ ietekme, augu loma uc.). Kopā tiks izveidoti 10 eksperimentu apraksti un videodemonstrējumi. Papildus LU, ĢZZF darbinieki skolu vizītēs ar eksperimentiem – *Ballīte ar zinātniekiem* iepazīstina skolotājus, kā arī skolēnus.

Visi izstrādātie materiāli ir pieejami projekta bogā: <https://languageofclimate.wordpress.com/>

Projekts "Klimata valoda" tiek īstenots EEZ finanšu instrumenta programmas "Nacionālā klimata politika" ietvaros, projekta EEZ FI līdzfinansējums ir 109 441 EUR.

FENOLOĢISKIE (DABAS) NOVĒROJUMI – KLIMATA MAINĪBAS BIOINDIKATORI

Gunta Kalvāne¹, Nora Rustanoviča²

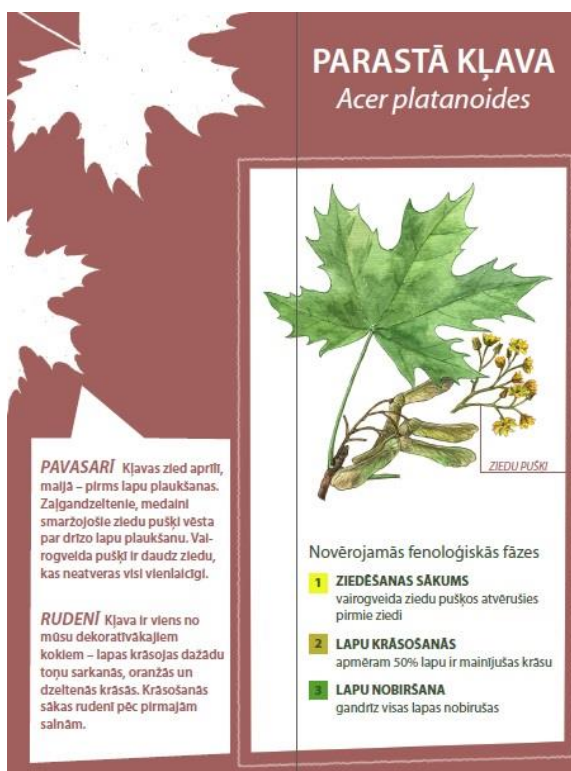
¹ LU, ĢZZF, e-pasts: gunta.kalvane@lu.lv

² Latvijas Dabas fonds, e-pasts: nora.rustanovica@gmail.com

Fenoloģiskie jeb dabas novērojumi pavasarī, kā lapu plaukšanas sākums kokiem, ziedēšanas un augļu/ogu nogatavošanās, gājputnu atlidošana, pirmais taurenis, abinieks u.c., vai rudens fāzes – lapu krāsošanās, krišana arvien biežāk

tiek izmantoti kā klimata mainības bioindikatori, jo daba visjūtīgāk reaģē uz apkārtējām izmaiņām ainavā. Kā norāda bioklimatologi “vienkāršākais un lētākais veids kā pierādīt un pamatot klimata pārmaiņas” (Koch et al., 2006). Fenoloģijas nozīme tiek akcentēta Klimata pārmaiņu starpvaldību padomes (IPCC-Intergovernmental Panel of Climate Change (IPCC,2007)) pārskata trešajā un ceturtajā ziņojumā, uzsverot fenoloģijas lomu klimata mainības prognozēšanā un sabiedrības informēšanā (Van Vliet et al., 2003), kā arī Eiropas Vides aģentūra fenoloģiju ir akceptējusi to kā globālo klimata mainības indikatoru (EEA-JRC-WHO, 2008).

Latvijā sistemātiski fenoloģiskie novērojumi ir veikti kopš 1926. gada (Kalvāne, 2011), taču novērojumu skaists ir neregulārs un variē gadu no gada, tāpat pēdējos piecos gados novērojumi ir veikti tikai 6 novērojumu vietās Latvijā, kas apgrūtina kvalitatīvu datu analīzi.



1. attēls. Fenoloģiskās novērojumu vadlīnijas: fragments *Parastā kļava*

Lai akcentētu fenoloģisko datu nozīmīgumu un popularizētu nozari, kā arī veicinātu sabiedrības iesaisti zinātnē (*citizen science*) EEZ projekta "Klimata valoda" ietvaros ir izstrādātas fenoloģisko novērojumu vadlīnijas (1. att.), kā arī organizētas dabas novērošanas kampaņas kā zibakcija "Rādi klasi ar bērzu!", ievas, liepas, viršu ziedēšanas novērošana un datu iesūtīšana portālam *Dabasdati.lv* (izmantojot lietotnes).

Kopumā zibakcijas abās kārtās (9.10. un 9.10.) piedalījās 95 klases no visas Latvijas, pārstāvot 54 skolas. Portālā *Dabasdati.lv* šajā rudenī pavisam kopā saņemti 178 ziņojumi par septiņām koku sugām, kurām novērotas fenoloģiskās fāzes, kā lapu krāsošanās un lapu nokrišana, dažādās stadijās. Pavisam kopā saņemti ziņojumi no 28 Latvijas novadiem. Arī Latvijas mazpulki aktīvi iesaistījās koku vērošanā rudenī un iesūtījuši 639 bildes ar bērzu un kļavu novērojumiem. Savukārt pavasarī ziņoti 190 parastās ievas novērojumi un vasarā saņemts 61 liepu ziņojums un 34 ziņojumi par sila virsi.

Projekts "Klimata valoda" tiek īstenots EEZ finanšu instrumenta programmas "Nacionālā klimata politika" ietvaros, projekta EEZ FI līdzfinansējums ir 109 441 EUR.

Izmantotā literatūra

- EEA-JRC-WHO, 2008. *Impacts of Europe's changing climate— 2008 indicator-based assessment*. EEA-JRC-WHO, 2008 report. Office for Official Publications of the European Communities, Luxemburg.
- Kalvāne, G.2011. *Fenoloģiskās izmaiņas un to ietekmējošie klimatiskie faktori*. LU Apgāds, Rīga
- IPCC, 2007. *Climate Change 2007: Synthesis Report*. Contribution of Working Groups I, II and III to the Fourth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change[Core Writing Team, Pachauri, R.K and Reisinger, A. (eds.)]. IPCC, Geneva, Switzerland.
- Van Vliet, A. J. H., De Groot, R. S., Bellens, Y., Braun, P., Bruegger, R., Bruns, E., Clevers, J., Estreguil, C., Flechsig, M., Jeanneret, F., Maggi, M., Martens, P., Menne, B., Menzel, A., Sparks, T. 2003. The European Phenology Network. *International Journal of Biometeorology*. 47, 202–212.
- Koch, E., Bruns, E., Chmielewski, F.M., Defila, C., Lipa, W., Menzel, A. 2006. *Guidelines for plant phenological observations*. COST 725 materiāls. Sk. 08.12.2015. Pieejams: http://topshare.wur.nl/publicfiles/73471_1_guidelines-ges-fin_2.pdf

KLIMATA IZGLĪTĪBAS AKTUALITĀTE UN ĪSTENOŠANAS RISINĀJUMI

Māris Kļaviņš

Vides zinātnes nodaļa, Latvijas Universitāte, e-pasts: maris.klavins@lu.lv

Klimata izglītības nepieciešamību nosaka gan starptautisko stratēģisko dokumentu nostādnes klimata politikas jomā (Apvienoto Nāciju Organizācijas Vispārējā konvencija par klimata pārmaiņām; Eiropa 2020: stratēģija gudrai, ilgtspējīgai un iekļaujošai izaugsmei; Eiropas Savienības stratēģija Baltijas Jūras reģionam; Reģionālā politika mazo un vidējo uzņēmumu izaugsmei), gan arī Latvijas stratēģiskās plānošanas dokumenti un normatīvie akti (Latvijas Ilgtspējīgas attīstības stratēģija 2030; Nacionālais attīstības plāns 2014.-2020. gadam; Vides politikas pamatnostādnes (2014.-2020.) Klimata izglītība nepieciešama, lai attīstītu izglītību par klimata pārmaiņām Latvijā, kas savukārt nodrošinātu sabiedrības izpratni par klimata pārmaiņu būtību, nepieciešamību sekmēt to mazināšanu un piemērošanās pasākumu ieviešanu. Klimata izglītības aktualitāti nosaka Latvijas sabiedrības visai augstais skeptiskums par klimata pārmaiņām un to globālo un vietējo ietekmi, praktisku pasākumu nepieciešamību un katra indivīda ieguldījumu šīs svarīgās problēmas risināšanā. Bez tam Latvijas izglītības sistēmā vispār, bet profesionālai auditorijai jo īpaši, plānotu un sistemātiski īstenotu klimata pārmaiņu programmu pagaidām nav.

Klimata izglītības saturu ietekmē mērķgrupu vajadzības un sagatavotība, pasaules labāko risinājumu apzināšana, koherence ar esošām mācību programmām profesionālajām auditorijām, pedagogiem, skolniekiem, studējošajiem, lai informētu sabiedrību par klimata pārmaiņu raksturu Latvijā, par siltumnīcefekta gāzu samazināšanas risinājumiem un pielāgošanos klimata pārmaiņām. Nozīmīgs aktualitātes aspekts ir izglītības satura un metožu straujā mainība, kas izriet no informācijas plūsmu ievērojamā pieauguma un aptveramās auditorijas plašā spektra, kā arī no atšķirīgā iepriekšējās izglītības līmeņa.

Bez sabiedrības izpratnes un atbalsta Latvijas klimata politikas īstenošanu būs grūti izpildīt. Tāpēc ir nepieciešams sagatavot jaunus, inovatīvus, bet tajā pašā laikā saturiski pilnvērtīgus risinājumus klimata izglītības satura un pasniegšanas metožu izstrādei.

TROPU MĒNESIS – ILGGADĒJS UN TRADICIONĀLS PASĀKUMS APMEKLĒTĀJIEM KĀ VIENS NO GALVENAJIEM INSTRUMENTIEM VIDES IZGLĪTĪBAS DARBĀ ZOOLOĢISKAJĀ DĀRZĀ

Laura Līdaka

Rīgas Nacionālais zooloģiskais dārzs, e-pasts: laura.lidaka@rigazoo.lv

Pieaugošā sociālā apziņa un izpratne, ka savvaļas dzīvniekus un to dabiskās vides nepieciešams aizsargāt, kā arī bažas par dzīvnieku labturību, ir fundamentāli izmainījušas moderno zoodārzu lomu. Ņemot vērā to, cik plašu sabiedrību sasniedz zoodārzi un cik ievērojami tie var ietekmēt sabiedrības attieksmi, kā arī zoodārzu spējas iesaistīties bioloģiskās daudzveidības saglabāšanā un aizsardzībā, zoodārziem ir ļoti liels dzīvnieku aizsardzības un sabiedrības izglītošanas centru potenciāls (EU Zoos Direktīve 2015, WAZA 2005, Barongi, R., 2015).

Rīgas Nacionālajā zooloģiskajā dārzā šobrīd kā viens no galvenajiem instrumentiem vides saziņas un vides izglītības darbā ir pasākumi zoodārza apmeklētājiem, tos aktīvi iesaistot izziņas procesā. Rīgas zoodārzā ik gadus notiek vairāk nekā 25 dažādi pasākumi, to skaitā no 2003. gada ietilpst Tropu mēnesis (Rīgas Nacionālais zooloģiskais dārzs, Darbības pārskati, 2001.-2014.).

Pasākuma galvenais princips - emocionālā veidā uzrunāt un aizrautīgi izglītēt sabiedrību par kādu konkrētu dzīvnieku, to grupu vai konkrētu problēmsituāciju. Piemēram, 2011. gadā uzmanības centrā krokodili, 2013. gadā veltījums čūskām, 2014. gadā – kukaiņiem un klimatam, 2015. gadā – tropi kā nozīmīga dzīvotne.

Pasākumu efektivitāti (publicitāti, apmeklētību, informētības kvalitāti) ietekmē vairāki apstākļi: emocionālais un sociālais nozīmīgums, saturiskā pievilcība, ilgtspējīgums, lokāli atpazīstama problēmsituācija u.c.. Protams, izglītības darba veiksmi nosaka visu apstākļu kopums, bet īpaši izdalāma emocionāli un personiski svarīgas informācijas jeb “sirds valodas” nozīme (Kalff, M., 1997). Pēdējo gadu apmeklētāju vērojumos un aptaujās akcentējas individuālās un personalizētas pieejas nozīmīgums un nepieciešamība. Tā rada iespēju pāriet no pasākuma sākuma emocionālā līmeņa uz zināšanu un attieksmju veidošanas līmeni ar dažādām vides izglītības un dabas interpretācijas metodēm. Pasākumi plašakai sabiedrības daļai iedarbina “smilšu pulksteņa” efektu vides izglītības un saziņas darba izaugsmei.



1. attēls. **Tropu mēnesis Rīgas Nacionālajā zooloģiskajā dārzā 2015. gadā:** a. – izziņas darbnīcā apmeklētāji risina uzdevumu, atrodot dzīvniekam atbilstošu dzīvotni un pamatojot savu izvēli, b. – apmeklētāju emocionālā pašpiederze saskarē ar kontakta dzīvnieku (a, b – foto © RNZD arhīvs)

Literatūra

- European Union, 2015. EU Zoos Direktive Good Practices Document. *Public education and awareness*. 29-36.
- WAZA, 2005. Building a Future for Wildlife – The World Zoo and Aquarium Conservation Strategy. *Education and Training*. pp. 35-41.
- Barongi, R., Fischen, F. A., Parker, M. & Gusset, M. (eds), 2015. Committing to Conservation: The World Zoo and Aquarium Conservation Strategy. Gland: WAZA Executive Office, 69 pp.
- Kalff, M., Eisfeld, J.-G., Büring, U., Filipski, C., Held, A., Langholf, H. Handbuch zur Natur- und Umweltpädagogik. Synthesis: *Die Dimensionen des ökologischen Bildungsprozesses*. Tuningen, 29-37.
- Rīgas Nacionālais zooloģiskais dārzs, Darbības pārskati, 2001.-2014. *Saikne ar sabiedrību*.

KLIMATA IZMAIŅAS UN BIODAUDZVEIDĪBA

Viesturs Melecis

LU Ģeogrāfijas un Zemes zinātņu fakultāte, LU Bioloģijas institūts:
e-pasts: vmelecis@email.lubi.edu.lv

Biodaudzveidības izmaiņas uz klimata pasiltināšanās fona ir viena no visaktuālākajām mūsdienu vides ekoloģijas problēmām, jo tās vistiešākajā veidā skar virkni svarīgu tautsaimniecības nozaru, dabas aizsardzību un veselības aizsardzību. Vislielākās bažas rada dzīvo organismu sugu pielāgošanās spējas straujajām temperatūras izmaiņām, kas var novest pie būtiskām biokopu sugu struktūras un ekosistēmu izmaiņām. Tas, savukārt, ietekmēs konkrētu pasaules reģionu iedzīvotāju iespējas saņemt pierastos ekosistēmu pakalpojumus. Temperatūra un mitrums neapšaubāmi ir vitāli svarīgi vides faktori dzīvo organismu eksistencē. Taču maldīgi būtu klimata izmaiņu ietekmē notiekošās sugu struktūras izmaiņas apskatīt tikai un vienīgi kā šo faktoru ietekmes rezultātu. Var nosaukt veselu virkni ar klimata izmaiņām nesaistītu vai daļēji saistītu faktoru, kas veicina sugu izplatību vai izmiršanu:

- zemes lietojumveida izmaiņas un ainavu fragmentācija,
- vides piesārņojums
- lauksaimniecības un mežsaimniecības pasākumi
- sauszemes un jūras transports
- svešzemju sugu tīša introdukcija
- CO₂ satura palielināšanās atmosfērā

Biodaudzveidības izmaiņas būtībā ir šo faktoru un klimata pasiltināšanās sarežģītas mijiedarbības rezultāts. Līdz šim pētnieku uzmanība pasaulē pamatā bijusi pievērsta lielu, labi pamanāmu dzīvnieku (putni, abinieki, rāpuļi, tauriņi) un augu (kokaugi) taksonomisko grupu sugu skaita izmaiņām. Ļoti maz datu ir par kukaiņu un augsnes bezmugurkaulnieku izmaiņām uz klimata pasiltināšanās fona. Tādēļ Latvijas nacionālā ilgtermiņa ekoloģisko pētījumu programmā kopš 1992. gada veikti kompleksi meža augsnes faunas, bet no 1995. un 1996. gada zāles stāva kukaiņu pētījumi Randu pļavu un Engures ezera dabas parka ekosistēmās. Šo pētījumu rezultāti norāda uz pakāpeniskām būtiskām izmaiņām galvenajās meža augsnes mezofaunas taksonomiskajās grupās, kas netieši liecina par novirzēm augsnes veidošanās procesā. Izmaiņas kukaiņu sugu struktūrā uz klimata izmaiņu fona veidojas sarežģītā dabisko un antropogēno faktoru mijiedarbā.

KLIMATA IZGLĪTĪBAS PILNVEIDES VADĪBA SKOLAS DEMOKRATIZĀCIJAS KONTEKSTĀ

Olga Pole

Latvijas Universitāte, e-pasts: olga.pole@lu.lv

Mūsdienās, aktualizējoties sabiedrības globalizācijas un hibridizācijas procesiem, mainās arī izglītības un skolu demokratizācijas akcenti. Klimata izmaiņas ir globāla problēma, kuru ietekmē tādi faktori kā ekonomika, politika, vērtību maiņa u. c. Problēmas apzināšanai un novēršanai nepieciešamas dažādas prasmes, zināšanas un attieksmes, kas balstītas demokrātiskās vērtībās un pilsoniskā rīcībā. Klimata izglītība ir viens no veidiem, kādā var veicināt aktīvu rīcību un līdzdalību klimata izmaiņu mazināšanā, veidojot pamatu kritiski domājošai un ilgtspējīgai sabiedrībai.

Kā paredz UNESCO iniciatīva par klimata pārmaiņu mazināšanu, klimata izglītību ieteicams aplūkot ilgtspējīgas attīstības kontekstā (Mermer, 2010). 2005. gadā, ANO Vides un izglītības ministriju pārstāvju augsta līmeņa sanāksmē Viļņā, izglītības ilgtspējīgai attīstībai mērķis tika definēts, kā iespēja cilvēkiem dzīvot harmonijā ar dabu, ievērojot dažādas sociālās vērtības, dzimumu līdztiesību un kultūras daudzveidību (ANO Ekonomikas un sociālo lietu padome, 2005). Arī klimata izglītība ietver plašu tematisko loku, kuru apgūvē ir iespējams izmantot daudzveidīgas pedagoģiskās metodes, kas sekmē skolas demokratizācijas procesu attīstību, palīdzot skolēniem veicināt pilsonisko apziņu, kritisko domāšanu un paaugstinot rīcībspēju. UNESCO klimata izglītības tematus iesaka integrēt dažādos jau esošos mācību priekšmetos, piemēram, ģeogrāfijā, valodu apguves stundās un pilsoniskajā izglītībā (Mermer, 2010).

Balstoties uz sociālo un politisko procesu izmaiņām, kopš 20.gs. 90.gadiem Latvijā ir mainījušies arī skolas demokratizācijas jēdziena izpētes akcenti. Šobrīd, uzmanība tiek vērsta ne vien uz skolu demokratizācijas aspektu apzināšanu, bet arī uz faktisko darbību un rīcībspēju. Līdz šim plašākais pētījums, kurš ietver iepriekš minētos pētnieciskos aspektus ir Starptautiskais pilsoniskās izglītības pētījums – ICCS (*International Civic and Citizenship Education Study*). ICCS galvenais mērķis ir novērtēt jauniešu gatavību uzņemties dažādas pilsoņu lomas, tostarp arī saistībā ar klimata izmaiņām un to seku novēršanu. Līdz šim Latvijas skolēni ir uzrādījuši zemu sasniegumu ICCS, kas pamato skolēnu zemo pilsonisko rīcībspēju (Schulz, Ainley, Fraillon, Kerr, Losito, 2010).

Lai gan pilsoniskā izglītība paredz ilgtspējīgu redzējumu un spēju rīkoties atbilstoši kontekstam, autores veiktā ICCS 2009 datu analīze atklāj, ka skolotāji un skolas direktori cieņas un aizsardzības sekmēšanu pret dabu neuzskata par

pietiekoši nozīmīgu pilsoniskās izglītības mērķi. Tomēr skolēni uzskata, ka dalība vides aizsardzības pasākumos ir ļoti svarīga, lai cilvēks būtu labs pilsonis. Vairāk kā puse aptaujāto skolēnu nepiekrīt apgalvojumam, ka Latvijā ļoti rūpējas par apkārtējo vidi un atzīst, ka nākotnē varētu piedalīties sekojošos protesta veidos: rakstīt vēstuli avīzei; nēsāt nozīmītes vai T-kreklus, kas pauž viņa viedokli; piedalīties miermīlīgā gājienā vai mītiņā; vākt parakstus petīcijai un nepirkt kādu noteiktu produktu.

Viens no būtiskākajiem skolas demokratizācijas procesa aspektiem ir spēja sadarboties. Skolotājiem un skolu direktoriem ir jāspēj izprast skolēnu mērķus un intereses, kā arī veicināt to integrēšanu mācību saturā. Balstoties uz 2009. gada ICCS pētījumā iegūtajiem datiem var apgalvot, ka pēc skolotāju un direktoru domām skolai ir pietiekoši liela patstāvība mācību plānu sastādīšanā, mācību programmu īstenošanā, kā arī mācību grāmatu izvēlē tomēr skolēni apgalvo, ka viņu viedoklis tiek ņemts vērā nepietiekoši. Lielākā daļa pētījumā iesaistīto skolēnu atzina, ka viņus interesē vides aizsardzības jautājumi, bet viņi, līdzīgi kā skolotāji, nekad nav piedalījušies vides aizsardzības organizāciju rīkotajās aktivitātēs. Tātad, klimata izglītības pilnveides vadībā jāņem vērā satura un mācību materiālu atbilstība konkrēto skolēnu interesēm, zināšanām un spējām, kā arī jāveicina ārējā sadarbība, iesaistoties nevalstisko organizāciju rīkotajās aktivitātēs, tādējādi nodrošinot skolēnu aktīvu rīcību, iesaistīšanos vietējās kopienas dzīvē, stiprinot skolas sadarbību un veicinot skolas demokratizācijas stiprināšanos.

Klimata izglītība nodrošina pamatu pilsoniskai rīcībai un tā var tikt veiksmīgi realizēta attīstot tādus skolas demokratizācijas aspektus kā: pilsoniskums, demokrātiskā līderība, sadarbība, kritiskā domāšana, aktīva līdzdarbošanās (rīcībspēja); dalītā lēmumu pieņemšana; problēmrisināšana u.c. (Ferguson, 2011).

Izmantotā literatūra

1. Apvienoto Nāciju Organizācija, Ekonomikas un sociālo lietu padome, 2005. gada 23. marts, Vispārīgi noteikumi, CEP/AC. 13/2005/3/Rev.1, Pieejams: <http://www.unece.org/fileadmin/DAM/env/esd/strategytext/strategyLatvian.pdf>
2. Ferguson E., D. 2011, *What Adierians Consider Important for Communication and Decision-Making in the Workplace: Mutual Respect and Democratic Leadership Style*, Journal of Individual Psychology. Winter, Vol. 67 Issue 4, pp. 432-437.)
3. Mermer T., 2010, *The UNESCO Climate Change Initiative: Climate Change Education for Sustainable Development*, Paris, pp. 20
4. Schulz, W., Ainley, J., Fraillon, J., Kerr, D., Losito, B., 2010, ICCS 2009 International Report: Civic knowledge, attitudes, and engagement among lower secondary school students in 38 countries, IEA, Amsterdam pp. 314

JAUNU METOŽU LIETOJUMS APMĀCĪBĀS PAR PIELĀGOŠANOS KLIMATA PĀRMAIŅĀM UN TO MAZINĀŠANU

Marika Rošā, Aiga Barisa

SIA Ekodoma, e-pasts: aiga@ekodoma.lv

Enerģijas patēriņa un oglekļa dioksīda (CO₂) emisiju samazināšana ir viena no aktuālākajām tēmām Eiropas un Latvijas politikas dienaskārtībā. Dažādi pētījumi ir pierādījuši, ka tieši pašvaldībām ir vislielākais potenciāls abu mērķu sasniegšanā. Šobrīd 19 Latvijas pašvaldības ir pievienojušās Pilsētas mēru pakta iniciatīvai. Šīs pašvaldības ir izstrādājušas ilgtspējīgas enerģijas rīcības plānus un brīvprātīgi uzņemušas atbildību par pašvaldībā radīto CO₂ emisiju samazināšanu. Tomēr nosprausto mērķu sasniegšanu un pasākumu īstenošanu dzīvē bieži kavē zināšanu un pieredzes trūkums.

Šis jautājums tiek risināts Eiropas Ekonomikas zonas finanšu instrumenta līdzfinansēta projekta “Jaunu metožu lietojums apmācībās par pielāgošanos klimata pārmaiņām un to mazināšanu” ietvaros. Projekta mērķis ir sabiedrības izpratnes un zināšanu paaugstināšana klimata pārmaiņu jomā. Projekta partneri ir trīs Latvijas pašvaldības – Jūrmalas pilsēta un Salaspils un Saldus novadi, kuras vēlas ieviest energopārvaldību savās ikdienas gaitās. Lai palīdzētu šo mērķi sasniegt, projekta ietvaros pašvaldības izmanto trīs jaunas apmācības un sadarbības metodes: (1) mentoringu, (2) līdzvērtīgu sadarbību un (3) ēnošanu. Katra no apmācības metodēm ir mērķēta uz praktiskās pieredzes pārņemšanu starp iesaistītajiem dalībniekiem. Starp Latvijas pašvaldībām ir tādas, kas jau ir sasniegušas nozīmīgus rezultātus klimata pārmaiņu mazināšanā. Viena no šīm pašvaldībām ir Liepāja. Projekta ietvaros Liepājas pilsētas pašvaldība ir mentors jeb padomdevējs trīs projekta pašvaldībām. Līdzvērtīgas sadarbības aktivitātes mērķis ir sekmēt sadarbību starp blakusesošām pašvaldībām un kopīgi meklēt risinājumus galvenajiem problēmjautājumiem. Savukārt ēnošanas aktivitāte ietver pašvaldību pārstāvju viesošanos vienam pie otra, lai redzētu, kā attiecīgajā pašvaldībā tiek ieviesti klimata pārmaiņu mazināšanas un pielāgošanās pasākumi, kā arī novērtētu iespējas iegūto zināšanu un pieredzes pārņemšanai savā pašvaldībā.

1. attēlā (a) dots ieskats pirmajā mentoringa seminārā Liepājā. Semināra laikā Liepājas pilsētas pašvaldības un SIA “Liepājas enerģija” pārstāvji iepazīstināja klātesošos ar pilsētas pieredzi ilgtspējīga enerģijas rīcības plāna ieviešanā un monitoringā, pašvaldības iestāžu ēku renovācijā un siltumapgādes sistēmas sakārtošanā. Mentoringa aktivitāte turpinājās ar vienas dienas semināriem Jūrmalas, Salaspils un Saldus pašvaldībās 2015. gada decembrī, kur

Liepājas mentoram pievienojās mentors no Norvēģijas. Semināru laikā pašvaldības izstrādāja pirmos soļus energopārvaldības sistēmas ieviešanai.



1. attēls. Pieredzes apmaiņas un apmācību pasākumi Liepājas pilsētas pašvaldībā 2015. gada 9. septembrī (a – foto © A.Barisa) un Jelgavā 2015. gada 30. septembrī (b – foto © A.Barisa)

Enerģijas patēriņš pašvaldības ēkās, ielu apgaismojumā, autoparkā un siltumapgādē ir tiešā veidā saistīts ar ietekmi uz klimata pārmaiņām. Tomēr klimata un enerģētikas jautājumi skar ne tikai pašvaldības administrāciju, bet arī būvniecības, rūpniecības, mežsaimniecības, izglītības un zinātnes u.c. nozaru pārstāvjus. Lai aktualizētu klimata pārmaiņu jautājuma nozīmību saistībā ar energopārvaldību, 2015. gada rudenī tika organizēti pieci reģionāli apmācības semināri Cēsīs, Jelgavā, Liepājā, Daugavpilī un Rīgā (1. att. b). Apmācības notika pēc iepriekš izstrādāta moduļa, lai ar mērķauditoriju apspriestu jautājumus, kas skar klimata pārmaiņu būtību, pierādījumus, kā arī to, kāpēc un kā klimata mērķus iestrādāt jebkura līmeņa stratēģiskajos dokumentos, ieskaitot jautājumus par pielāgošanos klimata pārmaiņām.

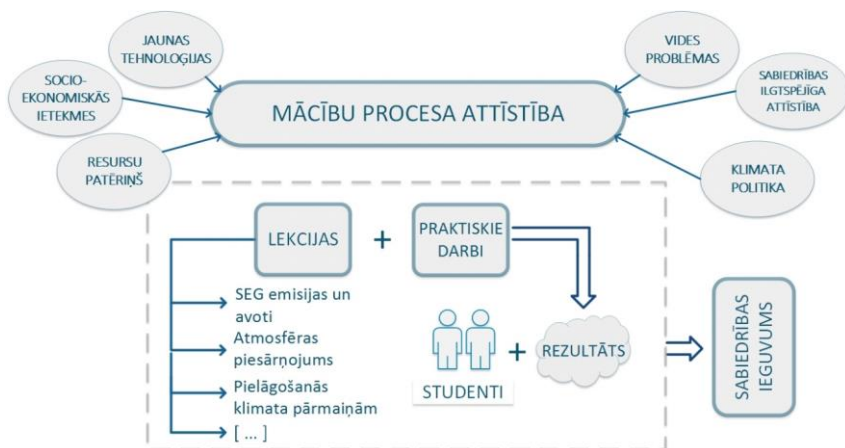
Pateicība. Tēzes ir sagatavotas projekta “Jaunu metožu lietojums apmācībās par pielāgošanos klimata pārmaiņām un to mazināšanu” ietvaros, kuru līdzfinansē Eiropas Ekonomikas zonas finanšu instruments 2009.-2014. gada programmas “Nacionālā klimata politika” ietvaros.

KLIMATA TEHNOĻIJU TEORĒTISKIE ASPEKTI

Marika Rošā, Aiga Barisa, Anna Kubule, Ance Ansone, Jeļena Pubule
 RTU Vides aizsardzības un siltuma sistēmu institūts, e-pasts: marika.rosa@rtu.lv

Priekšmets "Klimata tehnoloģiju teorētiskie aspekti", kuru Rīgas Tehniskās universitātes Vides aizsardzības un siltuma sistēmu institūtā apgūst trešā kursa bakalauri, ir balstīts uz klimata pārmaiņu un globālās sasilšanas rašanās iemeslu izziņāšanu un ietekmējošo faktoru noteikšanu. Kursā tiek apskatīti jautājumi, kas saistīti ar atmosfēras piesārņojumu, siltumnīcefekta gāzu emisiju noteikšanu, ieskaitot emisiju tirdzniecības jautājumu, likumdošanas ietekmi uz klimata pārmaiņu mazināšanu un adaptāciju. Kursa mērķis ir sniegt studentiem teorētiskas zināšanas par klimata pārmaiņām un globālo sasilšanu, to fizikālajiem aspektiem, likumdošanu, klimata tehnoloģijām un ekonomikas aspektiem, iemācīties praktiski rēķināt siltumnīcefekta gāzu (SEG) emisijas, kā arī izstrādāt grupas darbus par aktuāliem jautājumiem un inovatīviem tehnoloģiskajiem risinājumiem klimata pārmaiņu jomā.

Lai veicinātu pēc iespējas lielāku studentu izpratni par daudzveidīgajiem aspektiem, mācību process tiek organizēts gan lekciju, gan līdzvērtīga apjoma praktisko nodarbību veidā. Mācību procesa struktūra un tā ietekmes redzamas 1. attēlā.



1. attēls. Mācību process priekšmetā “Klimata tehnoloģiju teorētiskie aspekti”

Lekcijās studenti tiek iepazīstināti ar teorētisko zināšanu bāzi, sākot ar vispārīgu apskatu par siltumnīcefektu, globālo sasilšanu un klimata reakcijām,

pakāpeniski radot vispārīgu izpratni. Tam ir būtiska loma turpmākās nodarbībās, kur tiek aplūkota pasaules klimata politika, Eiropas Savienības Emisiju tirdzniecības sistēma, ļaujot studentiem piedalīties diskusijās izvērtējot, analizējot un domājot par nākotnes klimata politiku, kā arī cilvēku pielāgošanos klimata pārmaiņām. Katras lekcijas laikā tiek rosinātas diskusijas studentu vidū par nodarbības tēmu, kā arī lekcijas beigās katram studentam iespējams uzrakstīt savu komentāru vai lūgumu detalizētāk paskaidrot kādu no tēmām.

Tikpat būtiska nozīme kā lekcijām, ir arī praktiskajām nodarbībām. Praktiskās nodarbības balstās uz vairākiem principiem:

- Uz zināšanām balstītas pieredzes veidošana;
- Laikmetīgums – prasības kursa darbiem mainās;
- Radošums – katram studentam ir iespēja ielikt daļiņu no savas personīgās attieksmes;
- Loģiskās domāšanas attīstība - ar matemātisku atmosfēras piesārņojuma un SEG emisiju aprēķinu veikšanu.

Nodarbības vada pieaicināti pasniedzēji ar lielu praktisko pieredzi, tādējādi studentiem iespējams redzēt teorijas sasaisti ar reālo dzīvi. Kursa laikā studenti iesaistās laboratorijas darbos, kur eksperimentāli tiek novērotas un pētītas ar klimatu saistītas parādības, piemēram, siltumnīcas efekts laboratorijas apstākļos. Apjomīgākais, bet viennozīmīgi visvērtīgākais gan studentiem, gan sabiedrībai ir kursa darbs, pie kura studenti strādā visa mācību semestra garumā. Kursa darbs ir vēsts uz sabiedrības izglītošanu un izpratnes veicināšanu saistībā ar klimatu, tā mainību un ietekmes mazināšanu. Piemēram, 2014. gadā studenti izveidoja visiem pieejamu mājaslapu (www.greenaccount.wordpress.com), kurā katrs interesents latviešu valodā var uzzināt par klimata pārmaiņām, to cēloņiem, sekām un katra cilvēka iespējām iesaistīties klimata problēmu risināšanā. Mājaslapā sniegti gan statistikas dati, gan informatīvi attēli, kas veiksmīgāk palīdz uztvert informāciju. Savukārt 2015. gadā studenti sešās nelielās grupās intervēja nozaru pārstāvjus un veidoja informatīvus rakstus publicēšanai medijos par elektromobilitāti, biodegvielām, energopļānošanu pašvaldībās un industriālo simbiozi. Kursa darbi pilnveido ne tikai studentu zināšanu bāzi, bet arī attīsta komunikāciju prasmi un radošo domāšanu. Raksta veidošanas ietvaros studenti recenzēja cits cita veikumu, trenēja prezentācijas prasmi, kā arī veidoja informatīvus plakātus par savām tēmām. Ik gadu kursa darbu prezentācijas norisinās atklātā lekcijā, kur laipni tiek gaidīts ikviens interesents. Tādējādi studenti ir motivēti labi sagatavoties aizstāvēšanai un tiem ir iespēja saņemt vērtīgus ieteikumus no neatkarīgas auditorijas.

Pētījums izstrādāts ar Eiropas Ekonomiskās zonas finanšu instrumenta atbalstu projekta Nr. 2/EEZLV02/14/GS/033 “Bioekonomikas modeļa izstrāde bioloģisko resursu ilgtspējīgai izmantošanai klimata pārmaiņu samazināšanai un pielāgošanās kapacitātes celšanai (BIO-KLIMATS)” ietvaros.

KLIMATA PĀRMAIŅU IZGLĪTĪBA

Jānis Zaļoksnis

Latvijas Universitāte: e-pasts: Janis.Zaloksnis@lu.lv

ANO Klimata pārmaiņu konference, kas notika Parīzē, 2015. gada decembrī, bija veltīta Vispārējās konvencijas par klimata pārmaiņām īstenošanas gaitas izvērtēšanai pasaules valstīs un jaunu mērķu izvirzīšanai nākošajām desmitgadēm.

Konferencē pieņemto Parīzes līgumu – Globālo vienošanos par klimata pārmaiņu samazināšanu, vienprātīgi atbalstīja 196 pasaules valstu pilnvarotas personas un klātesošās sabiedriskās organizācijas.

Parīzes līgums paredz mērķi ierobežot globālo sasilšanu līdz mazāk nekā 2 °C, salīdzinot ar līmeni pirmsrūpniecības laikmetā. Lai to īstenotu pasaules valstu valdības vienojās stiprināt sabiedrības spēju tikt galā ar klimata pārmaiņu ietekmi, tai skaitā, veicinot izglītību par klimata pārmaiņām.

Parīzes līguma 12. pants nosaka, ka pasaules valstīm jāsadarbojas, lai uzlabotu klimata pārmaiņu izglītību, apmācību, sabiedrības informētību, sabiedrības līdzdalību un informācijas pieejamību sabiedrībai, uzsverot visu minēto darbību nozīmīgumu, lai sasniegtu Līgumā noteiktos mērķus un varētu veikt nepieciešamos uzdevumus.

Izglītībai ir būtiska nozīme, lai risinātu ar klimata pārmaiņām saistītās problēmas. Ar īpaši orientētu klimata pārmaiņu izglītību var palīdzēt sabiedrībai izprast globālās sasilšanas ietekmi, veicināt nepieciešamās izmaiņas cilvēku attieksmē un uzvedībā, kā arī veiksmīgāk pielāgoties klimata pārmaiņu radītajām sekām.

Ar Eiropas Ekonomiskās zonas finanšu mehānisma atbalstu Latvijas Universitātē tiek realizēts projekts „Klimata pārmaiņu izglītība visiem”. Projekts paredz apmācību programmu un materiālu izstrādi, kā arī apmācību organizēšanu dažādām auditorijām, pārsvarā pašvaldību darbiniekiem, kā arī augstskolas studentiem un vidusskolu skolotājiem.

Programmas un mācību materiālu saturu veido informācija par klimata pārmaiņu būtību un norisi Latvijā, Eiropas Savienībā un pasaulē, klimata pārmaiņu prognozes un klimata pārmaiņu iespējamās ietekmes, balstoties uz konkrētiem zinātniskiem pētījumiem un veiksmīgas prakses piemēriem.

Ņemot vērā siltumnīcefekta gāzu emisiju samazināšanas daudzveidību un tehnoloģiju attīstības perspektīvas, tiks pavērts izvērtēšanai un izmantošanai plašs iespējamo darbību klāsts klimata pārmaiņu mazināšanai. Savukārt ieteikumi nepieciešamībai pielāgoties klimata pārmaiņām, kas ietver arī dzīves veida un patēriņa izmaiņu praktiskos risinājumus, balstās uz pielāgošanās sociāli ekonomiskajām iespējām Latvijā, ņemot vērā veiksmīgākos risinājumus citur pasaulē.

Svarīgs projekta uzdevums ir sagatavot mācību grāmatu “Klimats un ilgtspējīga attīstība”, kas tiks plaši ieteikta izmantošanai gan projekta galvenajām mērķgrupām - pašvaldību darbiniekiem un pedagogiem, gan arī kā mācību līdzeklis augstskolu studentiem.

Tuvākajā nākotnē tiks sagatavots arī tālmācības e-studiju kurss pašvaldību darbinieku un pedagogu, kā arī ieinteresēto personu zināšanu līmeņa paaugstināšanai, lai Latvijas sabiedrība būtu gatava veiksmīgi pārvarēt prognozēto klimata pārmaiņu negatīvās sekas.

Literatūra un atsauces

- ANO Vispārējā konvencija par klimata pārmaiņām: ratificēta ar Latvijas Republikas 23.02.1995. likumu „Par Apvienoto Nāciju Organizācijas Vispārējo konvenciju par klimata pārmaiņām”. Latvijas Vēstnesis, Nr. 37 (320), 09.03.1995.
- Climate change in Latvia. 2007. Ed. M. Kļaviņš, LU Akadēmiskais apgāds: Rīga, 269 lpp.
- Eiropas Komisija. Ceļvedis virzībai uz konkurētspējīgu ekonomiku ar zemu oglekļa dioksīda emisiju līmeni 2050., Brisele, 08.03.2011. COM(2011) 112
- Klimata mainība un globālā sasilšana. 2008. Kļaviņš M., Briede A. (red.) - Rīga: LU Akadēmiskais apgāds, 174 lpp.
- Klimata pārmaiņas: izaicinājumu Latvijai starptautiskajā vidē. 2008. Stratēģiskās analīzes komisija. Zinātne: Rīga, 222 lpp.
- <http://www.un.org/sustainabledevelopment/blog/2015/12/the-paris-agreement/>
- <http://www.cop21.gouv.en/>
- http://www.varam.gov.lv/lat/darbibas_veidi/Klimata_parmainas/
- <https://www.meteo.lv/lapas/laiks/fakti-un-noderiga-informacija/>
- <http://www.ipcc.ch/>
- www.baltadapt.eu

Vides un ilgtspējīgas attīstības pārvaldība

ILGTSPĒJĪGA PATĒRIŅA PĀRVALDĪBAS ATTĪSTĪBA: VĒRTĪBU - RĪCĪBU - IETEKMJU PROCESU NEATBILSTĪBAS UN ATŠĶIRĪBAS

Jānis Brizga

LU Ģeogrāfijas un Zemes zinātņu fakultāte, e-pasts: janis.brizga@lu.lv

Ievads. Bieži vien tiek uzskaitīts, ka cilvēku vērtības un vides apziņa nosaka cilvēku rīcību. Respektīvi, cilvēkiem ar augstu vides apziņu būtu jāīsteno videi draudzīga rīcība (VDR), kas izpaustos arī zemās vides slodzēs., bet pētījumi to neaplicina. Literatūras pārskata pētījumā apskatītas atšķirīgās cilvēku vērtību sistēmas, kā arī tās atšķirības, kas veidojas starp šīm vērtībām, cilvēku rīcību un to ietekmēm vidē.

Vides vērtības. Cilvēku attieksmi pret apkārtējo vidi un dabu var iedalīt vairākās kategorijās. 1990-to gadu sākumā Karolīna Merčanta (Carolyn Merchant) cilvēkus pēc to vides vērtību nosacījumiem iedalīja 3 kategorijās: egocentriskos, homocentriskos un ekocentriskos. Egocentrisma vērtību sistēma pamatā saistās ar egoistiskām vērtībām, kapitālismu un mehānisku pasaules uztveri – tas, kas ir labs indivīdam, būs noderīgs arī visai sabiedrībai. Egocentriskās vērtības negatīvi korelē ar nosodījumu VDR, kas var apdraudēt indivīda labklājību vai palielināt izmaksas, bet pozitīvi korelē ar vides aizsardzības pasākumiem, kas novērš tiešu apdraudējumu indivīdam. Homocentriskā pasaules uzskata piekritēji ir vērsti uz sabiedrisko labumu un sociālo taisnīgumu – lielākais labums lielākam cilvēku skaitam, pienākums citu cilvēku priekšā utml – pieeju atbalsta daudzas sociālās ekoloģijas grupas, kā arī daudzas vides un kreisās politiskās kustības. Lai gan homocentriskās vērtības pamatā atbalsta vides aizsardzības centienus, altruistiskās vērtības var arī nonākt pretrunā ar vides apsvērumiem. Piemēram, altruisti var atbalstīt centienus saglabāt vidi nākamajām paaudzēm, bet iebilst pret rīcībām, kas var apdraudēt nodarbinātību. Savukārt, ekocentriskais pasaules uzskats balstās uz universālo visuma ekosistēmas izpratni, kur centrā tiek stādīts nevis indivīds vai sabiedrība, bet ekosistēma.

Balstoties uz Merčantas darbu Sterns ar kolēģiem [1, 2] piedāvāja līdzīgu trīsdalīgu vides vērtību iedalījumu: egoistiskās, sociāli altruistiskās un

biosfēriskās [3]. Tiek uzskatīts, ka egoisti par vidi rūpējas tikai tiktāl, cik tā tiešā veidā skar viņu intereses. Savukārt pētījumi rāda, ka praksē biosfēriskā vērtību orientācija ir grūti nošķirama no sociāli altruistiskās, jo abos gadījumos rūpes par vidi ir daudz plašāk motivētas kā egoistiem. Vienkāršojot minētās pieejas, var izveidot bipolāru modeli, kur ekocentriskās vērtības tiek pretstatītas antropocentriskajām [4-6] (1. tab.). Ja ekocentrisma piekritēji uzskata, ka gan dzīvā, gan nedzīvā daba ir vērtība pati par sevi, tad antropocentrisms ir uzskats, ka vide ir jāaizsargā tāpēc, ka dabas kapitāls ir būtisks cilvēku labklājības priekšnosacījums, tas ir, dabai ārpus cilvēka ir tikai otršķirīga vērtība.

1. tabula: **Antropocentriskā un ekocentriskā pasaules uzskata salīdzinājums**

Antropocentriskais pasaules uzskats	Ekocentriskais pasaules uzskats
Dominēšana pār dabu	Harmonija ar dabu
Daba, kā cilvēces resurss	Dabai ir vērtība pašai par sevi
Ticība pietiekamām resursu rezervēm	Dabas resursi ir ierobežoti
Patērētāju sabiedrība	Iztikšana ar minimumu; atkritumu pārstrāde
Problēmu risināšana ar moderno tehnoloģiju palīdzību	Atbilstošas tehnoloģijas; nedominējoša zinātne
Centralizēta sabiedrība	Decentralizēta sabiedrība
Materiālā un ekonomiskā izaugsme augošajam iedzīvotāju skaitam	Pamata materiālo vajadzību apmierināšana

Ekocentrisms (bieži vien saukts arī par biocentrismu) var izpausties gan racionālā un zinātniski pamatotā pasaules uzskatā, kas balstās dabas likumos, ekosistēmu stabilitātē, daudzveidībā un harmonijā, gan eko-religiskā ticībā, kur vērtība tiek piešķirta gan dzīvām, gan nedzīvām būtnēm (pie šī pasaules uzskata var pieskaitīt gan latviešu dievturus, gan Amerikas indiāņus, budistus, spirituālās feministes un daudzas zaļās kustības). Saskaņā ar ekocentrisko pasaules uzskatu morāla vērtība pienākas visai dabai un attīstībai pastāv vides robeža. Ekocentristi neuzskata, ka cilvēki spēj atrisināt visas problēmas, un ir piesardzīgi pret tehnoloģijām, ka nepieciešams ierobežot resursu patēriņu un darboties Zemes ekoloģiskās ietilpības ietvaros, bet atbalsta holistisku pieeju vides problēmu risināšanai un veicina plašāku sabiedrības līdzdalību lēmumu pieņemšanā.

Antropocentrisma (egocentrisms un homocentrisms) pamatā ir pārliecība, ka izaugsmei nav robežu. No tā izriet zinātniskais un tehnoloģiskais optimisms, kas liek ticēt, ka ar tehnoloģiskiem uzlabojumiem ir iespējams nodrošināt dabas saglabāšanu un vides aizsardzību, nemainot pastāvošo sociālo un ekonomisko sistēmu. Bieži vien tieši rietumu sabiedrībā valdošais antropocentriskais pasaules uzskats tiek vainots pie pašreizējām vides problēmām. Taču arī antropocentrisma

gadījumā dabas vērtība cilvēkam neaprobežojas tikai ar tās izmantojamību, bet ietver arī reliģiskās, estētiskās, ontoloģiskās u.c. vērtības. Tiek uzskatīts, ka antropocentrisms ir arī ilgtspējīgas attīstības teorijas un daudzu valstu (tai skaitā Latvijas) attīstības plānu pamatā. **Vērtību-rīcību-ietekmju neatbilstības.** Zinot cilvēku atšķirīgās vērtīborientācijas varētu novērtēt cilvēku ietekmes uz vidi – cilvēkiem ar izteiktākām ekocentriskām vērtībām būtu zemāka ietekme uz vidi, bet cilvēkiem ar izteiktākām antropocentriskām vērtībām ietekme uz vidi būtu lielāka. Taču daudzi pētījumi norāda uz būtiskām atšķirībām starp cilvēku vērtībām un rīcībām. Pētnieki uzsver daudzas barjeras, kas indivīdiem traucē īstenot videi draudzīgu rīcību, piemēram, cilvēkiem ar ierobežotu brīvo laiku ir mazāk iespēju ilgtspējīgai rīcībai [7], infrastruktūras trūkums arī ierobežo cilvēku rīcību izvēles [8], barjeras var būt arī augstākas VDR izmaksas vai sabiedrības un kolēģu vērtējums. Pētījumi arī atzīst, ka vides vērtības ne vienmēr ir primārā cilvēku motivācija VDR, svarīgas ir arī altruistiskās vērtības [9] – būtiski ir VDR sasaitīt ar sociālo taisnīgumu un cilvēktiesībām, popularizējot holistisku skatījumu.

Šajā darbā tika izmantots sabiedrības dalījums pēc iedzīvotāju vides attieksmes un patēriņa paradumiem (2. tab.) [10]. 1. grupa attiecas uz cilvēkiem, kam rūp vides jautājumi un kuri rīkojas videi draudzīgi. Daļa šīs grupas pārstāvju var būt gatavi aktīvi rīkoties paši un piedalīties ilgtspējīgas kopienas veidošanā, preču koplietošanā un dekomercializācijā. Savukārt, citi paļaujas uz ekomarkējumiem un, nemainot savas vajadzības un sociālekonomiskos nosacījumus, izvēlas videi draudzīgus produktus/pakalpojumus.

2. tabula. **Ilgspējīga patēriņa mērķgrupu dalījums**

	Attieksme — rūp vides jautājumi	Attieksme — nerūp vides jautājumi
Ilgspējīgs patēriņš	1. grupa — rūp vides jautājumi un praktizē ilgtspējīgu patēriņu	3. grupa — nerūp vides jautājumi, bet praktizē ilgtspējīgu patēriņu
Neilgtspējīgs patēriņš	2. grupa — rūp vides jautājumi, bet nepraktizē ilgtspējīgu patēriņu	4. grupa — nerūp vides jautājumi un nepraktizē ilgtspējīgu patēriņu

Līdzīgi arī 4. grupā var tikt izdalītas apakšgrupas ar indivīdiem, kuri neinteresējas par VDR, bet pasīvi labprāt izvēlētos videi draudzīgus produktus/pakalpojumus, un indivīdiem, kuri uzskata videi draudzīgu dzīvesveidu par aplamu un nevajadzīgu. Cilvēki 2. grupā ir informēti par vides jautājumiem,

bet praksē reti praktizē ilgtspējīgu dzīvesveidu. Tas var tikt izskaidrots ar šo cilvēku ierobežotajām iespējām un spējām to īstenot. Literatūrā šī parādība ir plaši pētīta un tiek dēvēta par "**vērtību-rīcības neatbilstību**" (*action-value gap*), kas pastāv starp to, kā cilvēki domā, kā viņiem vajadzētu uzvesties, un faktisko rīcību [11, 12]. Šajā grupā ir cilvēki, kuri ir ieinteresēti vides un veselības jautājumos, un kuri ir gatavi rīkoties un mainīt savus uzvedības paradumus, tomēr dažādu šķēršļu ietekmē praktiskā rīcība izpaliek. Šie šķēršļi var būt gan finanšu, organizatoriska rakstura (trūkst līdzekļu vai tehnoloģiju), gan personiski faktori (zināšanu un prasmju trūkums). 3. un 4. grupas pārstāvjiem vides jautājumi nerūp. Bet arī šīs grupas nav viendabīgas. Cilvēki 4. grupā nerīkojas videi draudzīgi, bet 3. grupas pārstāvju vides ietekmes ir ilgtspējīgas, jo, ierobežoto ienākumu dēļ, ir spiesti dzīvot mazākos dzīvokļos, izmantot sabiedrisko transportu un ēst vienkāršāku pārtiku, līdz ar to viņu slodzes vidē ir minimālas. Taču pie iespējas šīs grupas pārstāvji savas izvēles labprāt aizstātu ar neilgtspējīgākām – to varētu saukt par **rīcības-vērtību neatbilstību**.

Secinājumi. Lielākā daļa pētījumu par VDR šādā kontekstā ir veikti ASV un Rietumeiropā, un to rezultāti nav universāli interpretējami [13, 14], taču var identificēt dažas kopīgas sakarības:

- Informācija par videi draudzīgu dzīvesveidu ir būtisks, taču nepietiekams faktors uzvedības paradumu maiņai.

- Tā kā indivīda uzvedības paradumi ir atkarīgi gan no paša indivīda, gan kolektīvām praksēm un normām, izmaiņām ir jānotiek abos līmeņos: indivīda un kopienas/ sabiedrības līmenī.

- Tā kā patēriņa un uzvedības paradumus lielā mērā nosaka ieradumi un rutīnas, dzīvesveida izmaiņas ir vairāk iespējamās brīžos, kad notiek būtiskas izmaiņas cilvēka dzīvē: ejot pensijā, veidojot ģimeni u. tml..

- Centieniem mainīt uzvedību nav jābūt vēršiem tikai uz cilvēka psiholoģiskajām un funkcionālajām vajadzībām, bet ir jāņem vērā arī moderno uzvedības un patēriņa paradumu sociālā un simboliskā nozīme.

Taču, veidojot ilgtspējīga patēriņa rīcībpolitiku, jāņem vērā sabiedrības daudzveidība un, bez attieksmēm un rīcībām, būtiski saprast arī rīcību slodzes vidē un patērētāju iespējas un vēlmi mainīt savas vajadzības un rīcības uz videi draudzīgākām un tas izpaužas aprakstītajās vērtību-rīcību un rīcības-vērtību atšķirībās. Tātad efektīvai rīcībpolitikai nepieciešami daudzveidīgi risinājumi, kuri katrs vērsti uz savu mērķa grupu un risina attiecīgās grupas VDR ierobežojumus.

Tēzes ir sagatavotas ar Valsts pētījumu programmas SUSTINNO projekta "Vides daudzveidība un ilgtspējīga pārvaldība" finansiālu atbalstu.

Izmantotā literatūra

1. Stern, P. C.; Dietz, T.; Kalof, L., Value orientations, gender, and environmental concern. *Environment and behavior* **1993**, 25, (5), 322-348.
2. Stern, P. C.; Kalof, L.; Dietz, T.; Guagnano, G. A., Values, beliefs, and proenvironmental action: attitude formation toward emergent attitude objects. *Journal of applied social psychology* **1995**, 25, (18), 1611-1636.
3. Stern, P. C.; Dietz, T., The value basis of environmental concern. *Journal of social issues* **1994**, 50, (3), 65-84.
4. Eckersley, R., *Environmentalism and political theory: Toward an ecocentric approach*. Cambridge Univ Press: 1992.
5. Thompson, S. C. G.; Barton, M. A., Ecocentric and anthropocentric attitudes toward the environment. *Journal of environmental Psychology* **1994**, 14, (2), 149-157.
6. Grendstad, G.; Wollebaek, D., Greener still? An empirical examination of Eckersley's ecocentric approach. *Environment and behavior* **1998**, 30, (5), 653-675.
7. Chai, A.; Bradley, G.; Lo, A.; Reser, J., What time to adapt? The role of discretionary time in sustaining the climate change value-action gap. *Ecological economics* **2015**, 116, 95-107.
8. Mtutu, P.; Thondhlana, G., Encouraging pro-environmental behaviour: Energy use and recycling at Rhodes University, South Africa. *Habitat International* **2016**, 53, 142-150.
9. Howell, R. A., It's not (just) "the environment, stupid!" Values, motivations, and routes to engagement of people adopting lower-carbon lifestyles. *Global Environmental Change* **2013**, 23, (1), 281-290.
10. Brizga, J. Ilgtspējīga patēriņa pārvaldības ietvars: instrumenti, sadarbības tīkli un indikatori. University of Latvia, Riga, 2012.
11. Blake, J., Overcoming the 'Value--Action Gap' in environmental policy: tensions between national policy and local experience. *Local Environment* **1999**, 4, (3), 257.
12. Owens, S., 'Engaging the public': information and deliberation in environmental policy. *Environment and planning A* **2011**, 32, (7), 1141-1148.
13. Litvin, D., Dirt poor: A survey of development and the environment. *The Economist* **1998**, 346, (8060), 3-16.
14. Rice, G., Pro-environmental behavior in Egypt: is there a role for Islamic environmental ethics? *Journal of Business Ethics* **2006**, 65, (4), 373-390.

**VIDES KOMUNIKĀCIJAS INSTRUMENTU KOMPLEMENTĀRAS
ATTĪSTĪBAS IMPERATĪVS: VIDES KOMUNIKĀCIJAS SEKTORA
NODROŠINĀŠANA VIDES PĀRVALDĪBĀ**

Raimonds Ernšteins

Vides zinātnes nodaļa, ĢZZF, LU e-pasts: raimonds.ernsteins@lu.lv

Vides komunikācijas (VK) **sektorpolitikas koncepta izveidi** un attīstību skatot, varam sākt ar saistīto problēmu uzskaitījumu – Valsts politikas

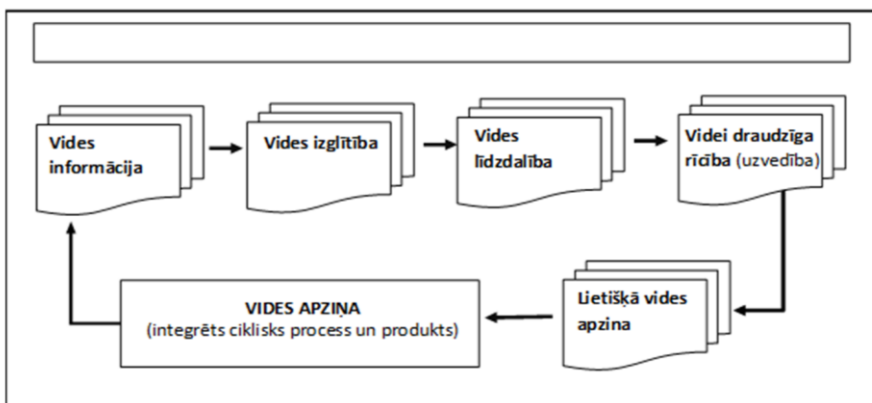
pamatnostādnēs (VPP) 2014.-2020.g. netieši VK kontekstā minētas t.sk.: nepietiekama vides informācija visos līmeņos, nepilnīga vides izglītība; pārāk maza sabiedrības līdzdalība visos līmeņos; nepietiekams atbalsts vides sektora NVO; visos līmeņos trūkst informācijas un motivācijas, lai plaši īstenotu un atbalstītu videi draudzīgu rīcību (VDR), kā arī, ka nepietiekami tiek apzināta un popularizēta vietējā plānošanas līmeņa un vides rīcību labā prakse, kas ir sastopama Latvijā daudzās pašvaldībās. Var tikai piekrist šādam vērtējumam, tiesa ar vienu komentāru – praktiski tāpat situācija tika vērtēta abos VPP gan 2008., gan 2004.g., un arī 2000.g. Nacionālo Vides saziņas un izglītības stratēģiju (VISIS) izstrādājot, kaut sabiedrības vides apziņa jau kopš 1995.g. VPP (1. tab.), ir definēta kā viens no būtiskākajiem vides politikas sekmīguma priekšnosacījumiem, bet vides informācija un līdzdalība jau kops 2004.g. ir VARAM darbības piecu pamatuzdevumu sarakstā. Tātad, dažādo šeit minēto instrumentu attīstībā ieguldītais tomēr nav devis gaidīto rezultātu un, tāpēc balstoties uz visā šajā laika posmā veiktajiem VK pētījumiem un to rezultātu lietišķajām izstrādātnēm Latvijas pašvaldībās (2. tab.) turklāt skatot VK attīstību pašvaldībās paralēli un komplementāri ar VK nacionālajā līmenī, varam apgalvot, ka galvenie iemesli ir gan **sistēmiskas un sistemātiskas pieejas trūkums** VK instrumentu un procesa attīstībai, gan, būtiskākais – jau pieminēto visu četru VK pamatinstrumentu – vides informācija, vides izglītība, vides (sabiedrības) līdzdalība un VDR - **komplementaritātes principa neievērošana.**

Metodes un tematika. LU Vides pārvaldības katedrā un vēlāk ĢZZF Vides un ilgtspējīgas attīstības pārvaldības pētījumu grupā laika posmā no 2000.-2015. gadam veikti multi-tematiski vides komunikācijas pētījumi, īpaši pašvaldībās, kā Dundagas, Cēsu, Rīgas, Carnikavas, Rojas, Salacgrīvas, Ventspils, Liepājas u.c.. Ar integrētās situācijas analīzes pētījumiem (ISAP) tika izzināta vides komunikācijas attīstība gan vides pārvaldības, gan ilgtspējīgas attīstības pārvaldības konteksta pētījumos pašvaldībās un citās organizācijās, kā arī komunikācija dažādos vides sektoros un arī starpsektoru tematikā – atkritumu apsaimniekošanas pārvalde, vides risku komunikācijas attīstība, vides sabiedrisko attiecību attīstība piekrastes pašvaldībās; videi draudzīgas rīcības tēla konstruēšanai, ilgtspējīga pārtikas patēriņa komunikācijas attīstībai, arī klimata pārmaiņu pārvaldības komunikācijai.

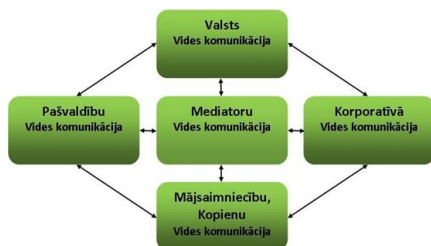
1999.g. tika izstrādāts **sadarbības komunikācijas (SK) modelis** (*Ernšteins R., 1999*), kurš tika likts par pamatu arī mērķgrupu sadarbībā sagatavotai Nacionālai VISIS 2000.g. Modeļa izstrādnes pamatā ir sistēmiskais 4-pakāpju pieejas VK disciplinārais (sektoriālais)

modeļprincips ar VK 4 komponentēm – vides informācija, vides izglītība,

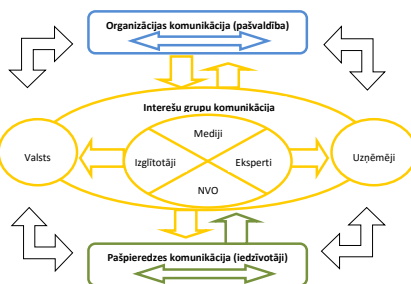
vides (sabiedrības) līdzdalība un videi draudzīga rīcība, un to savstarpēju/komplementāru integrāciju (1. att.).



1. attēls. Vides komunikācija: sadarbības komunikācijas multi-tematiskais cikla modelis (R. Ernšteins, 1999)

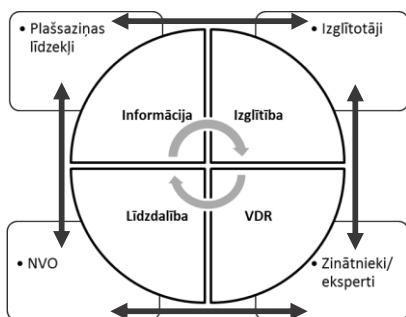


2. attēls. VK dimensiju modelis

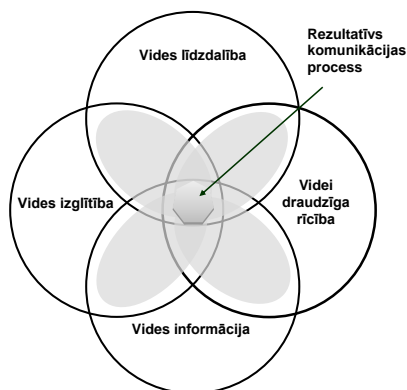


3. attēls. Pašpiederības komunikācijas modelis

VK instrumentu sekmīgai piemērošanai nepieciešams identificēt galvenās sabiedrības mērķgrupas un turpmāk izmantot tās savstarpēji integrēti, proti, instrumentus sadarbībā ar mērķgrupām, katrā pašvaldības vides sektorā un pašvaldības pārvaldības vidē (Ernšteins, 1999). VK pamatmērķgrupas – valsts pārvalde, pašvaldību pārvalde, iedzīvotāji/sabiedrība, uzņēmējdarbības sektors un mediatori – nevalstiskās organizācijas, mediji, izglītotāji, eksperti/zinātnie (2. att.– Ernšteins R., 1999), kur mērķgrupās veidotas VK pārvaldes dimensijas.



4. attēls. **Sadarbības pārvaldības modelis: četru instrumentu un četru mediatorgrupu komplementaritāte teorijā un praksē**



5. attēls. **Sadarbības modelis vides komunikācijā: instrumentu imperatīva komplementaritāte**

Citi SK modeļa aspekti parādīti autora 3.-5. attēlos, akcentējot arī interaktivitāti, efektivitāti, arī mediatorgrupas/dimensijas būtisko lomu. Balstoties uz iepriekš veiktajiem pētījumiem, tika sagatavotas VK lietišķās rīcībpolitikas attīstības pārskata tabulas par VK sektorpolitikas attīstību Latvijā (1. tab.) un pašvaldību pārvaldes līmenī (2. tab.).

Par VK sistemātiskas attīstības sākumu var uzskatīt 2000. gadu, kad VARAM tika izstrādāta VISIS un Latvijā ar likuma spēku tika ieviesta Orhūsas konvencija (2002) par pieeju informācijai, līdzdalībai un tiesu varai. Kopš 2014. gada var uzskatīt, ka VK sektors, balstoties uz SK modeli, ir praktiski izveidots, jo jaunajā VPP 2014-2020 paralēli tradicionālajiem vides pārvaldības sektoriem ir nosaukts un atbilstoši formulēts jauns vides pārvaldības sektors – horizontālo jautājumu sektors, kurā iekļauti visi četri VK instrumenti.

Apskatot VK sektorpolitikas attīstību pašvaldību līmenī, redzam, ka Latvijā ir uzkrāta gana daudzveidīga VK sektorpolitikas instrumentu pieredze, dažādām pašvaldībām izvēloties dažādas pieejas, procesus un instrumentus. Pilna apjoma VK instrumenti, praktiski arī sektorpieēja, mums veicot LU-pašvaldības sadarbības pētījumus kopā ar maģistrantūras studentiem un izstrādājot atsevišķu sabiedrības apziņas nodaļu, pirmoreiz parādās 2005.g. pieņemtajā Cēsu pilsētas Vides politikas plānā (kopš līdzdalībā realizētā projekta, nepilnā apjomā VK sektors atrodams jau Rīgas pilsētas Vides dokumentos). Vēlāko pētījumu rezultātā izdodas ierosināt novadu vides deklarāciju izstrādi un pieņemšanu

Domēs – Līvānu novada Integrētās vides sadarbības deklarācija, Salacgrīvas Zaļā novada deklarācija, Valmieras pilsētas Vides deklarācija. Viens no veiksmīgākajiem vides komunikācijas integrēšanas piemēriem vides politikas plānošanas dokumentos pašvaldībā neapšaubāmi ir Liepājas Vides rīcības programma 2009.-2014.g., kad LU-pašvaldības sadarbības projekta ietvaros tika veikti VK instrumentu pētījumi un izstrādātas vadlīnijas – VK sektoram tika atvēlēta VRP pirmā nodaļa, kurā iekļauti visi vides komunikācijas instrumenti.

1. tabula. **Vides komunikācijas sektorpolitikas attīstība Latvijā valsts pārvaldes līmenī**

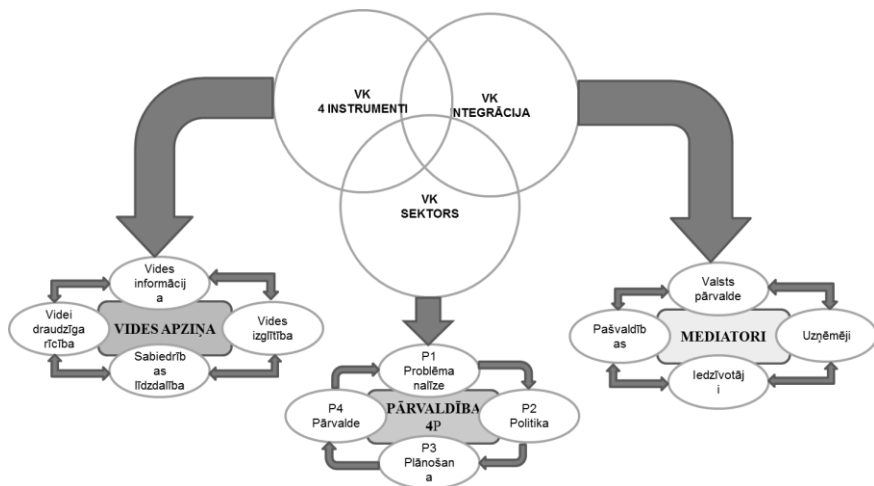
Valsts pārvaldes līmenis
1995 VAPP – Vides apziņa - viens no trim Vides politikas efektivitātes priekšnosacījumiem
2000-2001 VARAM Vides saziņas un izglītības stratēģija un rīcības programma: VISIS – VK × 4 un mērķgrupas – Pamatnostādnes un definīcijas
2002 Orhūsas Konvencijas ratifikācijas <u>likums</u> LV
2003 Nacionālais vides politikas plāns 2004 – 2008: VK × 3 sektori. VAPP uzdevums: Sabiedrības informācija un līdzdalība
2005 Latvijas I Nacionālais ziņojums par Orhūsas Konvencijas ieviešanu
2006 Vides aizsardzības likums – VK × 4
2006 Vides ministrijas un padotības iestāžu (vides) komunikāciju darba (pusgada plānojumi)
2006 Vides ministrijas darbības stratēģija 2007-2009 : VK nodaļas izveides plānošana
2008 Latvijas II Nacionālais ziņojums par Orhūsas Konvencijas ieviešanu
2009 Nacionālais vides politikas plāns 2009 – 2015: VAPP uzdevums: Sabiedrības informācija un līdzdalība
2011 Latvijas III Nacionālais ziņojums par Orhūsas Konvencijas ieviešanu
2013 (sagatavošanā) Latvijas IV Nacionālais ziņojums par Orhūsas Konvenciju
2014 Vides politikas pamatnostādnes 2014 – 2020 VAPP uzdevums: Sabiedrības informācija un līdzdalība . Horizontālo jautājumu sektors - VK sektors – VK × 4

VK kā jauna, atzīta un izšķiroši svarīga VP sektora nākošajam attīstības posmam noteikti jābalstās jauna līmeņa konceptuālo attīstības modeļu skatījumā – t.sk. VK sektors izveidojās uz 4, kopā parasti neizmanto, instrumentu komplementaritātes pamata, bet tagad **VK sektoram pašam ir jākalpo kā instrumentam** (6. att.), īpaši ārējās (vides nozares/pārvaldības) integrācijas darbībā (kā tas plaši analizēts arī mūsu pētījumā LR (Lagzdīņa E. u.c., 2010)), tiesa neaizmirstot arī vides nozarei gandrīz tikpat svarīgo iekšējo integrāciju –

gan sociāl-ekonomisko dimensiju iekš-integrāciju, gan vides sektoru starp-integrāciju (Ernšteins R., 1999, 2006). Jāatceras, ka viss četri VK instrumenti tika paņemti no dažādiem attīstības pārvaldes sektoriem un jomām, tāpēc tie reti tiek izmantoti kopā, varbūt, izņemot vides informāciju un sabiedrības līdzdalību. Taču no prakses un teorijas ir zināms, ka videi draudzīgai rīcībai (VDR) nepietiek ar informāciju un zināšanām (t.sk. par to atbild ne tikai izglītības joma), jo pastāv sabiedrības vides vērtību – rīcību neatbilstība (4. att.). Tāpēc pirms līdzdalības posma (instrumenta), ir noteikti nepieciešams arī izglītības posms (zināšanas, prasmes, attieksmes, vērtības), bet arī VDR kā tāds ir jāliek VK komplementārajā instrumentu/posmu modelī. **VK sektorpolitikas** (un integrācijas) attīstībai piemērojami visi tradicionālie pārvaldības instrumenti, vēlams to komplementāri komplekti: politiskie un likumdošanas instrumenti; plānošanas instrumenti; ekonomiskie un finanšu instrumenti; administratīvi institucionālie instrumenti; infrastruktūras instrumenti, kā arī sadarbības komunikācijas instrumenti, tādējādi nodrošinot arī VK integrācija.

2. tabula. **Vides komunikācijas sektorpolitikas attīstība Latvijā pašvaldību pārvaldes līmenī**

Pašvaldību pārvaldes līmenis
2001 Ventspils Vides politikas plāns līdz 2010 (3.red.): Vides apziņas sektors
2002 Rīgas vides stratēģijas rīcības programma 2002-2010 : VK 3 bloki
2005 Cēsu pilsētas vides politikas plāns 2005-2017 : VK sektorpieeja
2008 Līvānu novada Vides sektora attīstības vīzija un rīcības vadlīnijas 2008-2014: VK sektors
2008 Līvānu novada Integrētās vides sadarbības deklarācija
2009 Liepājas Vides rīcības programma: Vides komunikācija kā 1. sektors
2010 Salacgrīvas Zaļā novada deklarācija
2011 Ogres novada Vides stratēģija : VK sektors
2011 Līvānu novada pašvaldības integrētās attīstības programma 2012-2018 : VK sektors
2012 Sabiedrisko attiecību speciālista Vides komunikācijā štata vieta Valmieras Domē
2013 Valmieras pilsētas Attīstības programma: Vides apziņas nod.
2014 Valmieras pilsētas Vides deklarācija



6. attēls. Vides komunikācijas attīstības pamatnostādņu mijšakarību konceptuālās shēmas: komunikācijas instrumenti un sektors, to ārējā integrācija (R.Ernšteins, 1999)

Nobeigums. Kopš 2014. gada LR nacionālajā līmenī – Vides politikas pamatnostādnes – pēc 15 gadu pēctecīgas attīstības un aprobācijas ir faktiski atzīts un izveidots jauns VP sektors – VK sektors (t.s. horizontālais sektors), ietverot visus 4 galvenos SK instrumentus. Atsevišķās LR vietējās pašvaldībās ir uzkrāta daudzveidīga VK instrumentu attīstības un piemērošanas prakse – kā integrētie, tā disciplinārie VK instrumenti, izstrādāti un sekmīgi aprobēti gan VK sektorpolitikas plānošanas instrumenti (VK rīcības vadlīnijas, deklarācijas, sektorpolitika un tās ieviešanas novērtējuma indikatori utt.), bet pārsvarā nekomplementāri ar citiem instrumentiem un ar nepietiekamu mērķgrupu līdzdalību. Šobrīd pašvaldībās pieejami kvalificēti VP un VK cilvēkresursi, selektīvi – aktīvas galvenās mērķgrupas. Atbilstoši varam secināt, ka atliek tikai VK sistēmiski adekvāti piemērot VP praksē, lai iespējami ātri nozares pārvaldībā samazinātu tēžu sākumā uzskaitītos VK ilgtermiņa problēmjautājumus.

Tēzes sagatavotas ar Valsts pētījumu programmas SUSTINNO projekta „Vides daudzveidība un ilgtspējīga pārvaldība” finanšu atbalstu.

Izmantotā literatūra

1. Cox R. Environmental Communication and the Public Sphere. SAGE Publ., 2006
2. Ernšteins R. Vides komunikācija un videi draudzīga rīcība. No: Videszinātniskā izglītības attīstība, Vide, Rīga, 1999, 178.-188.lpp.
3. Ernšteins R. Local Agenda 21 Process Facilitation: Environmental Communication and Self-Experience Development in Latvia. Ed. by Filho L.W., Ubelis.A., Berzina D.,

Sustainable Development in the Baltic and Beyond, Frankfurt, Peter Lang
Europaischer Verlag der Wissenschaften, 2006. pp. 305-318

4. Lagzdīna Ē., Bendere R., Ozola A., Brizga J., Kauliņš J. Vides komunikācija un vides politikas integrācija. Rīga: REC Latvija, 2010. 136 lpp.
5. Latvijas Republikas likums "Par 1998. gada 25. jūnija Orhūsas konvenciju par pieeju informācijai, sabiedrības dalību lēmumu pieņemšanā un iespēju griezties tiesu iestādēs saistībā ar vides jautājumiem", 2002.

VIDES PĀRVALDĪBAS RĪCĪBPOLITIKAS PRAKSES ATTĪSTĪBAS IETVARŠ: VIDES SISTĒMISKI INTEGRATĪVĀS PĀRVALDĪBAS STRUKTŪRSHĒMAS

Raimonds Ernšteins

Vides un ilgtspējīgas attīstības pārvaldības grupa, Vides zinātnes nodaļa,
Ģeogrāfijas un Zemes zinātņu fakultāte, LU, e-pasts: raimonds.ernsteins@lu.lv

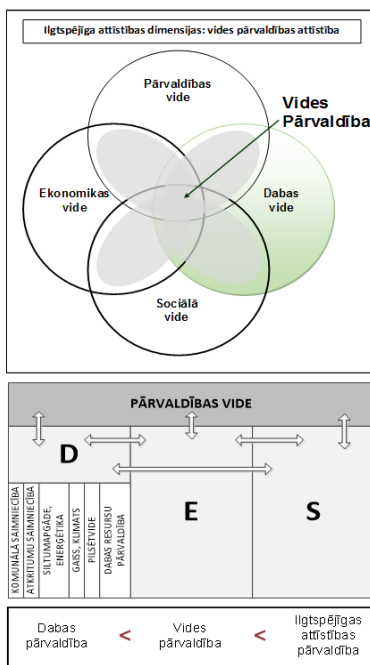
Vides pārvaldības vēsturiskā attīstība un šodiena, skatot to īsā rīcībpolitikas prakses ietvara pārskatā, būtu konspektīvi raksturojama kā **pārvaldības saturs, procesa un pārvaldes dimensiju** paradīgu attīstība - no dabas vides aizsardzības/pārvaldes līdz ilgtspējīgas attīstības (IA) pārvaldībai, t.sk. arī vides, kā tādas, un citu konceptu/terminu attīstības kontekstā. Šobrīd, pēc-Rio 1992 pasaulē, vides konceptu būtu akadēmiski un lietišķi adekvāti skatīt kā dabas vides un sociālās (sociālekonomiskās) vides mijšakarību sistēmu, pie tam, ar neadekvāti ievērojamu sociālekonomiskās jeb antropogēnas slodzes/ietekmju komponenti. Konkrētās vides sistēmas mijšakarības tad arī nepieciešams vispirms multidisciplināri, vēlams maksimāli **interdisciplināri**, izziņāt un tad tās mijšakarības adekvāti pārveidot, atbilstoši līdzsvaroti-ilgtspējīgas attīstības uzstādījumiem, proti, **inter-aktīvi pārvaldīt**, ievērojot visus pārvaldības cikla posmus (5P: problēmizīņa-politika-plānošana-pārvalde-pārbaude).

Vides pārvaldībā (VP) Latvijā šodien varam paļauties akadēmiskajā laukā uz interdisciplināras vides zinātnes (LZP, 1998) kā zinātņu nozares pieeju (kaut vēl aizvien ne vienmēr arī izpratni) ietverot vides pārvaldību kā vienu no tās apakšnozarēm, bet lietišķajā publiskās pārvaldes laukā – uz Vides nozares ministrijas darbību, potenciālā sadarbībā ar visiem nozares un, jo īpaši, ārpusnozares aktoriem, tā nodrošinot ne tikai disciplināro jeb nozarisko/sektoriālo pārvaldību, bet arī integratīvo vides pārvaldību, proti, atbilstoši un bez izņēmumiem **visās valsts pārvaldes nozarēs un dimensijās integrējot vides nozares saturu un procesu**. Savukārt, VP studiju/apmācību laukā – noteikti ietveram sistēmiski un pēctecīgi detalizēt augstāk minētu konceptu/pieeju

piemērošanu vispār un konkrētajā praksē, kā arī daudzus citus saistītus VP satura, procesa un dimensiju elementus un to nepieciešamās mijšakarības, t.sk. attīstības pārvaldības/plānošanas sistēmu (starptautiskais-nacionālais-reģionālais-vietējais līmenis un nozares/sektori), pārvaldības ciklu un sadarbības pārvaldības principu, vides pārvaldības nozares attīstības pamatus, arī VP pieejas, sektorus horizontāli un vertikāli, disciplināro/nozarisko vs. integratīvo VP pieejas, principus un instrumenti, obligāto un brīvprātīgā pārvaldību utt. utml. VP vēsturiskā kopskata konspektam vēl atliek pievienot arī pārvaldības procesuālo modeļu evolūcijas skatījumu, šodienas pamatpieeju izpratnei – sākot ar lejupvērsto VP modeli (*top – down government governance*), tad uz tirgus instrumentiem balstīto VP modeli (*market based governance*) un augšupvērsto, uz vietējo kopienu/sabiedrības pārstāvniecības līdzdalībā balstīto VP modeli (*bottom-up – community based participatory governance*) līdz nonākam līdz mūsdienu VP pamatuzstādījumiem par labas pārvaldības prakses (*good governance*) modeļiem un ideāli, sadarbības pārvaldības modeļiem (*collaboration (e.g. co-labor) governance*), ietverot arī citu saistītu modeļu/pieeju (t.sk. *adaptive, multi-level, multi-stakeholder governance*).

VP un zinātņu nozares - LZP klasifikācijā: Vides pārvaldība ir zinātnes apakšnozare, kurā pēta sabiedrībā noritošo procesu ietekmi uz vidi; tajā ietilpst dabas resursu izmantošanas pētījumi, dabas vides bioloģiskās un ģenētiskās daudzveidības aizsardzības zinātnisko pamatu izstrāde un ilgtspējīgas pastāvēšanas nodrošināšanas principu izveide. Papildinājumam arī citas satura/konteksta formālās definīcijas: 1-**Vides zinātne** (*Environmental Science, incl. social environmental science/studies etc*) ir interdisciplināra zinātne par dabas vides un sociālās vides/sabiedrības **mijiedarbību integratīvās sistēmas** izziņu un pārveidi (R. Ernšteins, 1995); 2-**Vides pārvaldība** ir pēctecīgi cikliska vides problēmsituāciju risinājumu (P1) politikas izstrāde (P2) un to praktiskās realizācijas plānošana/rīcību programmēšana (P3), pārvaldes darbību realizācija (P4) konkrētu rīcību/projektu īstenošanā, visu cikla komponentu sistēmiskajā kopveselumā, kas nodrošina dabas un sociālās vides mijšakarību pārvaldības funkciju piemērošanu visās pārvaldes dimensijās – valsts un municipālajā, mājsaimniecību (sadzīves) un korporatīvajā pārvaldē, ciešā sadarbībā starp visām atbilstošajām sabiedriskajām un profesionālajām interešu grupām, t.sk. mediatoriem – NVO, mediji, izglītotāji (F; NF; IF), zinātnieki – (mediatīvā pārvalde) (R. Ernšteins, 1999). **Vides/VP nozares** vides pārvaldības integrācija un institucionalizēšanās – saturiski un procesuāli. Vides nozares izveide/attīstība vs. VP integrācija – citos sektoros (citās ministrijās). VP dimensionālā pieeja: VP integrācija visu galveno mērķgrupu darbībā – integrāciju šo grupu pārvaldības dimensijās – veidojot nozariskas VP dimensijas : municipālā VP, korporatīvā VP,

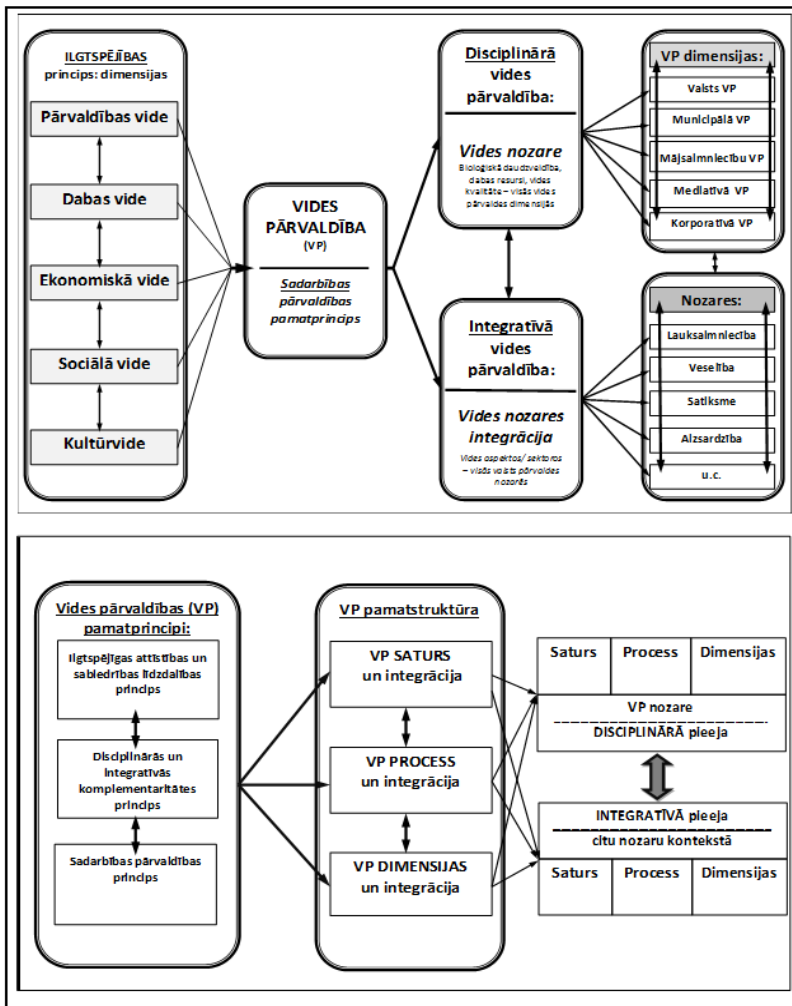
mājsaimniecību VP (sabiedrības/indivīdu darbība), mediatīvā VP (mediatoru darbība), starptautiskā VP (ES/Baltijas/ANO, bilaterāli).



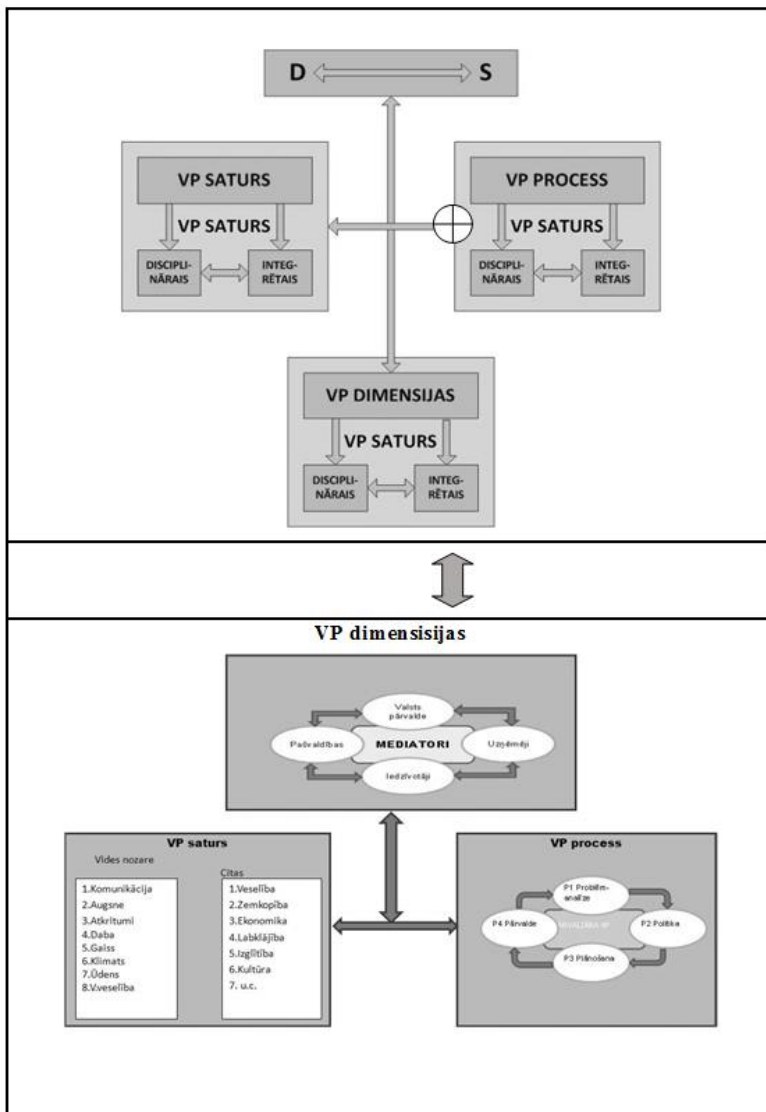
1. attēls. **Ilgtspējīgas attīstības pamatdimensijas** (t.sk. pārvaldības vides) **to mijasakarībā un attiecīgi vides pārvaldības attīstības konceptuālajā kontekstā** (R. Ernšteins)

Atbilstoši minētajam un sadarbības pārvaldības imperatīvam, iespējams izvirzīt **trīs komplementāru vides pārvaldības pamatprincipu pieeju**: 1- ilgtspējīgas attīstības un sabiedrības līdzdalības princips; 2-integrācijas un disciplinārizācijas komplementaritātes princips (universālais paradigmatiskais princips); 3-sadarbības pārvaldības princips (R. Ernšteins, 1999). Tālāk vides sistēmiski integratīvās pārvaldības struktūrshēmas un prakse (1. att.).

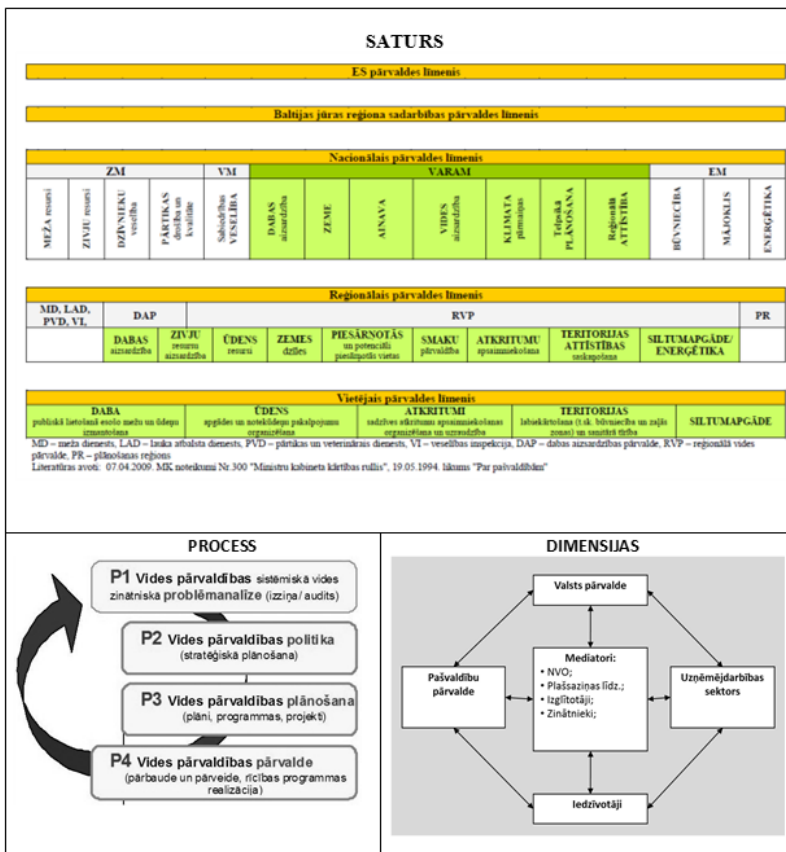
Apkopojot akadēmisko/lietišķo literatūru, struktūrvienības VP pētījumus, sagatavoti VP praksē bāzēti modeļi/shēmas, veikta aprobācija un izstrādāti municipālās VP rīcībpolitiku priekšlikumi, uzsākot nākošo lietišķo pētījumu ciklu. Tēzes sagatavotas ar Valsts pētījumu programmas SUSTINNO projekta „Vides daudzveidība un ilgtspējīga pārvaldība” finansiālu atbalstu.



2. attēls. Vides pārvaldības pamatprincipi to rīcībpolitiku struktūras (t.sk. plānošanas instrumentu) attīstības shematiskajā realizācijā (R. Ernšteins)



3. attēls. Vides pārvaldības attīstības struktūrkomponentu konceptuālā shēma: pārvaldības saturs, process un dimensijas to mijšakarībā (R. Ernšteins)

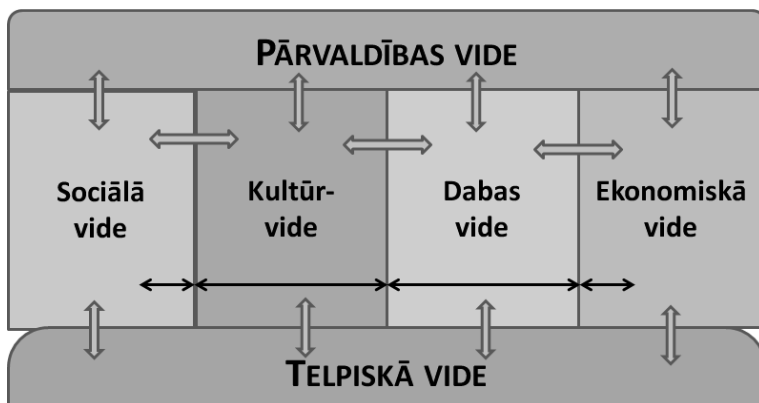


4. attēls. Vides pārvaldības struktūrkomponentu detalizācija praksē: satura struktūrshēma, pārvaldības cikla procesa shēma, pārvaldības dimensiju mijšakarību shēma (R. Ernšteins)

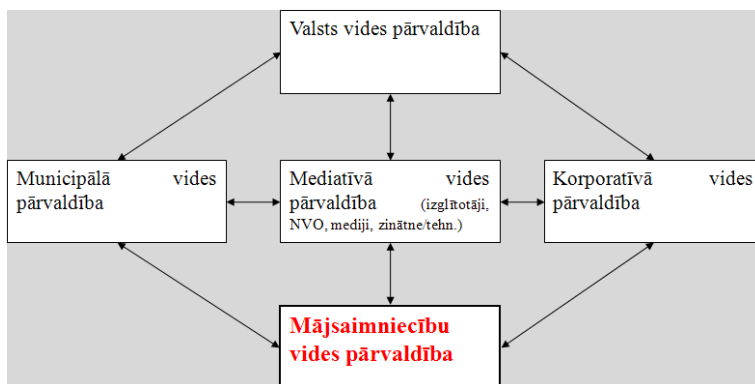
MĀJSAIMNIECĪBU VIDES PĀRVALDĪBAS PIEEJAS ATTĪSTĪBA: MĀJOKĻA, PĀRTIKAS UN MOBILITĀTES KLĀSTERU INTEGRĀCIJA

Raimonds Ernšteins, Margarita Krišlauka, Elīna Līce,
Sintija Graudiņa, Anita Lontone, Valdis Antons
LU, Ģeogrāfijas un Zemes zinātņu fakultāte, Vides zinātnes nodaļa,
e-pasts: raimonds.ernsteins@lu.lv

Sabiedrības ilgtspējīga patēriņa veicināšana ir ilgtspējīgas attīstības koncepcijas (1. att.) pamatā un tā ir viena no Eiropas Savienības ilgtermiņa attīstības prioritātēm. Atbilstoši, arī Latvijas ilgtermiņa attīstības mērķorientācija (LIAS 2030, 2010) paredz **sabiedrības ilgtspējīga dzīvesveida piekopšanu**. Savukārt mājoklis ir pirmais cilvēka dzīves darbībai nepieciešamās vides nodrošinājums, vide, kur indivīdam vispirms uzņemties daļu atbildības vides pārvaldības (VP) problēmu samazināšanā, uzturot mājokli videi draudzīgi un piekopjot savā mājāsaimniecībā, ar to saistīto preču-pakalpojumu-mobilitātes jomā, videi draudzīgas rīcības (VDR) dzīvesveidu.



1. attēls. Ilgtspējīgas attīstības tradicionālo trīs dimensiju paplašinātās pieeja un vertikālo-horizontālo mijsakārību konceptshēma: mājāsaimniecību vides pārvaldības dimensijas attīstības iekšējais konteksts (R. Ernšteins)

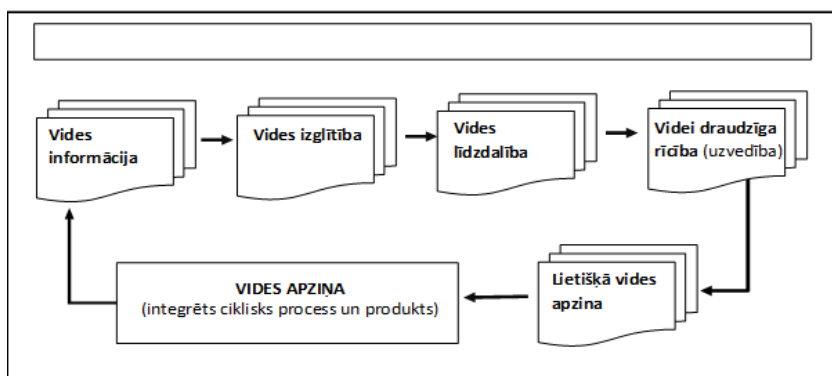


2.attēls. Vides pārvaldības dimensiju strukturshēma: mājsaimniecību vides pārvaldības dimensijas attīstības ārējais konteksts (R. Ernšteins)

Mājsaimniecība ir gan valsts, gan privātā sektora preču un pakalpojumu patērētājs, gan arī darbaspēka, intelekta, finanšu un citu resursu nodrošinātājs valsts iekārtas un ekonomiskās sistēmas uzturēšanai un izaugsmes nodrošināšanai. Dažādos avotos mājsaimniecība tiek dažādi un specifiski definēta un iztrūkst vienots kopsakarību definējums arī mājsaimniecību vides un tās pārvaldes kontekstā, tā papildus apstiprinot **mājsaimniecības nenoteiktās pozīcijas vides politikā** un politikā vispār, īpaši salīdzinājumā/pretstatā korporatīvai videi un municipālai videi. Pieejama nepilnīga informācija/pētījumi un analīze tieši multi- un interdisciplinārā skatījumā par mājsaimniecību paradumiem, patēriņu, devumu valsts sistēmā, mājsaimniecību patērētajiem resursiem, radīto piesārņojumu, videi draudzīgajām rīcībām, dzīvesveidu un citiem aspektiem.

VDR ārējo apstākļu pieejamības radīšanā galvenie aktori ir pārvaldes iestādes. Lai būtu iespējama mājokļa ilgtspējīga uzturēšana un iedzīvotāju videi draudzīga sadzīves dzīvesveida piekopšana, sava konkrēta loma un uzdevumi ir gan valsts institūcijām, gan, ņemot vērā subsidiaritātes principu, pašvaldības institūcijām, kā arī, protams, pašiem indivīdiem, mājsaimniecībām. Šajā aspektā mājsaimniecību vides pārvaldība (MVP), **mājsaimniecības kā vides-cilvēka mijiedarbības sistēmas** konceptuāli vienots, diemžēl vēl aizvien inovatīvs, rīcībpolitikas skatījums un tā tad viena dimensija no VP dimensiju kopsistēmas, pieprasa vismaz šo publiskā sektora aktoru jeb citu **VP dimensiju saskaņotas rīcības attīstību** (2.att.), nodrošinot mājsaimniecības sistēmas attīstību iekšējai un ārējai videi draudzīgā apsaimniekošanā.

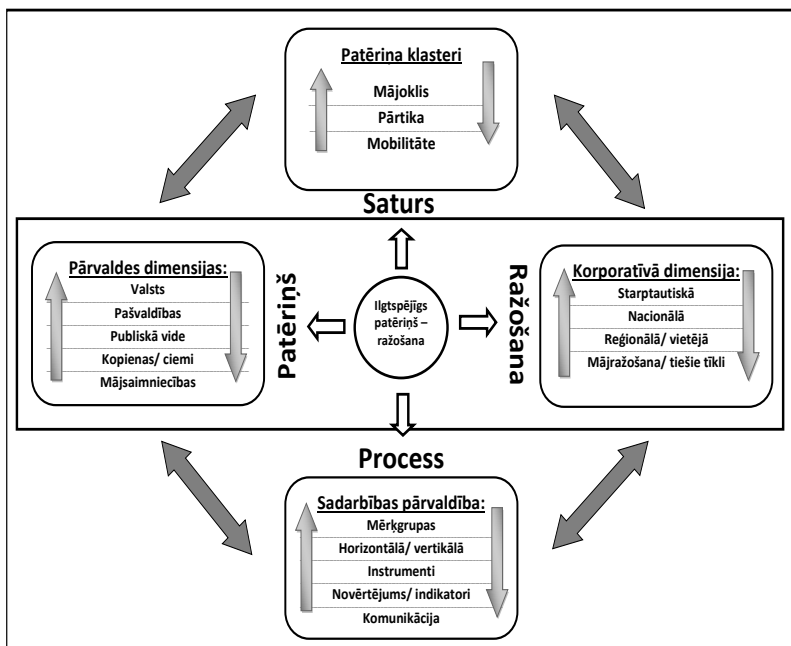
Ilgtspējīgas attīstības jēdziens un ietvars attīstās un arvien biežāk kopā ar ilgtspējīgu attīstību tiek pieminēts elastīgas attīstības (*resilient*) jeb pašorganizējošas attīstības (t.sk. paš-uzturošas/paš-nodrošinošas utt.) koncepts, kas stiprinātu ilgtspējīgu attīstību ar dinamisku piemērošanos apstākļiem, pretošanās spēju un atjaunošanos dažādu draudu kontekstā, kā arī veicinātu tā saucamo **ilgtspējīgu kopienu veidošanos**, t.sk. ar to saprotot arī savstarpēji izdevīgu sadarbību veidojošu noteiktu mājsaimniecību kopuma attīstību – tāpat, tālāk un daudzveidīgāk aktualizējama virzība uz potenciāli ilgtspējīgu kopienu (*resilient community*) attīstību. Kopienas veido mājsaimniecības un būtiska nozīme kopienu veidošanās procesos ir pašvaldībai, valsts varas reģionālajam līmenim, taču Latvijas pašvaldību darbība kopā tiek vērtēta kā nepietiekami aktīva un robežojas ar minimālo normatīvajos aktos noteikto pienākumu izpildi. Pašvaldības daudzveidīgie resursi un iedzīvotāju potenciāls netiek pietiekošā mērā izmantoti vietējās sabiedrības/teritorijas attīstībai.



3. attēls. **Vides komunikācija: sadarbības komunikācijas multi-cikla attīstības modelis** (R. Ernšteins)

VDR un dzīvesveids ir nozīmīgu faktoru un darbību kopums, kas stiprina elastīgas (resilient) kopienas konceptu un veicina ilgtspējīgu attīstību. Atkritumu dalītas vākšanas, enerģētikas, transporta un pārtikas sektori ir tie, kuros vislielākā mērā līdz šim Latvijā ir bijusi popularizēta videi draudzīga rīcība. Kopumā jāsaprot, ka videi draudzīgs dzīvesveids nav kļuvis populārs, kaut ir iesakņojušās atsevišķas videi draudzīgas rīcības, kas visbiežāk ir bijušas saistītas ar finansiāliem vai pieejamas infrastruktūras aspektiem. **Vides komunikācijas attīstības un lietiskās piemērošanas nodrošināšana**, vispār un konkrēti MVP,

visu tās komplementāro instrumentu komplektā (3 .att.), ir būtiski nepieciešama, lai veicinātu indivīdu apzinātu VDR attīstību (3. att.), gan dzīvesvidē mājokļa iekšienē, gan sadarbībā ar citām mājsaimniecībām, publiskajā vidē, tai skaitā ietekmējot publiski un veicinot ārējo apstākļu pieejamību mājokļa videi draudzīgai saimniekošanai.



4. attēls. MVP sistēmas attīstības kopshēma disciplināras rīcīpolitikas veidošanai: VP struktūras (saturs, process, dimensijas) un ilgtspējīga patēriņa un ražošanas koncepta ietvars (R. Ernšteins)

Kopumā, skatot MVP kā nepieciešami patstāvīgu, vides-cilvēka mijiedarbību, sistēmas attīstību un visu VP dimensiju, sektoru un pārvaldības procesu kontekstā, konkrētais mūsu iepriekšējo pētījumu un literatūras apkopojuma darbs ir vērst **kopsakarīgas MVP sistēmas pieejas un izpratnes veidošanā** un ieviešanā rīcīpolitikas plānošanā, lai veicinātu, gan visu ārējo priekšnoteikumu radīšanu, videi draudzīgu mājsaimniecību attīstībai, gan arī sekmētu mājsaimniecību attīstības iekšējo priekšnosacījumu nodrošināšanu, konkrēto rīcību iekšienē un arī ārējo priekšnoteikumu attīstības ietekmēšanā. Darbā netiek atsevišķi analizēta patēriņa pieeja, bet skatot būtiskākos patēriņa

klāsterus, proti, mājoklis, pārtika un mobilitāte, tiek izstrādāta integrēta pieeja, lai mājsaimniecību ikdienas pārvaldībā visus trīs klāsterus savstarpēji komplementāri iekļautu MVP dimensijas modelī un mājsaimniecību VDR. Ievērojot ANO ilgspējīgas attīstības Desmitgades forumos regulāri diskutēto/lemto, un, īpaši sasauktās ANO Marakešas konferencē 2005.g. pieņemto Ilgtspējīga patēriņa un ražosanas (IPR) konceptu un tā rīcībpolitiskās ieviešanas uzstādījumus, t.sk. arī ES, minētais ietvars tiek izmantots arī šajā darbā. Vēl vairāk, balstoties uz šo IPR konceptu un tā akadēmiskajām izstrādnēm literatūrā, esam izveidojuši apkopojošu modeļshēmu, saistot vienkopus arī MVP dimensiju un VP pamatstruktūras komponentes – saturu, procesu un dimensijas (4. att.), tādējādi piedāvājot vispārīgu kopsistēmas pārskatu kā tieši MVP izziņai un attīstībai IPR ietvarā, tā visu VP dimensiju tālākai pilnveidei minētajā kontekstā vides un attīstības rīcībpolitikas modernizēšanai, kura varētu nodrošināt VDR attīstību arī vērtību-rīcību-slodžu mijkarību sistēmas ietvaros.

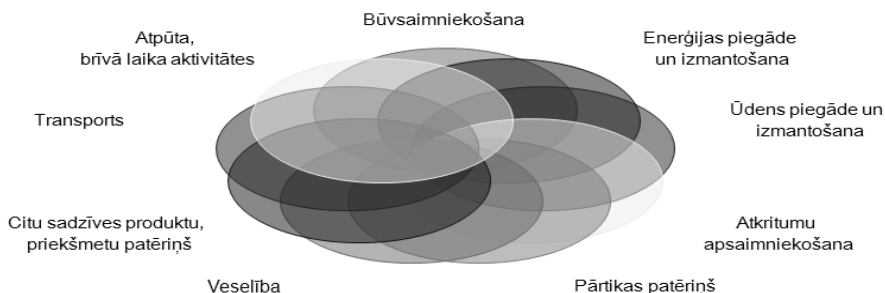


MĀJSAIMNIECĪBAS VIDES PĀRVALDĪBA (MVP)	
Infrastrukturās klāsteris - būvsaimniecības vides sektors (t.sk. ārējā vide ar zemes resursiem) - energosaimniecības sektors - ūdenssaimniecības sektors - atkritumu saimniecības sektors	Dzīvesveida vides klāsteris - vides veselības sektors - pārtikas patēriņa sektors - sadzīves produktu, priekšmetu un pakalpojumu patēriņa sektors - brīvā laika aktivitātes/atpūtas (t.sk. kultūrvides) sektors - iedzīvotāju mobilitātes sektors
Pārvaldības un komunikācijas vides klāsteris (2 sektori kā integratīva horizontāla dimensija abu pirmo klāsteru/sektoru attīstības kontekstā – MVP ārējās un iekšējās vides mijiedarbībā) - pārvaldības vides sektors (t.sk. arī 6x galvenie instrumenti) - komunikācijas vides sektors (t.sk. 4x galvenie instrumenti – vides informācija, vides izglītība, vides līdzdalība, VDR)	

5. attēls. Mājsaimniecību vides pārvaldība: mājsaimniecības sociāli-ekoloģiskas sistēmas trīs pamatklāsteru pieeja (R. Ernšteins)

Ilgtspējīgs patēriņš. Par izplatītāko Ilgtspējīga patēriņa skaidrojumu var uzskatīt 1994. gada Oslo Simpozija sniegto definējumu, ka Ilgtspējīgs patēriņš ir "pakalpojumu un ar tiem saistītu produktu izmantošana, kas nodrošina pamatvajadzības un rada labāku dzīves kvalitāti, vienlaikus samazinot dabas resursu izmantošanu un piesāņojumu, kā arī atkritumu emisijas un piesārņojošo vielu akumulāciju visā pakalpojuma vai produkta aprites ciklā, lai netiktu apdraudētas nākamo paaudžu vajadzības." (Oslo, 1994). Mūsu veikto pētījumu procesā (Līce E., Ernšteins R., 2010), akadēmiskās vides pārvaldības zinātnes un lietišķās vides pārvaldes attīstības kontekstā, tika izstrādāta mājsaimniecības vides pārvaldības

struktūra un tās raksturojums, un atbilstoši arī definīcijas, sakarā ar tādu principiālu nepietiekamību (MVP). Vispirms - māsaimniecība ir konkrētas teritorijas iedzīvotāju individuāli vai kopsaimniecībā savā ikdienas dzīvesdarbībā apsaimniekots mājojklis un tā apkārtnē, kuru raksturo kopīga mājojkla uzturēšana un sadzīves dzīvesveids. **Māsaimniecību ilgtspējīgs patēriņš** šajā kontekstā būtu formulējams kā videi draudzīga un resursus taupīga mājojkla (visas infrastruktūras) uzturēšana, iedzīvotāju pārvietošanās ieradumi, kā arī pārtikas un citu sadzīves preču patēriņš ar samazinātu ietekmi uz vidi. Savukārt – **māsaimniecību vides pārvaldība** (MVP) ir konkrētas teritorijas iedzīvotāju individuāli vai kopsaimniecībā savā ikdienas dzīvesdarbībā apsaimniekota mājojkla (privātmājas, dzīvokļa) un tā apkārtnes vides pārvaldība, kas sastāv no mājojkla telpiskās uzturēšanas un iedzīvotāju sadzīves dzīvesveida videi draudzīgas attīstības pārvaldīšanas (konkrētos sektorus definējot atsevišķi). Formulējot MVP satura struktūru, nepieciešams to papildināt ar MVP procesu attīstības raksturojumu, proti, MVP ietver visu **vides pārvaldības ciklu** no situācijas novērtējuma un vides politikas izstrādes līdz risinājumu plānošanai/rīcību programmēšanai praktiskai darbībai/pārvaldei mājojkla un tā iekšējās un ārējās vides apsaimniekošanā.



6. attēls. **Māsaimniecību vides pārvaldība: sektoru mijiedarbība** (R. Ernšteins, E. Līce)

MVP dimensijas klāsteri un sektori. MVP sektoru iedalījums pēc *European Topic Centre on Sustainable Consumption and Production (ETC SCP)* ir trīs patēriņa klāsteri: apdzīvojamība un būvniecība (*Housing and Building*); pārtikas un dzērienu klāsteris (*food and drinks*) un mobilitāte/pārvietošanās klāsteris. Šāda pieeja MVP kontekstā tomēr pilnībā neatsedz visus MVP sociāli-ekoloģiskās mijiedarbības sistēmas elementus, tāpēc piedāvājam pārveidotu trīs klāsteru modeli – dabas, inženiertehniskā un būvvide; sociālā, kultūras un ekonomiskā vide, kā arī pārvaldības un komunikācijas vide (5. att.) – un atbilstoši papildinātu MVP sektoru sarakstu. **MVP infrastruktūras vides klāsteris** ietver

5 sektorus – Dabas vides (t.sk. ārējā vide ar zemes resursiem), Būvsaimniecības vides, Energosaimniecības, Ūdenssaimniecības un Atkritumu saimniecības. **MVP dzīvesveida vides** klāsteri veido 5 sektori - Vides veselības, Pārtikas patēriņa, Sadzīves produktu, priekšmetu un pakalpojumu patēriņa, Brīvā laika aktivitāšu / atpūtas (t.sk. kultūrvides) sektors un Iedzīvotāju mobilitātes sektors. Savukārt **MVP pārvaldības un komunikācijas** vides klāsteris ietver 2 sektorus (kā integratīva horizontāla dimensija abu pirmo klāsteru / sektoru attīstības kontekstā – MVP ārējās un iekšējās vides mijiedarbībā) – Pārvaldības vides sektoru (t.sk. 6 galvenos instrumentus) un Komunikācijas vides sektoru (t.sk. 4 instrumentus – vides informāciju, vides izglītību, sabiedriskā līdzdalību un VDR). Infrastruktūras un dzīvesveida klāsteru / sektoru mijiedarbība un savstarpējā integrācija ir labi saskatāma, ja aplūkojam, piem., atkritumu pieaugumu un pārtikas patēriņu, siltumenerģijas patēriņš un ēku energoefektivitāti (būvvide), vai arī pārtikas pieejamību un transporta izmantošanu.

Literatūra

1. Ernsteins R., Lice E., Kudrenickis I., Lubuze M., Kursinska S., Kaulins J. Coastal Friendly Behavior: Municipal Planning and Households. UL Rīga, 2011. 160-173p.
2. Līce E. Mājsaimniecību vides pārvaldības attīstība Latvijā. maģistra darbs (vad. Ernsteins R.). LU EVF, Rīga: LU, 2010.
3. Krišlauka M. Ilgtspējīgas kopienas attīstība: videi draudzīga mājasaimniecība, maģistra darbs (vad. Ernsteins R.). LU EVF, Rīga: LU, 2013.

VIDEI DRAUDZĪGU PAŠVALDĪBU RĪCĪBPOLITIKU ATTĪSTĪBA LATVIJĀ: ORGANIZĀCIJAS, MĒRĶGRUPU UN PAŠPIEREDZES KOMUNIKĀCIJA

Raimonds Ernšteins, Māra Lubūze, Aigars Štāls, Olga Kočmarjova,
Anita Lontone, Krista Ošniece

LU, ĢZZF, Vides zinātnes nodaļa, e-pasts: raimonds.ernsteins@lu.lv

Kopējo pētījuma un rīcībpolitikas uzstādījuma problemātiku varētu raksturot ar 2010.g. sagatavotu novērtējumu – Latvijas **pašvaldības maz izmanto savu iekšējo attīstības komunikācijas potenciālu**, lai veicināti izpratni par līdzsvaru starp ekonomisko, sociālo un vides attīstību. Lai arī ilgtspējīgas attīstības stratēģijas tagad ir katrai pašvaldībai, daudzviet (Kauliņš J., 2015) tiek veiktas vien atsevišķas darbības bez vienotas, integrētas pieejas. Savukārt pašvaldības, kurās sekmīgi tiek ieviesti ilgtspējīgas pārvaldības prakses elementi, nereti neizmanto iespēju savu pieredzi popularizēt, kas palīdzētu veidot pozitīvu

atpazīstamību. Tāpat nenovērtē nepieciešamību/potenciālos ieguvumus, kas rastos, veicinot pašvaldībā esošo interešu grupu iesaisti lēmumu pieņemšanas procesā, to sadarbību savā starpā un pieredzes apmaiņu (Lubūze M., 2010) – vesels neizmantojamo resursu kopums.

Metodes un tematika. Apkopojuma pētījums veikts balstoties uz integrētās situācijas analīzes pētījumiem, izvērtējot videi draudzīgu pašvaldību (VDP) attīstības komunikatīvo nodrošinājumu, pieejas un plānošanas risinājumus, vispirms, Salacgrīvas Ilgtspējīgas attīstības stratēģijas izstrādes pētījumu un Valmieras kā videi draudzīgas pašvaldības pilotpētījumu (2014/2015); gan arī uz pētījumu pieredzi Vides komunikācijā (VK) citās pašvaldībās, t.sk. Saulkrastu mājsaimniecību VK un Salacgrīvas klimata pārmaiņu adaptācijas komunikācijas pētījumiem (2010); Liepājas VK rīcībprogrammas pētījumu (2010) un Ogres VK pārvaldības sistēmas pētījumu un municipālās VK koordinācijas plāna izstrādes pētījumu (2011); Salacgrīvas Zaļā novada komunikācijas un piekrastes komunikācijas pētījumiem (2011/2013); Videi draudzīgas pilsētas (VDR) attīstības komunikācijas pamatuzstādījums: process; saturs; disciplinārā un integratīvā realizācijas forma; sadarbības patvaldības princips ar uzsvāru uz visu sešu instrumentu attīstību un piemērošanu pašvaldībās.

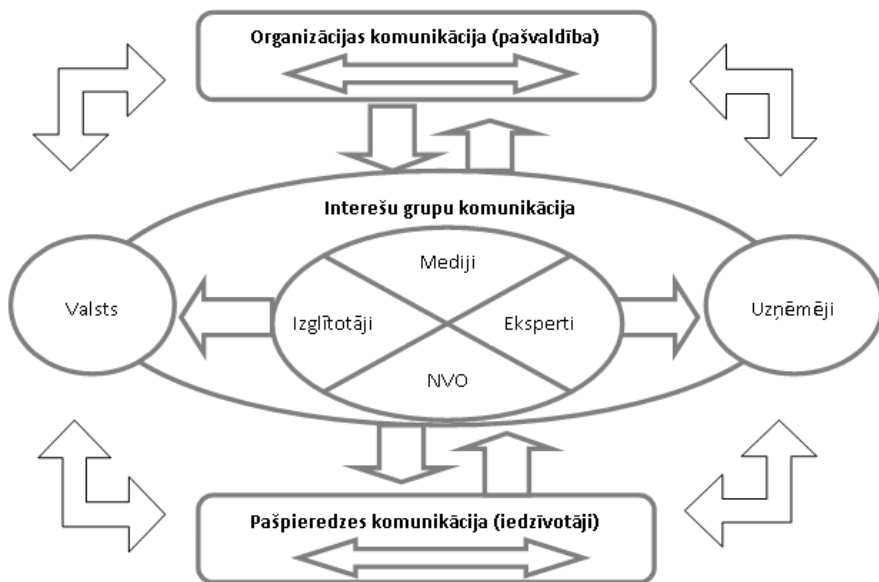
Attīstības komunikācija tradicionāli tiek definēta kā sociāls process, kas veidots, lai tiekots pēc kopīgas izpratnes starp visiem attīstības iniciatīvas dalībniekiem, radot pamatu saskaņotai rīcībai. Tādējādi attīstības komunikācija veido nozīmīgāko pamatu ekonomiskās, vides un sociālās dimensijas īstenošanai, jo tā nodrošina ietvaru, lai veicinātu dalīšanos ar zināšanām un informāciju, kā arī aktīvu līdzdalību starp visām interešu grupām. Attīstības komunikācija šādā izpratnē ņem vērā visu iesaistīto pušu vajadzības un spējas, integrēti izmantojot komunikācijas procesus, medijus un kanālus. Tā veic trīs galvenās funkcijas: līdzdalības veicināšana; informācijas nodošana saprotamā un jēgpilnā veidā; rīcībpolitikas akceptēšanas sekmēšana (FAAO, 2006).

Pētījumi un rezultāti. Pētījuma problēmas kontekstā vispirms atzīmējams būtu Salacgrīvas novads, kas ir viena no pirmajām pašvaldībām Latvijā, kuras vadība dažādu iemeslu motivēta, publiski paziņojusi par vēlmi attīstīt pašvaldību kā **Zaļo novadu, pieņemot vides deklarāciju**, kas paredz „iesaistīt Salacgrīvas novada visu interešu grupas, veicināt un popularizēt veselīgu, ekonomisku, dabai un cilvēkam draudzīgu ilgtspējīgu dzīvesveida un saimniecisko darbību” (*Salacgrīvas novada dome, 2010*). Galvenokārt šī iniciatīva balstīta uz realizētajiem videi draudzīgas enerģijas projektiem, tiecoties gan ar atjaunojamās enerģijas ieviešanu, gan ar projektiem saistīto publicitāti gūt pašvaldībai ekonomisku labumu. Zaļā novada deklarācija ir labs pamats, uz ko balstīties,

plānojot pašvaldības tālāko rīcību vides jomā – izveidojot Salacgrīvas novadam Zaļā novada attīstības/vides komunikācijas stratēģiju, kā arī izmantojot deklarāciju gan kā iekšējās, gan ārējās komunikācijas instrumentu. Sabiedrības līdzdalībā un sadarbībā balstīta, kā arī mērķtiecīgi plānota un īstenota Zaļā novada attīstības komunikācija ļautu veicināt Salacgrīvas novada attīstību kā **videi draudzīgai pašvaldībai** (VDP), izmantojot tās iekšienē esošo potenciālu.

Vietējā pašvaldība ir vistuvākā pārvaldības institūcija ikvienam iedzīvotājam, tādēļ īpaši svarīgi, lai tās īstenotā komunikācijas prakse būtu vērsta uz **iedzīvotāju uzklaušanu un proaktīvu rīcību iedzīvotāju interešu aizstāvībai**. Tāpēc pašvaldībai savas komunikācijas plānošanā pirmām kārtām uzmanība jāvērs uz atgriezeniskās saites gūšanas iespējām, kā arī interaktivitātes nodrošināšanu. Lai pašvaldības tēls būtu mērķtiecīgs un noturīgs, vienlīdz svarīgs ir gan plānošanas darbs, pašvaldības iekšienē panākot kopēju izpratni par vēlamu tēlu, gan arī reāli darbi, kas apliecina vēlamu tēlu, gan atsevišķu darbu padarīšana par simboliskiem, zīmīgiem, kā arī plašsaziņas līdzekļiem un mērķgrupām pievilcīgiem notikumiem. Visos starptautiskajos piemēros **būtiska nozīme tikusi piešķirta komunikācijas un sadarbības jautājumiem**. „Zaļās” pašvaldības iedzīvotājiem jābūt iespējām izteikt savu viedokli par tajā notiekošajiem procesiem, turklāt šie viedokļi jāņem vērā, turklāt pašvaldībai arī jārada platforma, kuras ietvaros sadarbojas pašvaldībā esošās interešu grupas, meklējot kompromisus savā starpā (Lubuze M., 2010).

Videi draudzīgas pašvaldības komunikācijas pamatformas (disciplinārā un integratīvā pieeja) – VK jārealizē disciplināri gan kā atsevišķs VK veids, gan disciplināri integrējot visā komunikācijā. Videi draudzīgas pašvaldības komunikācijas procesā jeb zaļās pieejas komunikācijā nepieciešama (1. att.) organizācijas komunikācija (top - down), mērķgrupu komunikācija (bottom – up) un izšķirošā ir pašpiederzes komunikācija (Ernšteins R., 2006). **Organizācijas komunikācijas pieeja** patlaban Latvijas pašvaldībās ir būtisks neizmantotais potenciāls to ārējās komunikācijas un sadarbības attīstībā. Lai arī komunikācijas lielā nozīme organizāciju iekšienē tiek uzsvērtā jau ilgstoši, tomēr praksē tai netiek pievērsta pietiekama uzmanība, lai šo potenciālu izmantotu. **Interešu grupu komunikācijas pieejas īstenošana**, īpaši pašvaldības veicināta citu interešu grupu savstarpējā sadarbība un komunikācija, kā arī nepārtraukta interešu grupu viedokļu un attieksmju monitorēšana, patlaban Latvijas pašvaldībās arī ir būtisks neizmantotais potenciāls pašvaldību attīstībā. Lai arī pašvaldību pārstāvji lielākoties pauž vēlmi uzklaut iedzīvotāju viedokli, tomēr viņiem trūkst izpratnes par veidiem, kā efektīvi iesaistīt interešu grupas lēmumu pieņemšanas procesos.



1. attēls. Pašpiederdes komunikācija mijiedarbībā ar vides pārvaldības mērķgrupām (Ernšteins R., Lubūze M., 2010)

Pašpiederdes komunikācijas pieeja ir iespējams visbūtiskākais aspekts – tā var kalpot kā īpaši spēcīgs komunikācijas un sadarbības instruments videi draudzīgas pašvaldības attīstības veicināšanai, taču interešu grupas neapzinās savas gūtās pieredzes izplatīšanas nozīmi un iespējamus ieguvumus no tās. Jau iepriekš minēts, ka pašpiederdes komunikāciju lielā mērā ietekmē vietējā specifika un novadā esošo interešu grupu pārstāvju gatavība dalīties savā pieredzē. Arī Salacgrīvas novada domes pārstāvji uzskata, ka tieši **labus piemērus iespējams izmantot kā efektīvu komunikācijas instrumentu**, kas daudzkārt apstiprinājies arī LU-pašvaldību sadarbības projektos. No pašvaldības puses galvenās pašpiederdes komunikācijas veicināšanas tiek iecerēts publicēt informāciju par citu interešu grupu īstenotajām aktivitātēm vides jomā un to rezultātiem. Īpaši tiek domāts par novadā esošo zaļās enerģijas izmantošanas pieredzes aprakstu izvietojumu mājaslapā, lai iedzīvotāji, vadoties pēc reāliem piemēriem izvērtēt, vai tiešām zaļā enerģija ir dārgāka par fosilo, ja tiek ierēķinātas pilna dzīves cikla izmaksas. Tāpat arī tika plānots publicēt ZBR sniegto praktisko informāciju par iespējam iedzīvotājiem ikdienā rīkoties videi draudzīgi utt.

Diskusija un priekšlikumi. Apkopojot dažādus pašvaldību VK piemērus, plašāk redzam to komplementāras izmantošanas/izplatīšanas iespējas. Piemēram,

lai praksē izmantotu un attīstītu Liepājas pilsētas **Vides rīcības programmā (VRP)** akceptēto **VK disciplināro sektoru** kā pašvaldības IA un vides pārvaldības iespēju un to integrēšanu citos pašvaldības pārvaldības procesos, šā mērķa sasniegšanai, tika (Ernšteins R., Štāls A., 2010) izstrādāti **četri komplementāri un integratīvi galvenie rīcības virzieni**, kā arī tiem pakārtotas 40 rīcības, kā iespējams attīstīt pašvaldības vides komunikācijas sektoru. VRP četrus galvenos rīcības virzienus ir iespējams izmantot citu Latvijas piekrastes pašvaldību vides pārvaldībā. Tie ir: vides komunikācijas kā atsevišķa vides pārvaldības sektora attīstība un tās **komponenšu savstarpējā integrācija; integrēšana sadarbībā ar mērķgrupām; integrēšana katrā pašvaldības vides sektorā; sistēmiska integrēšana pašvaldības pārvaldības vidē**. Lai nodrošinātu koordinētu, plānveidīgu un sistēmisku vides politikas īstenošanu un attīstību, balstoties uz minētajiem rīcības virzieniem, tika izstrādātas Vides komunikācijas pārvaldības vadlīnijas Liepājas pašvaldībai.

Savukārt Ogres novadā pētījuma rezultātā (Kočmarjova O., 2010) izstrādāto **vides komunikācijas pārvaldības sistēmas (VKPS)** vadlīniju mērķis ir apvienot, kā arī sinerģiski un regulāri attīstīt novada pārvaldības vides (pašvaldības) vides komunikāciju veicinošās darbības un ārējo mērķgrupu sadarbības pašiniciatīvas, tādejādi veicinot ilgtspējīgu vides pārvaldību un teritorijas attīstību. Kā VKPS seši **galvenie virzieni** tika noteikti: Vides komunikācijas komponenšu integrācija esošajā komunikācijas sistēmā; Pašvaldības un ārējo mērķgrupu sadarbības veicināšana; Dažādu instrumentu pielietojums pašvaldības iekšējās komunikācijas veicināšanā un kapacitātes paaugstināšanā; Mērķgrupu pašorganizēšanās veicināšana un sadarbības tīkla veidošana un koordinēšana; Priekšnosacījumu veidošana pašvaldības kā videi draudzīga piemēra attīstībai; Vides apziņu paaugstinošu pasākumu sistemātiska ieviešana. Uz izstrādāto vadlīniju pamata ir izveidots arī lietišķāks un pašvaldībai vieglāk uztverams un ieviešams **īstermiņa rīcību plāns (RP)**.

2014.g. pētījumu un sadarbības semināra rezultātā tika izstrādāti priekšlikumi Vides nozares plānošanas sistēmas attīstībai Valmieras pilsētas pašvaldībā un izstrādāts **Valmieras Vides deklarācijas** priekšlikums. Rezultātā Valmieras pilsētas pašvaldības domes deputāti 2015.g. janvārī izskatīja un, kā viena no pirmajām pašvaldībām Latvijā, apstiprināja Valmieras pilsētas Vides deklarāciju. Deklarāciju ir parakstījuši vairāki simti iedzīvotāju, t.sk. pilsētas Domes vadība/speciālisti, arī lielākie pilsētas uzņēmumi – AS «Valmieras stikla šķiedra», SIA «Valpro», SIA «ZAAO» – un 4 Valmieras pilsētas apsaimniekošanas kapitālsabiedrības, kā arī reģionālās valsts vides institūcijas: Dabas aizsardzības pārvalde, Valmieras Reģionālā vides pārvalde. Valmieras pilsētas vides deklarācija

apliecina Valmieru kā zaļu pilsētu, kur rūpējas par tīru un sakārtotu pilsētvidi, dabas vērtību saglabāšanu un ietekmes uz apkārtējo vidi mazināšanu, popularizē dabai un cilvēkam draudzīgu dzīvesveidu un kopumā veicina pilsētas ilgtspējīgu attīstību, līdzsvarojot ekonomiskās, sociālās, kultūras un dabas vides intereses. Deklarācija strukturēta trīs pamatblokos un atbilstošos vides rīcību blokos: 1. Nodrošināt dabas daudzveidību un mazināt ietekmi uz vidi (dabas objektu ilgtspējīgu apsaimniekošana, videi draudzīgu transportlīdzekļu izmantošana, atjaunojamā enerģija, atkritumu apsaimniekošana, ūdenssaimniecība); 2. Veicināt sabiedrības vides apziņu un videi draudzīgu rīcību (vides komunikācija, mērķgrupu sadarbība, vides apziņa); 3. Nodrošināt pilsētas ilgtspējību attīstību (vides pārvaldības sistēma, ilgtspējīga un veselīga pilsētvide, videi draudzīga uzņēmējdarbība un tehnoloģijas, ekotūrisms). Valmieras pilsētas pašvaldība apņemas veidot un veicināt interešu grupu sadarbību vides jomā pilsētā, apkārtējos novados, reģionā, valsts un starptautiskā mērogā.

Nobeigums. Latvijas pašvaldībās izstrādāti un daļēji aprobēti dažādi VDP attīstības piemēri, īpaši detalizējot tieši VK rīcību programmēšanas un/vai pārvaldības sistēmu veidošanas piemērus. Tomēr uzsākot pašvaldības virzību uz VDP, vispirms būtu ieteicams izskatīt Zaļā novada/pilsētas **attīstības komunikācijas pieeju** iespējas, un kā trīs komplementāri realizējami **Zaļā novada/pilsētas attīstības komunikācijas priekšnosacījumi** būtu tad jānosauc: organizācijas komunikācijas pieeja; interešu grupu komunikācijas pieeja; un, īpaši, pašpiederzes komunikācijas pieeja. Šīs pieejas būtu integrējamas visā pašvaldības komunikācijas kopumā, liekot uzsvāru uz galvenajām attīstības problēmjomām konkrētajā pašvaldībā VDP attīstības komunikācijas kontekstā.

Publikācija sagatavota ar Valsts pētījumu programmas SUSTINNO projekta „Vides daudzveidība un ilgtspējīga pārvaldība” finanšu atbalstu.

Literatūras avoti

1. Lagzdina E., Ernšteins R. Municipal Environmental Communication Audit Development: Framework and Application, International Integrated Coastal Management Research School, Proceedings, Latvia, November, University of Latvia, web-print, 2007
1. Lubūze M. Vides sabiedrisko attiecību attīstība Vidzemes piekrastes pašvaldībās: videi draudzīgas rīcības tēla konstruēšana: maģistra darbs (vad. Ernšteins R.). LU Ekonomikas un vadības fakultāte. Rīga: Latvijas Universitāte, 2010
2. Kočmarjova O. Vides komunikācijas pārvaldības sistēmas vadlīnijas Ogres novadam: maģistra darbs (vad. Ernšteins R.). LU Ekonomikas un vadības fakultāte. Rīga: Latvijas Universitāte, 2010
3. Ernšteins R., Kuršinska S., Štāls A., Zīlniece I., Rudzīte – Griķe M., Lagzdina Ē. Environmental management integration into Municipal Development process:

- Collaboration Communication Imperative. Proceedings of the 3rd International Scientific Conference University of Applied Sciences, Valmiera, 2010. pp. 53-63
4. Ernšteins R., Antons V., Stals A., Lubuze M., Šulga D., Kursinska S., Lice E., Towards Complementary Municipal and Social Resilience Understanding: Stakeholder Training on Coastal Sustainability Governance and Communication, In: 12th International Multidisciplinary Scientific Geoconference SGEM 2012', Proceedings, Bulgaria, Albena, 2012, p. 1007-1014.
 5. Kauliņš J., Ernšteins R., Lontone-Ieviņa A., Zvirbule L., Graudiņa-Bombiza S., Zilniece I. Ilgtspējīgas attīstības stratēģijas Latvijas pašvaldībās: ilgtspējības principa integrācijas nodrošināšana attīstības plānošanā. Rakstu krājums, 17. Starptautiskā zinātniskā konference, Liepājas Universitāte, Liepāja, Latvija, 2015, 320.-331.lpp.
 6. Salacgrīvas novada domes deklarācija par Zaļo novadu, 2010.
 7. Valmieras pilsētas domes Vides Deklarācija, 2015.

ENVIRONMENTAL MANAGEMENT OF GLASSWORKS CONTAMINATION IN BALTIC SEA REGION

Yahya Jani¹, Mait Kriipsalu², Juris Burlakovs³, William Hogland¹

¹Department of Biology and Environmental Science, Linnaeus University, Sweden,
e-mail: yahya.jani@lnu.se

²Department of Water Management, Estonian University of Life Sciences,
e-mail: mait.kriipsalu@emu.ee

³Geo IT Ltd., e-mail: juris@geo-it.lv

Waste dumps and contaminated areas are where the life cycle of raw material earlier been valuables become worthless and are hidden forever away from the sight with properties such as impossible reuse, problematic possibilities of recycling and recovery. Authorities in European countries require re-cultivation followed by soil and groundwater remediation in sites considered as contaminated, however, large part has no such status and are called brownfields. Industry through last centuries lacked environmental planning and it causes problems today and can pose significant environmental hazards also in future.

In Sweden there are 50 old glassworks that create significant regional flow of contaminants (heavy metals) to the Baltic Sea environment. The action plan of the remediation for these sites is not clear yet, however, the strategy of site remediation has been discussed in Sweden (Jani et al., 2014). The framework for establishing information exchange in Baltic Sea Region is important to get more information about other countries around the Baltic Sea in order to analyze threats posed by glassworks contamination.

One approach for reduction and preventing impacts to the environment and recovery of raw materials can be called as urban mining that includes extraction of secondary resources situated in informal waste dumps and from technogenic layers like in glassworks sites (Stenis and Hogland, 2014).

Triple Helix cooperation in Baltic Sea Region is developed among scientists, business and authorities in order to improve environmental management strategies for solving problems with old glassworks at industrial sites posing problems due to leaching, land degradation and raw material problematic recovery in future. Remediation of old glasswork sites shall improve the environment, raise interest on industrial history and recover potential of raw material recycling according EU strategies.

Excavated contaminated soil containing contaminants that has already been escaped from the anthropogenic loops can be raw materials that are fundamental to EU's economy, growth and jobs and are essential for maintaining and improving quality of life. Cooperation network for research addressed to such type of contaminated soil material will help to create innovative ways of environmentally friendly recovery dealing with concept of EU strategies regarding resources recovery. It will promote evaluation of contaminated soils as potential secondary resources of critical materials with high economic value that will play important role within the concept of Baltic Sea Region sustainable growth, EU Raw Materials Initiative, Sweden's Minerals Strategy as well as national development planning in BSR countries. Large emphasis is on education and dissemination of information about urban mining potential among environmental scientists, experts, entrepreneurs and students. Successful application of applied phytoremediation for treatment of anthropogenic (polluted glassworks) soils in Kingdom of Crystal Glass in Southern Sweden (PHYTECO project) will let innovation projects to move on for exploitation of secondary raw material resources from the lost industrial life cycles. The experience will be shared and it can be used for landscape and material recovery projects in Latvia, Estonia and elsewhere.

The research project is supported by the Swedish Institute.

References

- Jani Y., Hogland W., Augustsson A. 2014. Specification the metal content of waste glass from an old glass landfill. *Linnaeus ECO-TECH '14*, Kalmar, Sweden, November 24-26.
- Stenis, J., Hogland, W. 2014. Economic optimization of urban mining. *Iranica Journal of Energy & Environment*, 5 (4), 337-344, ISSN 2079-2115.

IETEIKUMI PRAKSĒ BĀZĒTAM VIDES TROKŠŅA PĀRVALDĪBA MODELIM NACIONĀLAJĀ UN MUNICIPALAJĀ KONTEKSTĀ

Zanda Krūkle¹, Rūta Bendere²

¹ Vides aizsardzības un reģionālās attīstības ministrija, e-pasts: zanda.krukle@varam.gov.lv;

² Fizikālās enerģētikas institūts, e-pasts: bendere@edi.lv

Vides trokšņa, tāpat kā citu piesārņojuma veidu pārvaldība, ir viens no nepieciešamajiem un būtiskajiem pasākumiem kvalitatīvas dzīves vides nodrošināšanai. Vides trokšņa piesārņojuma mazināšana un tā pārvaldības pienākums ir definēts Eiropas Savienības un nacionālajā likumdošanā, kas nosaka galvenās atbildīgās puses par vides trokšņa pārvaldības īstenošanu dažādos līmeņos un deleģē tām svarīgākos izpildāmos uzdevumus [1]. Šie normatīvie akti ir, piemēram, Eiropas Parlamenta un Padomes 2002. gada 25. jūnija Direktīva 2002/49/EK par vides trokšņa novērtēšanu un pārvaldību [2], Latvijas Republikas Ministru kabineta 07.01.2014. noteikumi Nr. 16. "Trokšņa novērtēšanas un pārvaldības kārtība" [3], likums "Par piesārņojumu" [4].

Valsts līmeņa atbildība ir atbilstošas likumdošanas, kas ietvertu nosacījumus vides trokšņa pārvaldības organizēšanai, izstrāde, kā arī vadlīniju sagatavošana trokšņa pārvaldības pilnveidošanai zemākajos līmeņos. Tai pašā laikā pašvaldībām ne tikai formāli jāizpilda likumdošanas prasības, bet, ievērojot katras teritorijas un gadījuma specifiku, jāmeklē konkrēti un atbilstoši risinājumi pastāvošajiem apstākļiem un iedzīvotāju vajadzībām [5].

Pētījuma ietvaros, izmantojot vairākus problēmsituāciju gadījuma pētījumus un dokumentu studijas [5, 6, 7], tiek veikta vides trokšņa pārvaldības sistēmas - likumdošanas, plānošanas, ieviešanas, tās uzraudzības un kontroles - analīze Latvijā par valsts un pašvaldību līmeņa kompetencē esošajiem pārvaldības jautājumiem no attiecīgu funkciju veicēju, trokšņa avota pārvaldītāju un iedzīvotāju perspektīvas. Tas ļauj identificēt situāciju šajā jomā dažādos pārvaldības līmeņos, noteikt vides trokšņa pārvaldības nepilnības Latvijā un iegūtos secinājumus izmantot vides trokšņa pārvaldības integratīva un praksē bāzēta modeļa izstrādei, kā arī sniegt priekšlikumus vides trokšņa pārvaldības uzlabojumiem.

Pētījuma rezultātā piedāvātais vides trokšņa pārvaldības modelis Latvijai sastāv gan no valsts, gan pašvaldību līmeņa procesiem, kas raksturo galvenās katra līmeņa funkcijas vides trokšņa pārvaldības jomā. Kopumā modelī tiek ietverti 11 galvenie procesi. Procesi saistībā ar normatīvā regulējuma un nacionālās rīcībpolitikas izstrādi, kā arī ietekmes uz vidi novērtējuma veikšanu ir valsts līmeņa funkcijas. Pašvaldības teritoriālās un attīstības plānošana un trokšņa emitējošu objektu būvniecības uzraudzība ir municipālā līmeņa atbildība.

Savukārt tādi procesi kā trokšņa kartēšana un rīcības plānu izstrāde, kontrole un sūdzību pārvaldība, kā arī datu un informācija uzkrāšana un izplatīšana ir nodrošināmi abos līmeņos. Augstākminētie procesi ir savstarpēji saistīti, un tie iekļaujas vienā vai abos pārvaldības līmeņos, tādējādi ir nepieciešama šo procesu savstarpēja koordinētība, kā arī efektīvas sasaistes nodrošināšana starp procesiem gan horizontālā, gan vertikālā līmenī. Lai to nodrošinātu, kā koordinācijas procesā svarīgākie elementi varētu tikt noteikti vides trokšņa konsultatīvās padomes izveide, metodoloģisko rīku un procedūru izveide, starpinstitūciju un starplīmeņu informācijas apmaiņa un vides informācijas izplatīšana sabiedrībai, kā arī dažādu speciālistu apmācība par jautājumiem vides trokšņa jomā.

Izstrādātajā modelī ņemti vērā ne tikai pastāvošie procesu posmi, bet, balstoties uz secinājumiem par identificēto vides trokšņa pārvaldības problēmu iespējamu novēršanu un citu valstu labāko praksi, ir arī sniegti priekšlikumi modelī iekļauto procesu uzlabšanai.

Pētījuma veikšanā izmantota zinātniskā literatūra, dokumenti, kas apraksta vides trokšņa pārvaldību citās Eiropas Savienības valstīs, kā arī normatīvie tiesību akti un dažādu līmeņu plānošanas dokumenti.

Izmantotā literatūra

1. Krūkle, Z. 2011. *Vides trokšņa pārvaldības likumdošanas ietvars*. Proceedings of the International conference „Sabiedrība un kultūra: robežas un jauni apvāršņi”. Liepāja, Latvia, 2011, 104-112.
2. Eiropas Parlamenta un Padomes 2002.gada 25.jūnija Direktīva 2002/49/EK par vides trokšņa novērtēšanu un pārvaldību. URL: <http://eur-lex.europa.eu/eli/dir/2002/49?locale=LV>
3. Latvijas Republikas likums “Par piesārņojumu”. URL: <http://likumi.lv/ta/id/6075-par-piesarnojumu>
4. Latvijas Republikas Ministru kabineta 07.01.2014. noteikumi Nr.16. “Trokšņa novērtēšanas un pārvaldības kārtība” URL: <http://likumi.lv/doc.php?id=263882>
5. Krūkle, Z. *Factors Influencing Noise Management development in Baltic States*. Proceedings of the Conference “Euronoise 2012”. Prague, Czech Republic, 2012, 898-904.
6. Krūkle, Z. *Management for Wind Turbine Generated Environmental Noise*. Proceedings of the 10th International Congress on Noise as a Public Health Problem, Vol.33. London, UK, 2011, 1113 - 1121.
7. Krūkle, Z. *Municipality Functions and Initiatives for Environmental Noise Management*. Proceedings of the 19th International Congress of Sound and Vibration. Vilnius, Lithuania, 2012, 8p.

VIDES PĀRVALDĪBAS ATTĪSTĪBA PAŠVALDĪBĀS: VIDES SEKTORA, ATTĪSTĪBAS PĀRVALDĪBAS SEKTORU UN DIMENSIJU PIEEJAS UN TO INTEGRĀCIJA

Anita Lontone – leviņa, Raimonds Ernšteins, Ilga Zīlniece
LU, ĢZZF, Vides zinātnes nodaļa, e-pasts: anita.lontone@lu.lv

Vides pārvaldības (VP) attīstība balstās uz **kompleksu savstarpēji papildinošu un integrējošu** humanitāro, sociālo, inženierzinātņu un dabaszinātņu pieeju kopumu, attīstot interdisciplināro vides problēmsituāciju pārvaldības teoriju un metodiku, kā arī lietišķo vides pārvaldību. Multi-tematiskais pārskata pētījums īstenots piloteritorijās, novērtējot pašvaldības VP attīstību mijiedarbībā ar attīstības sektoru pārvaldību. Lai sekmētu ilgtspējīgu VP attīstību pašvaldībās, nepieciešams nodrošināt vienoti komplementāru dabas, sociālo un ekonomisko jautājumu risināšanu, kā arī visu interešu grupu savstarpēju sadarbību, panākot **sistēmiskas un integratīvas pieejas** realizāciju, īpaši izstrādājot pašvaldības **pārvaldības vides** saturisko un procesuālo kontekstu. Pētījumā iegūtie rezultāti tiks izmantoti VP disciplinārās un integratīvās pieejas komplementaritātes tālākai izstrādei un aprobācijai. Plānota pārvaldības procesu pārskatīšana esošajā municipālās pārvaldības praksē, kā arī jaunu vai līdz šim mazāk izmantotu daudzveidīgu un **savstarpēji papildinošu pārvaldības pieeju un instrumentu** izmantošanas novērtēšana/aprobācija municipālās VP pilnvērtīgai nodrošināšanai.

Tradicionāli tiek izšķirtas divu veidu daudzlīmeņu pārvaldības pieejas. Lejupejošās pieejas (*top-down*) pārvaldība (vertikālā pieeja: nacionālais līmenis (ministrijas-reģionālais līmenis-pašvaldības) kā dominējošā lēmumu pieņemšana vides pārvaldības procesos. Augšupejošās pieejas (*bottom-up*) pārvaldība, sniedzot iespējas ietekmēt valsts pieņemamos lēmumus, caur sabiedrisko apspriešanu visu līmeņa procesos (t.sk. horizontālā pieeja – nevalstiskās organizācijas, masu mediji, izglītotāji, zinātnieki). Ideāli vertikālas daudzlīmeņu pārvaldības lēmumi tiek pieņemti sabalansējot „*bottom-up*” un „*top-down*” pieejas (*Hooghe & Marks, 2001*). Kā būtiska komponente šo divu pieeju savstarpēji papildinošai nodrošināšanai ir **sadarbības pārvaldības (SP)** realizācija (*Ernststeins, R, 2008.*) konkrēti pārvaldes un sabiedrības mērķgrupu izpratnes pilnveidošanai, VP apziņai un rīcībai.

Pašvaldību VP attīstība tiek veidota gan tieši no valsts puses, respektīvi, nosakot dažādus normatīvos aktus lejupejošās pieejas kontekstā, gan no reģionālā VP līmeņa, veicot vietējā līmeņa VP uzraudzību, gan pašai pašvaldībai atbildot par savām autonomajām funkcijām vides/komunālajā sektorā. Atsevišķu

pieejamās labās prakses piemēru analīze parāda, cik būtiski iespējams **veicināt pašvaldību un tās mērķgrupu pašiniciatīvu** savu vides un saistīto attīstības jautājumu ieinteresētā sakārtošanā, mijiedarbībā ar kaimiņu pašvaldībām un sakārtoti attīstot arī augšupejošo pieeju. Veikto pētījumu rezultātā tiek izšķirtas trīs galvenās municipālās VP ietvara problēmjas:

- **Sistēmiskas pieejas nepietiekamība** (*nacionālais-reģionālais-vietējais līmenis*) - LR normatīvie akti un dokumenti nenosaka sektoriālu jeb disciplināru VP plānošanu (kā tas bija līdz 2006.g.) un attīstību vietējo pašvaldību līmenī, toties nosaka VP (sektora) integrāciju katras pašvaldības obligātajos attīstības plānošanas dokumentos – Ilgtspējīgas attīstības stratēģijā (IAS), Attīstības programmā (AP) un Teritorijas plānojumā (TP), bet šobrīd taču VARAM integrācijas metodoloģiskas izstrādes/norādes ir sākotnējā attīstības stadijā. Vides pārvaldības attīstības nepieciešamība pašvaldībās nav pietiekami atzīta/novērtēta, netiek mērķtiecīgi veicināta ne no nacionālā, nedz vietējā līmeņa, kā rezultātā municipālās VP plānošanas pieredze balstās vai nu uz ārējiem virzošajiem spēkiem (ES u.c.) vai ES u.c. projektu un/vai citu pašvaldību pieredzē balstītu pašpiederzi. Kaut arī pēdējos gados VARAM ir izstrādājis norādes atsevišķu vides sektoru plānošanā (atkritumu saimniecība, klimats u.c.), nepietiekami izstrādātas prioritātes/mērķi, procesuālā struktūra un metodoloģija nacionālā-reģionālā-vietējā līmenī neveicina ne pašvaldību motivāciju aktivizēt VP, ne pilnveidot kapacitāti un meklēt resursus vietējā pašvaldību līmenī;

- **Metodoloģiskā izpratne un resursi** (*vietējais pašvaldību līmenis*). Likums “Par pašvaldībām” (15. pants) centralizēti nosaka to autonomās funkcijas un konkrēti vides sektorā (ūdens, siltums, atkritumi) esošā budžeta ietvaros, tiesa pašvaldībām, arī ar dažādu sadarbības projektu finansējumu risinot konkrētā pašvaldībā aktuālas vides problēmas, līdz šim dažādu pašvaldību kapacitāte un esošās pieejas ir atšķirīgas VP attīstības realizācijā (Rīga, Ventspils, Jelgava, Ogre, Līvāni u.c.). Atšķirības nosaka ne tikai kopējas VP sistēmas iztrūkums, bet arī tas, ka VP attīstība pārsvarā balstās uz atsevišķu vides pārvaldības/attīstības speciālistu iniciatīvu/pašierosmi, t.sk. dažās pašvaldībās ieviešot disciplināro pieeju. To veidojot, atbilstoši viņu izpratnes skatījumam ES pieredzē un balstītu uz “savu” izpratni par VP attīstības aktuālajiem sektoriem un to realizācijas nepieciešamību. Šādos apstākļos īpaši jūtams, kopēja/daudzveidīga metodoloģiskā nodrošinājuma un pat metodoloģiskās izpratnes trūkums, skatot VP sektorus ne tikai disciplināri, bet arī vides problēmjas/jautājumu integrāciju citos pārvaldības sektoros, tā uzlabojot arī konsekvenci un saskaņotību starp attīstības sektoriem.

- **Horizontālā vides pārvaldības attīstība – mērķgrupu iesaiste un sadarbība.** Interesu grupu līdzdalība attīstības plānošanas jautājumos un lēmumu pieņemšanā, kā arī sabiedrības izpratne par labvēlīgas vides nozīmi un vides uzlabošanas nepieciešamību, ir nepietiekama. Īstenojot VP un attīstības plānošanas procesu visos pārvaldības līmeņos, mērķgrupu iesaiste nereti notiek formāli un iesaistītās mērķgrupas un īpaši iedzīvotāji (mājsaimniecības) nav sagatavoti, līdz ar to tie netiek aktīvi iesaistīti līdzdalības procesā un formāla informācijas apmaiņa neveicina sadarbību interešu grupu un pašvaldību starpā – saprotams, ka ir nepieciešams uzturēt regulāru dialogu ar interešu grupām, lai panāktu objektīvu lēmumu pieņemšanu un aktīvu līdzdalību no sabiedrības puses.

Lai nodrošinātu VP attīstību pašvaldībās un risinātu izvirzītās problēmjas, tiek piedāvāts **paplašināts klasiskās disciplinārās un integratīvās pieejas realizācijas mījsakarību koncepts**, kas tālākas aprobācijas pētījuma gaitā būtu papildus aprobējams un pilnveidojams pētījumu modeļteritorijās.

Lai nodrošinātu VP attīstību, t.sk. tieši likumdošanā pieprasīto VP integrāciju pašvaldībās, attīstības pārvaldības īstenošanas procesā (1. att.) tie piedāvāta šada pieeja:

- pirmkārt, VP vēl aizvien būtu skatāma caur **disciplināru pieeju**, proti, attīstot vides sektora plānošanu un ieviešanu praksē, VP skatot caur 4P pārvaldības (t.sk. plānošanas) ciklu – kas ietver vides problēmanalīzi (P1) un pārvaldības situācijas/attīstības iespēju novērtēšanu (P1), vides politikas definēšanu (P2 – vērtības, nodomi, principi), vides plānošanu (P3 – darbības virzieni, izpildes priekšnosacījumi, resursi un instrumenti, rīcību programmas izstrādi) un pašu vides pārvaldes pēctecīgi sistēmisku realizāciju/ieviešanu (P4) (t.sk. arī regulārs pārvaldes sekmīguma monitorings – indikatori un atgriezeniska saite). Turklāt būtiski, ka arī tad, ja pašvaldība nerealizē vides nozares pieeju, sekmīgai vides integrācijas pieejai vides nozares situācija ir jāzina (*Ernšteins R. 2014*);

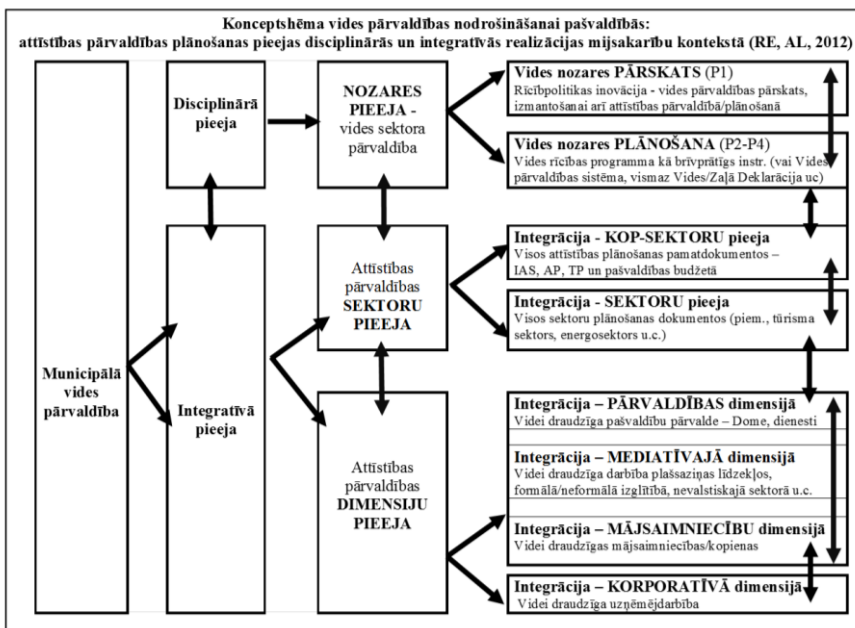
- otrkārt, VP skatāma **integratīvi**, to darot caur divām **komplementārām pieejām** - caur pašvaldības attīstības pārvaldības **sektoru pieeju un pārvaldības dimensiju pieeju**.

Sektoru pieeja skata vides pārvaldības integrāciju visu attīstības pārvaldības sektoru kopumā, turklāt un obligāti ne tikai plānu/dokumentu izstrādes/plānošanas procesā, bet arī plānošanas sagatavošanas procesā (t.sk. vides integrācija attīstības plānošanas sākotnējā situācijas novērtējumā) un vēlāk arī plānu/programmu ieviešanas procesā (pašvaldības domes/dienestu un iestāžu darba mērķos un uzdevumos, rīcību plānos). Izšķirošs ir VP integrācijas nodrošinājums pašā galvenajā, ar pašvaldības saistošajiem noteikumiem

apstiprināmajos attīstības pārvaldības/plānošanas dokumentos: IAS, AP, TP, kā arī pašvaldības budžetā.

Savukārt, attīstības pārvaldības **dimensiju pieeja** (tradicionāli neapzināta, maz un nesistēmiski vai tikai selektīvi novērtēta) skata VP integrāciju visās vietējā līmeņa attīstības pārvaldības dimensijās (1. att.) – savstarpēji saistītajās pašvaldības pārvaldības dimensijā (proti, domes pārvaldības vidē (*Lontone. A., R. Ernšteins, 2012., 2013.*) u.c.), mediatīvajā un mājsaimniecību dimensijās, kā arī korporatīvajā dimensijā.

VP attīstībai ir nepieciešams apzināt, attīstīt un aprobēt praksē, izplatīt **jaunas modeļpieejas**, izstrādājot konkrētus municipālās VP attīstības priekšnosacījumus, pamatnostādnes un to ieviešanas instrumentus un **vienotu VP metodiku**, kas balstīta arī uz akadēmiskām pieejām (sistēmpieeja, integrācijas pieeja u.c.) un **SP modeļiem**, nodrošinot gan vertikālo un horizontālo sadarbību starp interešu grupām un vienotas izpratnes veidošanu par kopīgām VP/attīstības problēmjomām un rīcībām tās īstenojot.



1. attēls. Konceptshēma VP nodrošināšanai pašvaldībās: attīstības pārvaldības plānošanas pieejas disciplinārās un integratīvās realizācijas mijsakarbību kontekstā (RE, AL, 2012)

Publikācija sagatavota ar Valsts pētījumu programmas SUSTINNO projekta „Vides daudzveidība un ilgtspējīga pārvaldība” finanšu atbalstu.

Izmantotā literatūra

1. Hooghe L., Marks G. *Types of Multi-Level Governance*. European Integration online Papers (EIoP) Vol. 5, 2001. [tiešsaiste] - [atsauce 11.01.2016.] Pieejams: <http://eiop.or.at/eiop/texte/2001-011a.htm>
2. Ernšteins R., Sustainable coastal development in Latvia: Collaboration communication and governance imperative. Rakstu krājums, Piekrastes ilgtspējīga attīstība: sadarbības pārvaldība, LU Akadēmiskais apgāds, Rīga, 2008.159.-178. l
3. Ernšteins R. Sustainable coastal development and management: Collaboration communication and governance. Human resources – the main factor of regional development. Journal of Social Sciences, No. 3, Klaipeda University, Klaipeda, 2010. pp. 247-252. pp.
4. Ernšteins R., Zīlniece I., Lontone A. Integratīvās izziņas un pārvaldes metodoloģiskās pieejas: ilgtspējīgas vides pārvaldības pamatnostādnes un prakse pašvaldībās. Rakstu krājums, 16. Starptautiskā zinātniskā konference, Liepājas Universitāte, Liepāja, Latvija, 2014, 378.-393.lpp.
5. Lontone A., Ernšteins R. (2012) Ilgtspējīgas piekrastes attīstība: pārvaldības vides pieeja. Vides pārvaldības katedra. Latvijas Universitāte. Rīga. 2012. 111 lpp.
6. Lontone A., Zvirbule L., Roga A., Kadurina A., Ernšteins R. Pārvaldības vide un vides pārvaldība piekrastes pašvaldībā. Rakstu krājums, 15. Starptautiskā zinātniskā konference, Liepājas Universitāte, Liepāja, 2013, 487.-495.lpp.

KLIMATA PĀRMAIŅU ADAPTĀCIJA LATVIJAS LAUKSAIMNIECĪBĀ: IETEKMES UN PERSPEKTĪVAS

Inguna Paredne¹, Māris Kļaviņš¹

LU Ģeogrāfijas un Zemes zinātņu fakultāte, e-pasts: inguna.paredne@inbox.lv, maris.klavins@lu.lv

Klimata pārmaiņas liek neatliekami rīkoties Eiropas Savienības (ES) Kopējās Lauksaimniecības politikas (KLP) veidotājiem un īstenotājiem, tomēr atbilstošas un pietiekami izvērstas koncepcijas vēl nav izstrādātas. Sniegtais pētījums novērtē ekspertu un zinātnieku skatījumu par ierobežojošiem un veicinošiem faktoriem klimata pārmaiņu adaptācijā, sniedzot klimata adaptācijas pasākumus uzkrāto pieredzi, prognozējot Latvijas lauksaimniecības sektora attīstību turpmāko 20 gadu periodā.

Lauksaimniecības ražošanas emisijas ietekmē bioloģiskie procesi, kas ilgtspējīgas ražošanas nodrošināšanā turpmāk saistīti ar lielākiem emisiju samazinājumiem. Lauksaimniecības radītās emisijas un to palielināšanās iemesli:

1. Augstas intensitātes lauksaimnieciskā ražošanas pasliktina augsnes kvalitatīvās īpašības – notiekošā augkopības ražošanas intensitāte ar sējumu kultūraugu vienveidību, pielietojot tehnoloģijas ar augstu minerālmēslu (NH_3) pielietojuma īpatsvaru.

2. Augsnes barības vielu izskalošanās un ūdeņu aizaugšana – augstāžu zālāju platību ražības nodrošināšanai palielinātas minerālmēslu daļas (NH_3 un P_2O_5).

3. Siltumnīcefekta gāzu emisijas (SEG) – lauksaimniecības sektors rada vairāk nekā 20% no kopējām Latvijas SEG emisijām, palielinoties lauksaimniecības ražošanas attīstības rādītājiem.

Klimata pārmaiņu adaptācijā mērķu sasniegšana lauksaimniecības sektorā ir tieši saistīta ar augsnes resursu izmantošanu, kuru savukārt nosaka globālais pārtikas pieprasījuma palielinājums un augsnes izmantošana dažādu ražošanas pirmproduktu ieguvei (t.sk. enerģētiskās kultūras).

Lauksaimniecība no augsnes resursu izmantošanas veida (aramzeme un ganības) klimata pārmaiņu adaptācijā tiek vērtēta kā emisiju efektīva nozare ar līdz šim neizmantotām savu emisiju mazināšanas iespējām.

Būtiskākie rīcības virzieni, kas varētu palīdzēt saglabāt dabas kapitālu un mazināt klimata pārmaiņas ir:

- integrēta pieeja vides, ekonomikas, telpiskās un reģionālās attīstības un zemes politikā;
- dabas kapitāla vērtības aprēķināšana;
- nodokļu un subsīdijas sistēmas restrukturizācija, lai ekonomiskie stimuli un instrumenti veicinātu dabas kapitāla saglabāšanu un ilgtspējīgu attīstību.

Kā sekmējoši atbalstāmi gan finansiālie, gan normatīvie instrumenti. Latvijas teritoriju attīstībā jāveicina mērķgrupu organizētība un iesaistīto pušu atbildība tā, lai adaptācijas klimata pārmaiņām varētu tikt veiktas jauktā veidā – gan ar centralizētu pieeju, t.i. ar valdības lēmumiem, gan decentralizēti, t.i. ar iniciatīvām uz vietas.

Ilgspējīgas attīstības nodrošināšanai jāiekļauj būtiskus ar klimata pārmaiņu ietekmēm saistītus jautājumus (1. tab.), piemēram, iekļaujot telpiskās attīstības perspektīvu, kuru veido inovatīva pārvaldība un sabiedrības līdzdalība. Autores sagatavotajā pārskatā par klimata politikas attīstību sniegts vērtējums par savstarpēji mijiedarbīgām klimata politikas attīstības veidošanas pieejām. Līdz šim SEG emisiju samazināšanas pasākumi tika galvenokārt fokusēti enerģētikas un rūpniecības sektoros. Savukārt turpmākās klimata politikas attīstības iespējas paredz un norāda SEG samazinājuma nepieciešamību arī lauksaimniecības sektorā, SEG samazināšanas pasākumu attīstība jāintegrē visos lauksaimniecības

darbības apakšsektoros, šāda pieeja nodrošina ilgtermiņa iespējas darbības attīstībai un investīciju piesaistei.

1. tabula. Klimata politikas attīstība Latvijā: autore sagatavots pārskats

Pieejas	1990. – 2010.	2010. – 2020.
Attieksme	Neitrāla attieksme, vai tāda nav vispār	Klimata pārmaiņu ierobežošanas un adaptācijas kontekstā politiskā attieksme institucionālā līmenī ir pasīva, attieksmes aktivizācija var tikt saistīta ar ES klimata politikas skaitlisko mērķu būtisku pastiprināšanu
Uzskati	Sabiedrībai nav īpaši uzskati par klimata politiku, jo politikas mērķi izpildās automātiski	Mērķgrupām uzskati par klimata adaptācijas norisi krasi atšķiras, lauksaimniecības sektorā (KLP) gatavo priekšlikumus nākamajam atbalsta periodam
Pasākumi	2008.gadā pirmās indikācijas par klimata politikas pieejas nepieciešamību Latvijā -ES klimata pakete -Emisiju tirdzniecības sistēmas (ETS) operatoru CO ₂ kvotu piešķiršanas kārtības maiņa -ES klimata adaptācijas politika, pirmās Latvijas adaptācijas stratēģijas piekrastei	Nacionālā klimata rīcībpolitika sektoros, kuri nav iekļauti ES ETS sistēmā, 2013-2020, prasība – izpildīt ES noteiktos mērķus
Ieguldījumi	Pirmie reālie klimata kapitālieguldījumi klimata pārmaiņu finanšu instrumenta (KPMI) programmas ietvarā	Veismīga klimata adaptācijas integrācija sniegs iespēju piesaistīt investīcijas, lai nodrošinātu iespējami mazākas pārmaiņu ietekmes uz lauksaimniecības sektoru kopumā un tā darbības ietekmēm uz dabas vidi

Izmantotā literatūra

1. Atstāja Dz., Dimante Dž., Brīvers I., Malzubris J., Keneta M., Tambovceva T., Šina I., Liviņa A., Ieviņš J., Grasis J., Pūle B., Ābeltiņa A. *Vide un ekonomika*. LU Akadēmiskais apgāds, Rīga, Latvija, 2011
2. Carina E., Keskitalo H. *Editor. Developing Adaptation Policy and Practice in Europe: Multi – level Governance of Climate Change* Political Science/Department of Social and Economic Geography, Umea University, Sweden, 2010
3. Eiropas Padomes rezolūcija (2009/2152(INI)) ES Oficiālais Vēstnesis.-2011.- C 81 E/119. Adaptācija klimata pārmaiņām – iedibinot Eiropas rīcības pamatprincipus.

- Pieejams internetā: <http://eurlex.europa.eu/LexUriServ/LexUriServ.do?uri=OJ:C:2011:081E:0115:0128:LV:PDF> (15.02.2012.).
4. EU - Biodiversity strategy (COM(2011)244). Pieejams internetā: http://europa.eu/legislation_summaries/maritime_affairs_and_fisheries/fisheries_resouces_and_environment/ev0029_en.htm
 5. Klocker Larsen R., Gerger Swartling A., Powell N., Simonsson L., & Osbeck, M. *A Framework for Dialogue Between Local Climate Adaptation Professionals and Policy Makers*. Research Report, Stockholm Environment Institute, 2011
 6. Kreismane Dz., *Effect of Organic Farming on Climate Change*, Latvia University of Agriculture, Proceedings of the 25th NJF Congress, Riga, Latvia, 16th - 18th of June, 2015

SAVVAĻAS LAŠU EKONOMISKĀ VĒRTĪBA OGRES UPĒ

Baiba Prūse¹, Patrik Rönnbäck², Matīss Žagars¹, Didzis Elferts³

¹ Vides risinājumu institūts, e-pasts: baiba.pruse@videsinstituts.lv,
matiss.zagars@videsinstituts.lv

² Uppsalas Universitāte, e-pasts: patrik.ronnback@geo.uu.se

³ LU Bioloģijas fakultāte, e-pasts: didzis.elferts@lu.lv

Savvaļas lašu skaits strauji sarūk zemas ūdens kvalitātes dēļ, kā arī to dzīvotņu iznīcināšanas dēļ (WWF, 2001; European Commission, 2009). Paturot prātā savvaļas lašu vērtības (t.i., izmantošanas un neizmantošanas vērtības (Committee on Protection and Management of Pacific Northwest Anadromous Salmonids, *et al.*, 1996; Thomas & Blakemore, 2007)), jaunas sabiedrības iesaistes formas ir vēlamas un pat nepieciešamas, lai nodrošinātu šīs sugas patstāvēšanu un ilgtspējīgu saglabāšanu.

Šis pētījums ir balstīts uz starptautiskajām rekomendācijām (t.sk., **North Atlantic Salmon Conservation Organization**), ievērojot „*bottom-up*” darba metodi, t.i., ietverot sabiedrības viedokli. Socio-ekonomiskās izpētes ietvaros viens no galvenajiem uzsvāriem tika vērsts uz savvaļas lašu vērtībām. Balstoties uz vēsturiskajiem datiem, kā arī atsaucoties uz 2013. gadā uzsākto izpēti par ceļotājzivju migrācijas un dabiskās atražošanās atjaunošanas iespējām Daugavas baseinā (Vīksne, 2014; AS „Latvenergo”, 2014), par pētījuma vietu tika izvēlēta Ogres upe.

Darbā tika izmantota kontingenta novērtēšanas metode⁷, lai uzzinātu sabiedrības attieksmi un vēlmi ieguldīt līdzekļus savvaļas lašu re-introducēšanai

⁷ Kontingenta novērtēšanas metode – ir viena no monetārās vērtības novērtēšanas metodēm, kas tiek izmantota, lai iegūtu ekonomisko vērtību izvēlētajam vides resursam. Pielietojot aptaujas metodi, respondentiem tiek vaicāta viņu vēlēšanās maksāt („*willingness to pay*”) par noteiktā resursa uzlabošanu (TEEB, 2010).

Ogres upē (Latvija). Paraugkopā (224 respondenti) tika iekļautas divas dažādas respondentu grupas, t.i., Ogres novada makšķernieki/zvejnieki un ne-makšķernieki/ne-zvejnieki. Respondentu gatavība maksāt par savvaļas lašu re-introducēšanu Ogres upē (kā vienreizējs maksājums) vidēji sasniedza 27±9 EUR/mājsaimniecību/2015. gadā (95% KI), izslēdzot nulles un protestu vērtības. Ieskaitot nulles vērtības, respondentu vēlme maksāt samazinājās vidēji līdz 12±9 EUR/mājsaimniecību/2015. gadā (95% KI). Apskatot citu pētījumu piemērus saistībā ar savvaļas lašu ekonomisko vērtību, tika iegūtas paralēles, piem., respondenti par savvaļas lašu re-introducēšanu Temzas upes baseinā vēlējās maksāt 4 EUR/gadā uz mājsaimniecību (Parkkila, *et al.*, 2010).

Welch T-tests uzrādīja saistību starp respondentu demogrāfisko raksturojumu un to vēlēšanos maksāt. Noteiktām respondentu grupām ir vērojama tendence maksāt vairāk par savvaļas lašu re-introducēšanas iespēju, t.i., makšķernieki/zvejnieki, vides apzinīgi respondenti, vīrieši, kā arī respondenti, kuriem ģimenē kāds nodarbojas ar makšķerēšanas/zvejniecības aktivitātēm. Iegūtie rezultāti atspoguļojās līdzīgos kontingenta novērtēšanas pētījumos, piem., ENCOBALT (2007) projekta ietvaros.

Papildus rādītājiem par vēlmi maksāt, pētījuma rezultāti uzrādīja, ka ne-makšķernieki/ne-zvejnieki novērtēja savvaļas lasi kā svarīgu vērtību. Liela respondentu daļa novērtēja netiešās savvaļas lašu vērtības kā „svarīgas” vai „ļoti svarīgas”. Pētījumā uzskatāmi tika parādīts, ka nepieciešams ietvert gan tiešos, gan netiešos resursa izmantotājus, lai izveidotos vispārēja izpratne par noteiktā resursa vērtību.

Neatsverama ir sabiedrības loma dabas resursu apsaimniekošanā. Aizvien biežāk zinātniskajā literatūrā tiek uzsvērts, ka zivsaimniecības vadība ir ciešā mērā saistīta ar cilvēku vadību (Arlinghaus *et al.*, 2002; Hilborn, 2007; Parkkila *et al.*, 2010). Iegūtie darba rezultāti sniedz vienu no pirmajiem ieskatiem par savvaļas lašu vērtību Latvijas sabiedrības acīs.

Izmantotā literatūra

1. Arlinghaus, R.; Mehner, T.; Cowx, I. G., 2002. *Reconciling traditional inland fisheries management and sustainability in industrialized countries, with emphasis on Europe*. Fish and Fisheries 3:261-316.
2. Committee on Protection and Management of Pacific Northwest Anadromous Salmonids; Board on Environmental Studies and Toxicology; Commission on Life Sciences, 1996. *Upstream: Salmon and Society in the Pacific Northwest*.

3. Daugava projekts, 2003. Daugavas baseina apgabala apsaimniekošanas plāns. *Virszemes ūdensobjekts "Ogre"*. Latvijas - Zviedrijas Daugavas baseina projekts.
4. European Commission, 2009. *Consultation paper to support development of a Baltic salmon management plan. MARE D(2009) 1460 (Annex)*.
5. Hilborn, R., 2007. *Managing fisheries is managing people: what has been learned?* Journal compilation Blackwell Publishing Ltd, Fish and Fisheries, 8, 285–296
6. AS "Latvenergo", 2014. *Ilgspējas un Gada pārskats (The review of the year and sustainability)*. AS "Latvenergo".
7. ENCOBALT projekts, 2007. *Valuing environmental costs & benefits for supporting the implementation of the WFD in the Baltic Member States*. Sk.13.01.2016. Pieejams http://webcache.googleusercontent.com/search?q=cache:r1xYFHpmYo4J:bef.lv/fileadmin/media/Publikācijas_Water/2007_Valuing_environmental_costs_and_benefits.pdf+&cd=4&hl=en&ct=clnk&gl=lv
8. Parkkila, K.; Arlinghaus, R.; Artell, J.; Gentner, B.; Haider, W.; Aas, O.; Barton, D.; Roth, E.; and Sipponen, M., 2010. *Methodologies for assessing socio-economic benefits of European inland recreational fisheries. EIFAC Occasional Paper No.46*. Ankara: FAO.
9. TEEB, 2010. *Chapter 5. The Economics of valuing ecosystem services and biodiversity*. In: TEEB, *The Economics of Ecosystems and Biodiversity: The Ecological and Economic Foundations*. TEEB. Sk. 13.01.2016. Pieejams <http://www.teebweb.org/ourpublications/teeb-study-reports/ecological-and-economic-foundations>
10. Thomas, R. H.; Blakemore, F. B., 2007. Elements of a cost-benefit analysis for improving salmonid spawning habitat in the River Wye. *Journal of Environmental Management*. Volume 82, pp. 471-480.
11. Vīksne, I., 2014. *Latvenergo iērēs miljonus, atjaunojot upēs zivju resursus*. Sk.07.01.2016. Pieejams <http://nra.lv/latvija/126046-latvenergo-teres-miljonus-atjaunojot-upes-zivju-resursus.htm>
12. WWF, 2001. *The Status of Wild Atlantic Salmon: A River by River Assessment*. Quebec: AGMV Marquis.

DEGRADĒTO TERITORIJU PĀRVALDĪBAS ASPEKTI DAUGAVPILS PILSĒTĀ

Anastasija Smoljakova, Santa Rutkovska

Daugavpils Universitātes Ķīmijas un Ģeogrāfijas katedra,
e-pasts: anastasija.smoljakova@gmail.com

Degradēto ēku un teritoriju problēma pilsētplānošanas kontekstā pasaulē tiek apspriesta kopš 20. gadsimta 90-tajiem gadiem (Coffin, 2003). Lai nodrošinātu pilsētvides kvalitāti, katrai pilsētai ir nepieciešams pilsētplānošanu īstenot ilgtspējīgi, t.sk. veikt degradētu teritoriju un ēku revitalizāciju vai renaturalizāciju,

efektīvi izmantojot konkrētās teritorijas priekšrocības un resursus (LIAS, 2010; NAP, 2012; Ainavu politikas ..., 2013) Resursu taupības apstākļos ir ieteicams koncentrēt ieguldījumus reģionālās nozīmes attīstības centros (NAP, 2012).

Rūpnieciskā riska un degradētie objekti rada draudus pilsētvides kvalitātei un Daugavpils pašvaldībā ir uzskatāmas par īpašas plānošanas teritorijām (LIAS, 2010; DAP 2020, 2014 nepubl.). Pašvaldības politika ir vērsta uz degradēto teritoriju kompleksu revitalizāciju, tādā veidā iegūstot papildus teritorijas pilsētas attīstībai, vienlaikus pasargājot dabas pamatni no apbūves (DTP 2018, 2009 nepubl.; DIAS 2030, 2014 nepubl.). Par būtisku tiek uzskatīta iespēja piesaistīt Eiropas Savienības strukturālo fondu un/vai investoru līdzekļus degradēto teritoriju attīstībai (DAP 2020, 2014 nepubl.).

Daugavpils pilsētā degradēto būvju apsaimniekošanu veic ēkas īpašnieks, kuram ir jānodrošina ēku atbilstību Daugavpils pilsētas saistošo noteikumu Nr. 13 prasībām (Daugavpils pilsētas domes ..., 2005). Lai veicinātu degradēto teritoriju sakārtošanu, Daugavpils pilsētas saistošajos noteikumos Nr. 22 ir noteikts, ka būves, kas degradē vidē vai apdraud cilvēku drošību tiek apliktas ar nekustamā īpašuma nodokļa likmi, kas sasniedz 3 procentus no būves vai tai piekritīgās zemes kadastrālās vērtības (Daugavpils pilsētas domes ..., 2013). Ja īpašnieks nemaksā šo nodokli, pašvaldība var veikt atsavināšanu, kad parāda summa pārsniedz īpašuma kadastrālo vērtību (Ļaksa, 2015 pers. kom.).

Zemes pārvaldības likums paredz, ka pašvaldībai ir jāveic tās valdījumā esošo degradēto teritoriju izmantošanas iespēju izvērtējumu, kurš ietver pašreizējo zemes izmantošanas novērtējumu (Zemes pārvaldības likums, 2014). Daugavpils pilsētā šāds izvērtējums nav veikts, taču 2013. gadā Daugavpils pilsētā tika uzskaitītas 82 degradētas būves, 18 tika nojauktas vai renovētas, vēl 18 – iekonservētas (DAP 2020, 2014 nepubl.) Saraksts laika gaitā tiek atjaunināts, uz doto brīdi tajā ir iekļauti 50 īpašumi, balstoties, galvenokārt uz tādiem kritērijiem kā bīstamība (tehniskais novērtējums) un ietekme uz ainavu (vizuālais novērtējums). Degradēto ēku apsekošana, lielākoties, tiek veikta balstoties uz iedzīvotāju sūdzībām. (Ļaksa, 2015 pers. kom.)

Lai veicinātu degradēto teritoriju sakārtošanu, Daugavpils pilsētas pašvaldībā tika izveidota koordinācijas darba grupa (Boroduļins, 2015 pers. kom). Nozīmīgākās Daugavpils pilsētas degradētās teritorijas ir iekļautas pilsētas plānošanas dokumentos, taču šo teritoriju attīstību visvairāk traucē to apsaimniekošanas finansiālie un tiesiskie aspekti (Tolmačova, 2015 pers. kom.). Vairākas Daugavpils degradētās teritorijas ir privātpašums, respektīvi, pašvaldības ietekme uz šādu teritoriju atjaunošanu ir ierobežota (DAP 2020, 2014 nepubl.). Grūtības sagādā arī dalīto daļu īpašumu apsaimniekošana (Ļaksa, 2015 pers. kom.).

Nozīmīgi teritoriju atjaunošanas projekti tiek plānoti pilsētas centrā un Daugavpils cietokšņa teritorijā (Boroduļins, 2015 pers. kom). Īpaša uzmanība Daugavpils pilsētas attīstības plānošanā ir Daugavpils cietoksnim. Šai teritorijai ir izstrādāts rīcības plāns, kurā ir ietverti priekšlikumi 80 Daugavpils cietokšņa iekšējās apbūves objektu turpmākai izmantošanai un izstrādāts revitalizācijas plāns (Rīcības plāns DC, 2012 nepubl.).

Izmantotā literatūra

1. Ainavu politikas pamatnostādnes 2013.-2019.gadam (informatīvā daļa), 2013.
2. Boroduļins R., 2015. Pers. kom. ar Daugavpils pilsētas domes būvinspektora palīgu R. Boroduļinu par degradēto būvju apsaimniekošanas tiesiskajiem aspektiem Daugavpils pilsētā.
3. Coffin S.L., 2003. Closing the Brownfield Information Gap: Some Practical Methods for Identifying Brownfields. Environmental Practice, 5: 34 – 35.
4. Daugavpils pilsētas attīstības programma 2014.-2020. gadam.
5. Daugavpils pilsētas domes saistošie noteikumi Nr.13 “Daugavpils pilsētas teritorijas labiekārtošanas, uzturēšanas un aizsardzības noteikumi”, 2005. Latvijas Vēstnesis, Nr. 207 (3365), 24.12.2005.; stājās spēkā 01.01.2006., ar grozījumiem: 11.10.2006., 16.04.2008. un 10.05.2011. Spēkā esošā redakcija: [11.05.2011.]
6. Daugavpils pilsētas domes saistošie noteikumi Nr.22 “Par nekustamā īpašuma nodokļa piemērošanu Daugavpils pilsētas administratīvajā teritorijā”, 2013. Latvijas Vēstnesis, Nr. 213 (4624), 31.10.2013.; stājās spēkā 01.01.2014
7. Daugavpils pilsētas ilgtspējīgas attīstības stratēģija 2014.-2030.gadam.
8. Daugavpils pilsētas teritorijas plānojums 2006.-2018. gadam.
9. Latvijas ilgtspējīgas attīstības stratēģija līdz 2030. gadam, 2010.
10. Latvijas Nacionālais attīstības plāns 2014. – 2020. gadam, 2012.
11. Ļaksa V., 2015. Pers. kom. ar Daugavpils pilsētas domes pilsētplānošanas un būvniecības departamenta vadītāja vietnieku un būvvaldes vadītāju V. Ļaksu par degradēto būvju un teritoriju apsaimniekošanu Daugavpils pilsētā.
12. Likums „Zemes pārvaldības likums”, 2014. Latvijas Vēstnesis, Nr. 228, 15.11.2014.; stājās spēkā 01.01.2015. Spēkā esošā redakcija: [01.01.2015.]
13. Rīcības plāns stratēģiskajam tūrisma objektam - Daugavpils cietoksnis, 2012.
14. Tolmačova O., 2015. Pers. kom. ar Daugavpils pilsētas domes attīstības departamenta stratēģiskās plānošanas un starptautisko sakaru nodaļas vadītāju O. Tolmačovu par degradēto teritoriju apsaimniekošanas plānošanu Daugavpils pilsētā.

ATKRITUMU SAIMNIECĪBAS SISTĒMAS OPTIMIZĀCIJA MAZAJĀS PAŠVALDĪBĀS

I. Teibe, R. Bendere

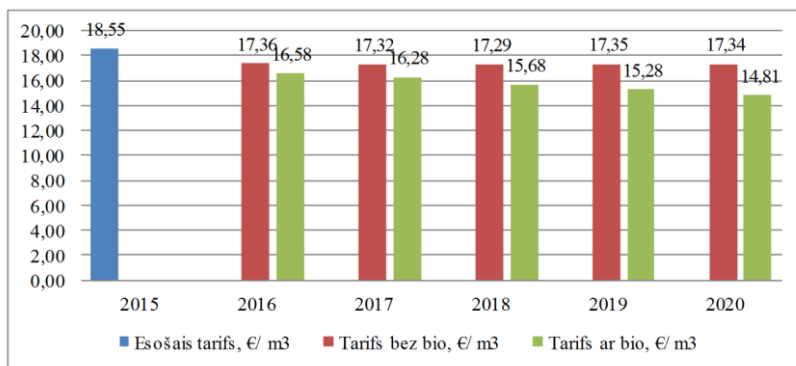
LU Ģeogrāfijas un Zemes zinātņu fakultāte, e-pasts: inara.teibe@inbox.lv, bendere@edi.lv

Atkritumu apsaimniekošanas nozare ir viens no prioritārajiem virzieniem Eiropas Savienības (ES) un Latvijas politikā un likumdošanā vides aizsardzības jomā. Līdzīgi kā citās ES valstīs, Latvijā sadzīves atkritumu apsaimniekošanas pakalpojumu organizēšanu un ar to uzraudzību saistītās darbības administratīvajā teritorijā ir attiecīgās pašvaldības kompetence. Taču, ne reti, pašvaldībām nav sava atkritumu apsaimniekošanas redzējuma un plāna likumdošanā noteiktajām obligāto atkritumu plūsmu faktiski sasniedzamo mērķu praktiskajam nodrošinājumam [1]. Tas apgrūtina optimālas atkritumu saimniecības izveidi pašvaldībā, kā arī neveicina sadarbību ar kaimiņu pašvaldībām atkritumu apsaimniekošanas plānošanas reģiona ietvaros, lai izmantotu vietējās atkritumu pārstrādes iespējas, attīstītu atbilstošu atkritumu apsaimniekošanas infrastruktūru, optimizētu sadzīves atkritumu apsaimniekošanas pakalpojumu un tā pārvaldību.

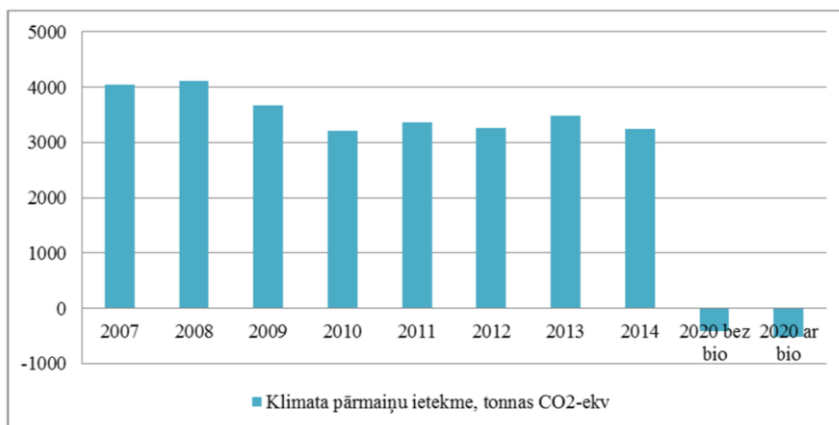
Pašvaldības veidotajā atkritumu centralizētā apsaimniekošanā ir jāpiedalās visiem novada iedzīvotājiem un novada teritorijā esošajiem sadzīves atkritumu radītājiem. Organizējot apsaimniekojamo atkritumu plūsmu dalītu vākšanu, nepieciešama informācija par sadzīves atkritumu izcelsmi, morfoloģisko sastāvu, blīvumu, turpmāko atkritumu izmantošanas vai pārstrādes veidu, to potenciālo iedarbību uz apkārtējo vidi, izvēlētās atkritumu apsaimniekošanas sistēmas ietekmi uz māsaimniecības budžetu, kā arī tarifa izmaiņa, ievērojot valstī nākotnē dinamiski pieaugošo Dabas resursa nodokli par sadzīves atkritumu apglabāšanu – no €22 par tonnu 2016. gadā līdz €40 eiro par tonnu 2020. gadā.

Balstoties uz pētījumu, kas 2015. gadā tika veikts Līvānu novadā [2], tika izvērtēti vairāki iespējamie atkritumu apsaimniekošanas scenāriji pašvaldībā. Pamatojoties uz akadēmisko pētījumu atziņām un izmantojot pašvaldības atkritumu apsaimniekošanas faktiskos datus un iepriekš realizēto projektu rezultātus, tika novērtētas atkritumu apsaimniekošanas izmaksas (savākšana, pārstrāde, reģenerācija, apglabāšana) un aprēķināts iespējamais atkritumu apsaimniekošanas tarifs izvēlētajiem apsaimniekošanas scenārijiem. Ņemot vērā biogāzes ražotni, kura atrodas novada teritorijā un nākotnē varētu veikt sabiedriskās ēdināšanas un 3. kategorijas blakusproduktu pārstrādi uz vietas, tika veikts indikatīvs tarifa novērtējums diviem atkritumu apsaimniekošanas attīstības scenārijiem - ar un bez dalītas bioatkritumu plūsmas apsaimniekošanas. Esošā un aprēķinātā atkritumu apsaimniekošanas tarifa izmaiņas attēlotas 1. attēlā.

Atkritumu apsaimniekošanas plūsmu un tehnoloģisko procesu radītā vides ietekme pētījumā novērtēta ar WAMPS (*Waste Management Planning System*) programmu [3]. Veidojot atkritumu apsaimniekošanu atbilstoši izvēlētajiem atkritumu apsaimniekošanas scenārijiem, būtiski samazinās arī CO₂ emisija (2. att.), kas, kā siltumnīcas efektu izraisoša gāze, ir viens no vides indikatoriem atkritumu saimniecības novērtējumā.



1. attēls. Esošais un izvēlēto atkritumu apsaimniekošanas scenāriju aprēķinātais tarifs, €/m³



2. attēls. Atkritumu apsaimniekošanas procesu vēsturiskā un izvēlēto atkritumu apsaimniekošanas scenāriju radītā vides ietekme, tonnas CO₂ ekv.

Emisijas samazinājumu izvēlētajos scenārijos lielākoties veicinājusi bioloģiski noārdāmo atkritumu tiešas apglabāšanas novēršana sadzīves atkritumu poligona šūnā, ko nodrošina gan bioloģisko atkritumu atdalīšana to rašanās avotā, gan mehāniskās šķirošanas līnijas, uz kurām plānots atdalīt smalko frakciju, pamatā bioloģiskos atkritumus, to tālākai pārstrādei un reģenerācijai. Pozitīvu ietekmi uz vidi dod arī iespēja sagatavot NAIK (no atkritumiem iegūts kurināmais) materiālu un ražot biogāzi no sabiedriskās ēdināšanas atkritumiem, jo šādi tiek aizstāts fosilo resursu patēriņš siltuma un enerģijas ražošanai.

Izmantotā literatūra

1. Atkritumu apsaimniekošanas valsts plāns 2013.-2020.gadam. Vides aizsardzības un reģionālās attīstības ministrija. 2012./ Pieejams internetā: file:///E:/Downloads/VARAMPI_081021_atkritumi%20(3).pdf (23.09.2015)
2. Biedrība "Latvijas Atkritumu saimniecības asociācija"(2015) Līvānu novada sadzīves atkritumu apsaimniekošanas sistēmas (audita) novērtējums, līgumdarbs Nr. Nr. LND/2-13.1.2./15/443
3. Reco Baltic 21 Tech - Towards Sustainable Waste Management in the Baltic Sea Region 2012. Pieejams internetā: http://www.recobaltic21.net/downloads/Public/Project%20results/wmreview_est_lat_lit_pl.pdf

Ilgtermiņa vides un ekoloģiskie pētījumi Latvijā

NĒĢU KĀPURU UZSKAITES UN TO REZULTĀTI LATVIJAS UPĒS 1998 –2015. GADĀ

Kaspars Abersons

ZI „BIOR”, e-pasts: kaspars.abersons@bior.lv

Upes nēģis *Lampetra fluviatilis* un strauta nēģis *L. planeri* ir Latvijā plaši izplatītas sugas. Kāpura stadiju, kas ilgst vairākus gadus, nēģi aizvada galvenokārt ierakušies upes gruntī. Nēģu kāpuru daudzums ir viens no nozīmīgākajiem informācijas avotiem par nēģu populāciju stāvokli. Upes un strauta nēģi morfometriski nav atšķirami, šī pētījuma ietvaros kāpuru iedalīšana sugās nav veikta.

Par laika periodu no 1998. līdz 2008. gadam izmantota Latvijas Zivsaimniecības pētniecības institūta un Latvijas Zivju resursu aģentūras atskaitēs apkopotā informācija. Sākot ar 2009. gadu izmantoti autora ievāktie dati. Laikā

no 1998. līdz 2015. gadam nēģu kāpuru uzskaitē veikta 600 parauglaukumos 39 upēs. Nēģu kāpuri iegūti, ņemot grunts paraugus ar speciālu liekšķeri. Izmaiņas uzskaites metodēs ir saistītas galvenokārt ar vienā parauglaukumā ņemto grunts paraugu un apsekoto upju skaita palielināšanu. Pirmajos gados nēģu kāpuru uzskaitē veikta tikai Gaujā un Salacā, 2005. gadā uzskaitē uzsākta Ventā, bet 2012. gadā arī vairākās citās upēs.

Īpatņu blīvums dažādos parauglaukumos un dažādos gados ir atšķirīgs. Gada vidējais īpatņu skaits kvadrātmetrā Gaujā svārstās no 14 līdz 101,7 (vidēji 27,8) īpatņiem, Salacā no 9,7 līdz 27,8 (vidēji 16,2) īpatņiem, savukārt Ventā – no 5,8 līdz 39,9 (vidēji 14,3) īpatņiem. Ilggadīgo izmaiņu tendence Salacā un Ventā ir minimāla, savukārt Gaujā īpatņu blīvumam ir tendence samazināties. Uzskaites rezultātus ietekmē arī katrā gadā apsekoto parauglaukumu skaits un izvietojums. Ņemot vērā tikai tos parauglaukumus, kuri apsekoti visā apskatītajā periodā, Ventā izmaiņu tendence nav konstatējama, Salacā īpatņu blīvumam ir tendence pieaugt, savukārt Gaujā – samazināties. Samazināšanās tendence Gaujā lielā mērā saistīta ar ļoti augstiem rezultātiem 1998. gada uzskaitē. Pārāk īsā uzskaitē perioda dēļ ilglaicīgo izmaiņu analīze citās upēs nav iespējama. Kopumā var secināt, ka nēģu kāpuru uzskaites rezultāti neliecina par būtiskām nēģu populāciju izmaiņām Latvijas upēs.

Pārējās upēs iegūtie rezultāti īpatņu blīvuma ziņā kopumā līdzinās rezultātiem Gaujā, Salacā un Ventā. Amatā, Līgatnē un Korģē konstatēts liels jaunāko vecuma grupu kāpuru īpatsvars, kas liecina, ka daļa lielo upju pieteku varētu būt nozīmīgas nēģu atražošanās nodrošināšanā.

ILGTERMIŅA PĒTĪJUMI RĪGAS LĪČA KURZEMES PIEKRASTĒ

Elmīra Boikova, Irīna Kuļikova, Uldis Botva, Vita Līcīte, Nauris Petrovics
LU Bioloģijas institūts, Jūras Ekoloģijas laboratorija, e-pasts: elmira@hydro.edu.lv

Ilgtermiņa pētījumi Rīgas līča Kurzemes piekrastes litorāla/ sublitorāla zonā kopš 90-iem gadiem ar mērķi izvērtēt Latvijas piekrastes ūdeņu kvalitāti ir veikti pamatojoties uz kompleksu un starpdisciplināru vides pētījumu pieeju. Kopš 1999. gada ir uzsākts regulārs makrofitu daudzveidības un produktivitātes pētnieciskais monitorings Mērsraga litorāla/sublitorāla biotopos. Makrofitu audžu raksturojums kopumā ir sekojošs. Mērsraga litorāla zonā vairāk kā 75% no cietā substrāta dziļumā no 0,1 līdz 4 m ir pārklāta ar veģetāciju, īpaši uz liela izmēra akmeņiem. Daļējs veģetācijas trūkums, pat uz relatīvi lieliem akmeņiem (40 cm diametrs) ir tipiski raksturīgi šim biotopam. Šādu parādību stipri ietekmē izteikta

sedimentu plūsma piekrastē, kā arī viļņu darbība. Cieto substrātu pamatā sedz dominējoša zaļalģe *Cladophora glomerata*. Zonā no 0,1 līdz 1 m pat 100% ir sastopama tikai *Cladophora glomerata*, *Enteromorpha intestinalis* veidoja atsevišķas bagātīgas audzes tikai uz dažiem akmeņiem. Mīkstā substrātā, ielīcos, kur ir mazāka viļņošanās labi izplatītas *Chara* un *Zannichellia* ģints sugas. Makrofitu vadošu sugu procentuālais pārklājums Mērsraga biotopā liecina, ka ne tikai *Cladophora glomerata*, bet arī zaļalģe *Cladophora rupestris*, brūnaļģes *Fucus vesiculosus*, *Sphacelaria arctica* un sārtaļģes *Ceramium* sp. veido makrofitu kopīgo asociāciju. Jāatzīmē, ka *Pilayella littoralis* bija sastopama kā epifītsuga uz fukusiem, tā arī brīvi augoša. Kā dominējošā *Sphacelaria arctica* bija sastopama praktiski visos dziļumos sākot ar 1,5 m un 6-7 m dziļumā pārklāja pat 70% no pieejamiem substrātiem.

Kopš 2009. gada uzsākti pētījumi par litorāla atslēgas sugas brūnaļģes *Fucus vesiculosus* pielietojumu vides kvalitātes novērtējumam, nosakot oksidatīvā stresa līmeni, pamatojoties uz enzīmu aktivitāti.

Vienlaicīgi veiktie sistemātiskie Hg, Cd, Pb, Cu, Ni un Zn koncentrāciju pētījumi makroalģēs ir parādījuši, ka šo metālu augstākās koncentrācijas, izņemot Hg, konstatētas sārtaļģē *Furcellaria lumbicalis* un brūnaļģē *Fucus vesiculosus* salīdzinājumā ar zaļalģēm *Cladophora glomerata* un *Enteromorpha intestinalis*.

Ilgtermiņa aspektā Kurzemes piekrastē un īpaši Mērsraga biotopos veikti mikrobiālās ķēdes komponentu – pikocianobaktēriju, flagellātu un ciliātu populāciju pētījumi, pielietojot epifluorescences un invertēto mikroskopiju, saistībā ar vides eitrofikācijas gradientu. Pamatojoties uz vides abiotisko un biotisko faktoru analīzi, aprobēts t.s. trofiskais indekss litorāla ūdeņu kvalitātes izvērtējumam.

LITORĪNAS JŪRAS IESĀĻŪDENS IETEKME UZ LILASTES EZERA DIATOMEJU (KRAMAĻĢU) SASTĀVU

Ieva Grudzinska

Tallinas Tehnoloģiju universitātes Ģeoloģijas institūts, e-pasts: ieva.grudzinska@ttu.ee

Diatomejas jeb kramaļģes ir mikroskopiski viensūnu organismi, kas ir plaši izplatīti ūdens vidē, augsnē, kā arī citās vietās, kur ir pietiekošs mitrums un pieejama gaisma fotosintēzei. Pateicoties to spējām ātri pielāgoties vides izmaiņām, kā arī to izturīgajiem krama vāciņiem, kas, diatomejām ejot bojā, uzkrājas ūdenstilpes nogulumos, diatomejas plaši izmanto palaeoekoloģiskajos pētījumos.

Lilastes ezera desmit metru garajā nogulumu serdē tika analizētas fosilās diatomejas, lai noteiktu, vai un kā ūdenstilpes vidi ir ietekmējušas iesālūdens ieplūdes Litorīnas jūras stadijas laikā. Lai identificētu un interpretētu pārmaiņas sedimentācijas apstākļos, papildus diatomeju analīzēm tika veikta karsēšanas zudumu un magnētiskā jutīguma analīze, noteikta nogulumu granulometrija, kā arī ezera nogulumu datēti ar radioaktīvā oglekļa metodi.

Laika posmā no 8700 līdz 4200 kalendārajiem gadiem pirms mūsdienām Lilastes ezera nogulumos vērojamas izteiktas organisko un minerālo vielu svārstības, kas liecina par nestabilu sedimentācijas vidi. Savukārt diatomeju analīžu rezultāti liecina, ka saldūdens formas vienmēr ir dominējušas pār sāļ-/iesālūdens diatomejām.

Ievērojams procentuālais daudzums sāļ-/iesālūdens (*Cyclotella choctawhatcheana*, *Achnanthes fogedii*, *Navicula gregaria*, *N. perminuta*, *Planothidium delicatulum*, *P. lemmermannii*), halofīlo (*Cyclotella meneghiniana*, *Hippodonta hungarica*, *Navicula clementis*), indiferento (*Amphora pediculus*, *Cocconeis neothumensis*, *Diatoma tenuis*, *Epithemia sorex*, *Rhoicosphenia abbreviata*) un *Fragilaria* spp. (*Fragilaria sopotensis*, *Martyana atomus*, *Staurosira punctiformis*) diatomeju, tāpat arī *Chaetoceros* sporu klātbūtne norāda uz intensīvām jūras ūdens ieplūdēm pirms 6700–4200 gadiem. Tas ļauj secināt, ka Litorīnas jūras stadijas laikā Lilastes ezerā ir bijušas īslaicīgas gan lielākas, gan mazākas iesālūdens ieplūdes aptuveni 2500 gadus.

Līdzīgi kā citos izolācijas baseinos, kur jūras ūdens ieplūdes turpinājušās ilgāku laiku posmu, arī Lilastes ezerā tika konstatēts ievērojams daudzums *Stephanodiscus parvus* un *Cyclotella meneghiniana*, kas savukārt liecina par paaugstinātu barības vielu daudzumu un izšķīdušo sāļu daudzumu. Paaugstināts barības vielu daudzums tiek skaidrots ar neregulāru iesālūdens un saldūdens sajaukšanos.

VENTAS MAKROZOOBENTOSA FAUNAS UN TĀS FUNKCIONĀLO GRUPO RAKSTUROJUMS

Māra Harju ¹, Elga Parele ², Agnija Skuja ², Dāvis Ozoliņš ²

¹ Latvijas Universitāte, Ģeogrāfijas un Zemes zinātņu fakultāte,
e-pasts: mara.harju@gmail.com

² Latvijas Universitātes Bioloģijas institūts

Makrozoobentosa organismiem ir būtiska loma hidroekosistēmās. Daudzviet pasaulē makrozoobentoss tiek pētīts un pēc tā sugu sastāva un sugu ekoloģiju raksturojošiem parametriem var spriest par hidroekosistēmas

piesārņotības pakāpi, novērtēt ūdenstilpes pašattīršanās procesu intensitāti un raksturot ekoloģiskās izmaiņas vidē. Makrozoobentosa organismi ir uzskatāmi ne tikai par reprezentatīviem hidroekosistēmu vides stāvokļa bioindikatoriem, bet tie veido arī nozīmīgu hidroekosistēmu funkcionālo un strukturālo daļu (Sand-Jensen, 2006).

Līdz šim Ventā lielākā daļa makrozoobentosa pētījumu veltīti ekoloģiskā stāvokļa novērtēšanai un makrozoobentosa faunas izpētei, bet mazāka uzmanība pievērsta to funkcionālo grupu raksturojumam visā upes tecējuma gaitā. Lai raksturotu makrozoobentosa faunu un to funkcionālās grupas Ventā, tika izmantota informācija par makrozoobentosa sastāvu Ventā, kas iegūta Latvijas – Lietuvas pārrobežu sadarbības programmas projekta „Upju monitorings un lauksaimnieku vides aptauja Lielupes un Ventas upju baseinu apgabalos (LiVe River Basins)” ietvaros un salīdzināta ar pētījumu rezultātiem, kas apkopoti E. Pareles publikācijā „Ventas upes makrozoobentosa biocenotiskā struktūra un tās faunistiskais sastāvs no 1963. līdz 1999. gadam” (Parele, 2008).

2013. gadā Ventā tika konstatēts daudzveidīgs makrozoobentosa sastāvs – 17 atšķirīgas taksonomiskās grupas, no kurām visvairāk pārstāvēti divspārņu kāpuri (Chironomidae Gen. sp., Simuliidae Gen. sp. un Ceratopogonidae Gen. sp.), gliemeži (*Bithynia tentaculata*, *Valvata piscinalis* un Planorbidae Gen. sp.), maksteņu kāpuri (*Ithytrichia lamellaris*, *Cheumatopsyche lepida*, *Oxyethira* sp., *Limnephilus* sp.), viendienišu kāpuri (*Cloeon dipterum*, *Caenis horaria*, *Caenis luctuosa*, *Ephemera vulgata* un *Centroptilum luteolum*), gliemenes (Sphaeriidae Gen. sp. un *Pisidium* sp.) un vēžveidīgie (*Corophium curvispinum* un *Asellus aquaticus*). Salīdzinot 2013. gadā ievāktu makrozoobentosa materiālu ar pētījumiem, kas veikti laika posmā no 1963. līdz 1999. gadam, tika konstatētas izmaiņas dominējošajās taksonomiskajās grupās. Pētījumos, kas Ventā veikti no 1963. līdz 1999. gadam, pārsvarā dominējuši divspārņu kāpuri, mazsartārpi un gliemji, taču 2013. gadā konstatēts salīdzinoši mazāks mazsartārpu īpatņu blīvums. To vietā Ventā sākuši dominēt vēžveidīgie un kukaiņu kāpuri – viendienītes, makstenes, kas liecina par grunts substrāta klājošā materiāla un bentisko bezmugurkaulnieku barības avotu izmaiņām.

Salīdzinot iepriekš veikto pētījumu rezultātus ar 2013. gadā ievāktu makrozoobentosa materiālu, konstatēts, ka taksonu skaits Ventā pieaudzis no 314 līdz 400 taksonomiski atšķirīgām vienībām, bet dominējošo taksonu skaits samazinājies tikai par 2%. Pašreiz par dominējošajiem taksoniem Ventā var uzskatīt tikai tos, kas konstatēti laika periodā no 1962.-1999. gadam un sakrīt ar taksoniem, kas konstatēti laika periodā no 1962. līdz 2013. gadam un tās ir – *Asellus aquaticus*, *Bithynia tentaculata*, Chironomidae Gen. sp., *Glossiphonia*

complanata, *Helobdella stagnalis*, *Limnodrilus hoffmeisteri*, *Theodoxus fluviatilis*, *Unio tumidus*, *Valvata piscinalis* un *Viviparus viviparus*.

Kopumā, novērtējot sugu daudzveidību Ventā, secināts, ka tā ir samērā augsta, un viens no tās noteicošajiem rādītājiem ir upes neviendabīgais grunts substrāts, kam ir specializējušies makrozoobentosa organismi. Ventas gultni klāj gan organisks, gan neorganisks substrāts, tādēļ 2013. gadā Ventā dominē makrozoobentoss, kas pielāgojies grunts tipiem, ko veido dūņas, makrofīti, akmeņi un oļi. Upes posmos, kuri raksturojami kā straujtecēs – augšpus Šķerveļa upes grīvas un leļpus Skrundas pilsētas, galvenokārt dominē fitofili un litofili organismi, turpretī upes posmos, kur straumes ātrums ir lēns, dominē pelofili pelofili un fitofili makrozoobentosa organismi.

Pētītos Ventas upes posmos dominējošās funkcionālās barošanās grupas ir vācēji - krājēji, aktīvie filtrētāji un skrāpētāji, bet vismazāk pārstāvēti ir ksilofāgi. Šādas dominējošās funkcionālās barošanās grupas liecina, ka upē ir liels smalki sadalītais organiskā materiāla apjoms un ūdensaugi, kas ir šo makrozoobentosa funkcionālo grupu galvenais barības avots.

Izmantotā literatūra

- Parele, E. 2008. Ventas upes makrozoobentosa biocenotiskā struktūra un tās faunistiskais sastāvs no 1963. līdz 1999. gadam. *Latvijas Universitātes 73. zinātniskā konference, Ģeogrāfija, Ģeoloģija, Vides zinātne, rakstu krājums, LU Akadēmiskais apgāds*, Rīga, 92-103.
- Sand-Jensen, K., Friberg, N., Murphy, J. 2006. *Running waters*. National environmental research institute, Denmark, 158 pp.

DIVSPĀRŅU (DIPTERA, BRACHYCERA) SKAITA UN SUGU BAGĀTĪBAS IZMAIŅAS ENGURES EZERA DABAS PARKĀ: VAI KLIMATA PASILTINĀŠANĀS EFEKTS?

Viesturs Melecis¹, Aina Karpa¹, Kristaps Vilks²

¹ LU Bioloģijas institūts, e-pasts: vmelecis@email.lubi.edu.lv, ainam@email.lubi.edu.lv

² LU Bioloģijas fakultāte, e-pasts: kristaps.vilks@lu.lv

Sugu daudzveidības izmaiņām uz klimata izmaiņu fona mūsdienās pasaulē pievērsta īpašu uzmanību. Lielākajā daļā pētījumu konstatēta sugu daudzveidības samazināšanās, kas tiek interpretēta kā drauds ekosistēmu stabilitātei.

Analizēti Latvijas nacionālā Ilgtermiņa ekoloģisko pētījumu (LTER) tīkla ietvaros veikto pētījumu dati par zāles stāva.divspārņu (Diptera, Brachycera) skaita un sugu bagātības izmaiņām laikā no 1995. līdz 2012. gadam 12 Engures

ezera dabas parka pastāvīgajos parauglaukumos. Pētījumu periodā pēc vietējās meteostacijas datiem konstatēts statistiski būtisks ($R^2=0.489$; $P<0.01$) pozitīvo temperatūru ($>4^\circ\text{C}$) summas pieaugums. Kukaiņi ievākti trīs reizes sezonā (jūnijs, jūlijs, augusts) ar entomoloģisko tīkliņa „plāvienu” metodi, virzoties pa noteiktu maršrutu parauglaukumā. Ievāktajā materiālā noteiktas 411 mušu sugas no 35 dzimtām.

Parauglaukumi tika sadalīti divās grupās – sausie, ksero- un mezofītiskie un mitrie higrofītiskie biotopi. Gandrīz visos sausajos parauglaukumos konstatēts statistiski būtisks mušu sugu bagātības un/vai indivīdu skaita pieaugums. Mitrajos parauglaukumos statistiski būtiskas izmaiņas netika konstatētas, izņemot divos mitro pļavu biotopos, kur 2005. gadā uzsākta zālāju apsaimniekošana, ieviešot lielos savvaļas zālēdājus. Apvienojot parauglaukumu datus, izņemot tos, kuros tika ieviesti zālēdāji, konstatēts statistiski būtisks sugu bagātības pieaugums ($R^2=0.647$; $P<0.01$). No trim trofiskajām grupām – zoofāgiem, fitofāgiem un saprofāgiem, zoofāgiem konstatēts vislielākais statistiski būtisko pozitīvo trendu skaits, pa lielākai daļai tieši sausajos parauglaukumos. Vairākos parauglaukumos konstatēta statistiski būtiska pozitīva sugu bagātības un skaita korelācija ar pozitīvo temperatūru summu. Izvirzīta hipotēze par iespējamu netiešo klimata pasiltināšanās ietekmi uz sugu bagātību mijiedarbībā ar tādiem faktoriem kā mitruma režīms, slāpekļa piesārņojums un veģētācijas struktūra.

EKOSISTĒMU PAKALPOJUMU NOVĒRTĒŠANA ENGURES EKOREĢIONĀ

Līga Pakalna

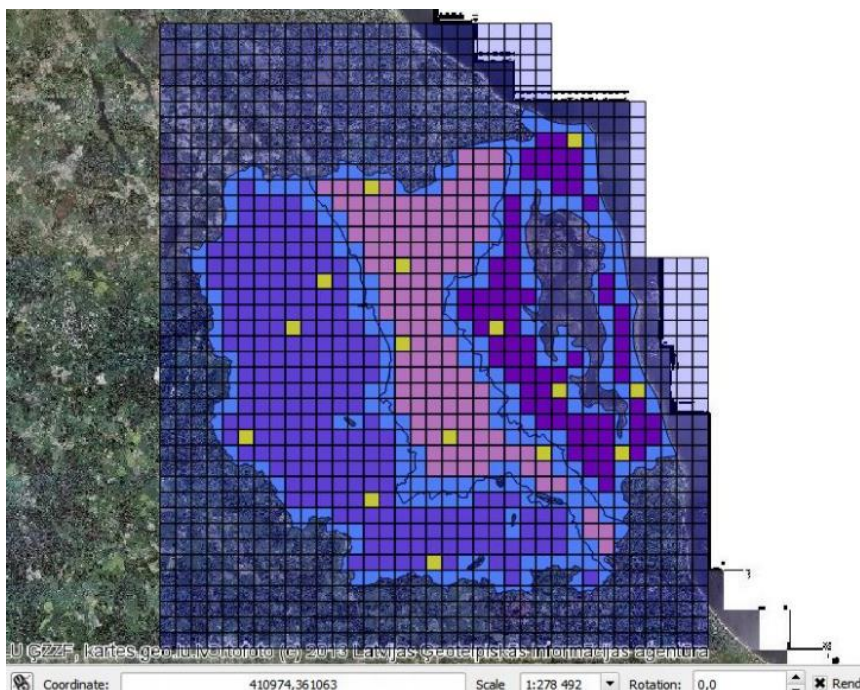
LU Ģeogrāfijas un Zemes zinātņu fakultāte, e-pasts: liga.pakalna@gmail.com

Ekosistēmu pakalpojumi un to izpēte mūsdienās ir nonākuši sabiedrībā aktuālo tematu lokā (Reyers et al., 2009; Maes et al., 2013; Cornel, 2010). Ekosistēmu pakalpojumi raksturo ieguvumus, ko iespējams gūt no dabas resursiem. Daba sabiedrībai sniedz plašu pakalpojumu klāstu, kas veicina ne tikai cilvēku labklājību, bet arī pamatvajadzību nodrošināšanu (Hansesn et al., 2015).

Starptautisku pētījumu tīklu izveidošana (ILTER, bez dat) un politikas plānošanas dokumentu nosacījumi (Maes et al., 2013) ir veicinājuši plašāku ekosistēmu pakalpojumu izpēti. Viens no ekoloģijas ziņā vairāk pētītākajiem reģioniem Latvijā ir Engures ezera sateces baseina teritorija jeb Engures ekoreģions (Bioloģijas institūts, bez dat), kas ir starptautiskā LTER modeļreģions Latvijā. Kā vienu no pētniecības prioritātēm ILTER definējis nepieciešamību

saistīt ekosistēmās notiekošās ilgtermiņa izmaiņas ar sociālekonomiskajiem procesiem, katrā tīkla dalībvalstī izveidojot pētījumu reģionu – ILTER platformu (Melecis un Kļaviņš, 2014).

2010. gadā tika uzsākts nacionāla mēroga pētniecības projekts “Konceptuālā modeļa izveidošana sociālekonomisku faktoru spiediena novērtēšanai uz biodaudzveidību ilgtermiņa pētījumu modeļreģionā Latvijā”, kura galvenais mērķis ir izstrādāt konceptuālu modeli, ar kuru iespējams novērtēt sociālekonomisko faktoru un slodžu ietekmi uz ekosistēmām un bioloģisko daudzveidību (Melecis un Kļaviņš, 2014). Engures ekoreģiona teritoriju var sadalīt 7 apakšreģionos, kas atšķiras pēc ģeoloģiskā vecuma un veidošanās apstākļiem (pēc Laiviņš u.c., 2013).



1. attēls. Parauglaukumu tīkls, izmantojot ArcGIS (izstrādājusī autore)

Lai veiktu parauglaukumu izvēli, Engures ezera sateces baseina karte sadalīta 1x1 km lielā kvadrātu tīklā. Parauglaukumi pēc sistemātiski nejaušās izvēles principa izvēlēti 3 dažādu zemes lietojuma veidu teritorijās: I apakšreģionā (Ziemeļkursas augstiene), kurā noris salīdzinoši intensīvākā zemes lietošana,

II apakšreģionā (Baltijas Ledus ezera līdzenumā), kurā dominējošais zemes lietojuma veids ir mežsaimniecība, un saimnieciskā darbība ir mazāk intensīva, kā arī apvienoti III un IV apakšreģionā, kuri apvienoti to zemes lietojuma dēļ – abi apakšreģioni atrodas īpaši aizsargājamas dabas teritorijas Engures ezera dabas parka teritorijā, tāpēc saimnieciskā darbība tajos ir krietni ierobežota.

Apsekošanas laikā veikta fotodokumentācija un ekosistēmu pakalpojumu noteikšana pēc Eiropas Vides aģentūras izstrādātā ekosistēmu pakalpojumu klasifikatora (EEA, 2015). Lai iegūtie dati būtu objektīvi un salīdzinājumi, visi parauglaukumi apsekoti vienā sezonā salīdzināmos laikstākļos.

Izmantotā literatūra

- Cornell, S. 2010. Valuing ecosystem benefits in a dynamic world. *Climate. Research.*, 45, 261–272.
- Hansen R., Frantzeskaki N., McPhearson T., Rall E., Kabisch, Kaczorowska A., Kain J.H., Artmann M., Paukeit S. 2015. The uptake of the ecosystem services concept in planning discourses of European and American cities. *Ecosystem Services*. 12 (228-246)
- Laiviņš, M., Gavrilova, I., Medene, A. 2013. Veģetācijas struktūra un attīstība Engures ezera sateces baseinā [The structure and development of vegetation in Lake Engure's river basin]. Grām.: Kļaviņš, M., Melecis, V. (red.). Cilvēks un daba: Engures ekoreģions (174.–198. lpp.), Rīga: LU Akadēmiskais apgāds
- Maes J., Teller, A., Erhard, M., Liqueste, C., Bratt, L., Egoh, B., Puydarrieux, P., Fiorina, C., Santos, F., Paracchini, M. L., Keune, H., Wittmer, H., Hauck, J., Fiala, I., Verburg, P.H., Conde, S., Schagner, J.P., San Miguel, J., Estreguil, C., Ostermann, O., Barredo, J.I., Pereira, H.M., Stott, A., Laporte, V., Meiner, A., Olah, B., Royo, G.E., Spyropoulou, R., Petersen, J.E., Maguire, C., Zal, N., Achilleos, E., Rubin, A., Ledoux, L., Brown, C., Raes, C., Jacobs, S., Vanderwalle, M., Connor, D. & Bidoglio G. (2013). Mapping and assessment of ecosystems and their services. An analytical framework for ecosystem assessments under action 5 of the EU biodiversity strategy to 2020. Luxembourg: Publications office of the European Union.
- Melecis V., Kļaviņš M., Laiviņš M., Rūsiņa S., Sprinģe G., Vīksne J., Krišjāne Z., Strāķe S. 2014. Conceptual model of the long-term socio-ecological research platform of Engure ecoregion. Latvia. *Proceedings of the Latvian Academy of Sciences Sect. B* 68, 1-19
- Reyers, B., O'Farrell, P.J., Cowling, R.M., Egoh, B.N., Le Maitre, D.C. & Vlok J.H.J. 2009. Ecosystem services, land-cover change, and stakeholders: finding a sustainable foothold for a semiarid biodiversity hotspot. *Ecology and Society*, 14(1), 38
- Elektroniskie resursi:
- Bioloģijas institūts, bez dat. *Bioindikācijas laboratorija*. [viewed: 23.05.2015.], available: <http://www.lubi.edu.lv/index2.php?lang=1&sid=27> (tekstā: (Bioloģijas institūts, bez dat a))
- European Environment Agency, 2015. *Structure of Common International Classification of Ecosystem Services*. [viewed: 30.05.2015.], available: <http://cices.eu/cices-structure>

ILTER, bez dat. *About ILTER*. [viewed: 22.05.2015.] available:
<http://www.ilternet.edu/about>

SAULES STAROJUMA MAINĪBAS IETEKMES UZ DZELZS UN SILĪCIJA PLŪSMĀM LATVIJAS LIELAJĀS UPĒS

Dmitrijs Poršņovs, Māris Kļaviņš

LU ĢZZF Vides zinātnes nodaļa, e-pasts: dmitrijs.porsnovs@lu.lv

Ir analizēta dzelzs un silīcija plūsmu ilgtermiņa mainība Lielupē un Daugavā periodam no 1980. līdz 2003. gadam. Datu rindas ir salīdzinātas ar saules starojuma mainības līknēm, kā arī gruntsūdeņu līmeņu ilgtermiņa rādītājiem izmantojot standarta statistiskas metodes: regresijas analīze, Manna Kendala tests, Sen slope tests.

Rezultāti liecina, ka saules starojuma ilgtermiņa mainībai piemīt būtiska ietekme uz apskatāmajiem rādītājiem. Šī ietekmes pamatā neapšaubāmi ir gruntsūdeņu līmeņu ilgtermiņa svārstības, kas tāpat uzrāda korelācijas ar solāra rakstura virzītājspēkiem. Tomēr šīs likumsakarības nav triviālas: gruntsūdeņu līmeņa paaugstināšanās izraisa dzelzs plūsmas intensitātes mazināšanos un otrādi. Šis fakts liecina par to, ka mūsu izpratne par virszemes un pazemes ūdeņu mijiedarbībām, kā arī to ietekmēm uz biogeoķīmiskajiem procesiem virszemes ūdeņos ir nepilnīgas. Turklāt, ņemot vērā Kritzberg & Ekström (2012) aprakstītās dzelzs ietekmes uz citu elementu, tajā skaitā fosfora plūsmu raksturu, šādas izpratnes iegūšanai varētu būt ne tikai šauri zinātniska, bet arī utilitāra nozīme, veidojot ūdens pārvaldības politiku. Tāpat šie rezultāti liecina par to, ka ūdens krāsainības pieauguma tendences, kas plaši aprakstītas zinātniskajā literatūrā (Roulet & Moore 2006, Räike et al. 2012, Pärn & Mander 2012, Ledesma et al. 2012) arī nav atzīstamas par pilnībā izprastām.

Virszemes un pazemes ūdeņu mijiedarbības izpēte, izmantojot monitoringa datus, kā arī tās izraisīto biogeoķīmisko procesu eksperimentāla modelēšana laboratorijā ir atzīstamas par nozīmīgām zinātniskajām tēmām, kuru izpēte var sniegt negaidītas, kā zinātnei, tā arī pārvaldībai noderīgas atziņas,

Izmantotā literatūra

- Kritzberg, E.S. & Ekström, S.M., 2012. Increasing iron concentrations in surface waters - A factor behind brownification? *Biogeosciences*, 9(4), pp.1465–1478.
- Ledesma, J.L.J., Köhler, S.J. & Futter, M.N., 2012. Long-term dynamics of dissolved organic carbon: implications for drinking water supply. *The Science of the total environment*, 432, pp.1–11.

- Pärn, J. & Mander, Ü., 2012. Increased organic carbon concentrations in Estonian rivers in the period 1992-2007 as affected by deepening droughts. *Biogeochemistry*, 108(1-3), pp.351–358.
- Räike, A. et al., 2012. 36 year trends in dissolved organic carbon export from Finnish rivers to the Baltic Sea. *The Science of the total environment*, 435-436, pp.188–201.
- Roulet, N. & Moore, T.R., 2006. Environmental chemistry: browning the waters. *Nature*, 444(7117), pp.283–284.

PM₁₀ ATMOSFĒRAS PIESĀRŅOJUMA LĪMEŅA RAKSTURS UN MAINĪBA IELU SEGUMU APSTRĀDES TEHNOĻIŠKO RISINĀJUMU PIELIETOŠANAS KONTEKSTĀ LATVIJĀ UN PASAULĒ

Liene Šustere

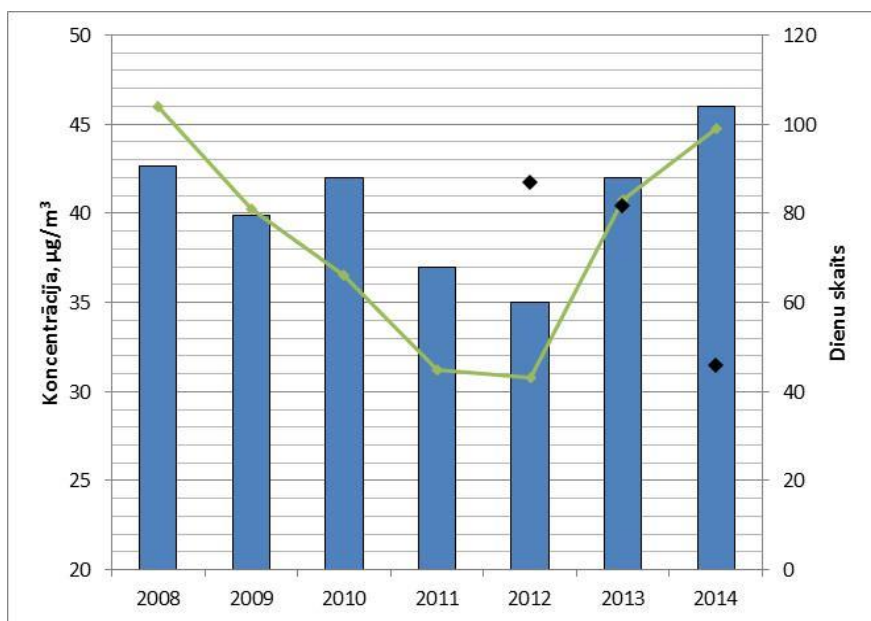
LU Ģeogrāfijas un Zemes zinātņu fakultāte, e-pasts: liene.sustere@gmail.com

Atmosfērā esošās daļiņas nonāk no dažādiem avotiem un dažādu procesu, kas savstarpēji mijiedarbojas, rezultātā. Cieto daļiņu, kas rodas transportlīdzekļa kustības rezultātā, galvenie avoti ir ceļu seguma, riepu un bremžu sistēmas elementu nodiluma rezultātā radušās daļiņas, kā arī uz brauktuves esošo dažādas izcelsmes daļiņu atkārtota resuspendēšanās, piemēram, smilts, sāls u.c. To līmeni atmosfērā nosaka ne tikai to avoti, bet arī meteoroloģiskie apstākļi, kā temperatūra, gaisa mitrums, nokrišņu daudzums un veids, vēja ātrums un virziens, kā arī vietas ģeogrāfiskie apstākļi jeb atrašanās vieta, kas ietekmē, piemēram, sezonu mainību un pārrobežu piesārņojumu un transportlīdzekļa specifiskācija, kā riepu veids, izvēlētais braukšanas ātrums u.c.

Pēdējo gadu laikā atmosfēras piesārņojums ar cietajām daļiņām ir aktuāla problēma. Kā galvenie iemesli paaugstinātai interesei par cietajām daļiņām atmosfērā un risinājumiem to mazināšanai, ir to ietekme uz cilvēku veselību un klimata pārmaiņām, lai gan izpratnes līmenis par cieto daļiņu “uzvedību” atmosfērā un ietekmes līmeni vēl joprojām ir zems. Lai mazinātu atmosfēras piesārņojumu ar cietajām daļiņām, tiek veikti dažāda veida pasākumi, kas ietver gan cēloņus, gan sekas mazinošus pasākumus. Cēloņus mazinošo pasākumu mērķis ir izvairīties no cieto daļiņu emisijām. To var panākt, piemēram, mainot ceļa segumu (no grantēta uz asfaltētu), izmantojot ķīmiskos suprezentus, kas nomāc PM daļiņu resuspensiju atmosfērā, vai veicot ceļu mitrināšanu, kā arī samazinot atļauto braukšanas ātrumu uz zemes ceļiem sausā laikā, ierobežot riepu ar "radzēm" lietošanu ziemā u.c. Savukārt seku likvidēšana iekļauj jau deponēto cieto daļiņu savākšanu vai izkliedi. Šie pasākumi saistīti ar ceļu apsaimniekošanas prakses uzlabošanu (ielu uzkopšana – mazgāšana, slaucīšana,

„netīrā” sniega aizvākšana ziemā, pavasara tīrīšana). Ielu slaucīšana, mitrināšana un ķīmisko supresentu lietošana ir visbiežāk lietotie cieta daļiņu piesārņojuma mazināšanas pasākumi, taču to efektivitāti nereti ir grūti novērtēt, jo tas atkarīgs no dažādu apstākļu kopuma. Regulāri tiek veikti arī gaisa kvalitātes mērījumi un monitorings, kā arī veidotas stratēģijas gaisa piesārņojuma mazināšanai.

Gandrīz visās ES valstīs, arī Latvijā, novērojami regulāri PM₁₀ daļiņu koncentrācijas pārsniegumi un aptuveni 21% no Eiropas lielpilsētu iedzīvotājiem ir pakļauti virs noteiktā normatīva (50 µg/m³) esošajām PM₁₀ daļiņu koncentrācijām gaisā, turklāt pētījumi liecina, ka situācija kopumā neuzlabojas (EEA, 2014). Pēdējo trīs gadu laikā Rīgas centrā vērojams PM₁₀ daļiņu gada koncentrācijas pieaugums (1. att.). Periodā no 2008. līdz 2014. gadam četros no gadiem pārsniegta vidējā pieļaujamā gada robežvērtība – 40 µg/m³ (Padomes direktīva 2008/50/EK, 2008), tāpat pieaudzis arī diennakts robežvērtības (50 µg/m³) pārsniegumu skaits.



1. attēls. PM₁₀ daļiņu vidējās koncentrācijas, normatīva pārsniegšanas un brauktuves slīdamības samazināšanas dienu skaits gadā Kr. Valdemāra ielā

Vislielākie koncentrācijas pieaugumi visos gados pamatā vērojami pavasara mēnešos – martā, aprīlī, maijā, kas saistīti ar ziemas periodā uzkrāto

smilts un sāls daļiņu resuspensiju. Rīgā ielu tīrīšana un apstrāde tiek veikta ņemot vērā pēdējo 3 dienu meteoroloģiskos apstākļus un esošo situāciju uz brauktuves. Iepriekš veiktā pētījuma rezultāti parāda, ka kopumā nav redzama slīdamības samazināšanas ietekme uz vidējām daļiņu koncentrācijām mēneša griezumā, tomēr atsevišķas kaisīšanas epizodes var palielināt vidējo dienas daļiņu koncentrāciju par 28-64% un pat līdz 80% kaisīšanas veikšanas laikā un uzreiz pēc tās. Visos gadījumos daļiņu koncentrāciju atmosfērā ietekmē arī meteoroloģiskie apstākļi, vislielākais daļiņu koncentrācijas samazinājums vērojams dienās, kad ir nokrišņi.

Daļiņu koncentrācija un izkliede atkarīga no dažādiem faktoriem, tāpēc ir svarīgi izprast, kādi praktiski un ekonomiski pamatoti risinājumi ir efektīvākie piesārņojuma mazināšanai.

Izmantotā literatūra

- Eiropas Parlamenta un Padomes Direktīva 2008/50/EK par gaisa kvalitāti un tīrāku gaisu Eiropai. Pieņemta 21.05.2008. Eiropas Komiteja.
European Environmental Agency (EEA). 2014. Air quality in Europe – 2014 report.

ATMOSFĒRAS PIESĀRŅOJUMA BIOINDIKĀCIJA AR SŪNU PALĪDŽĪBU: TELPISKIE UN TEMPORĀLIE ASPEKTI

¹Guntis Tabors, ²Oļģerts Nikodemus, ²Anna Ajanoviča, ²Liene Viksna,
²Linda Dobkeviča, ²Laura Kļaviņa, ²Imants Krūze, ²Konstantīns Vilgurs

¹ LU Bioloģijas fakultāte, e-pasts: guntis.tabors@lu.lv

² LU Ģeogrāfijas un Zemes zinātņu fakultāte

Eiropas valstīs smago metālu saturs sūnās monitorings tiek veikts saskaņā ar 1979. gada Ženēvas konvenciju “Par gaisa piesārņojuma pārnesei lielos attālumos”, ANO starptautiskās sadarbības programmu “Gaisa piesārņojuma ietekme uz dabisko veģētāciju un graudaugiem” (*ICP Vegetation*) un Orhūsas protokolu. Smago metālu nosēdumu sūnu monitorings tiek izmantots, lai tādējādi detalizēti varētu noteikt lokālos piesārņojuma avotus, noskaidrotu reģionālās atšķirības atmosfēras nosēdumos un novērtētu pārrobežu piesārņojuma pārnesei apjomus un identificētu to izplatības areālus, kā arī, lai novērtētu piesārņojuma izmaiņas ilgstošā laika periodā. Latvijā vides piesārņojuma kartēšana līdz šim ir veikta sākot ar 1990. gadu, un pēc tam to atkārtoti realizēja 1995. gadā, 2000. gadā un 2005. gadā. 2015. gada augusta beigās, septembrī un oktobrī priežu mežaudzēs visā Latvijas teritorijā tika ierīkots 101 parauglaukums, kuros ievākti *Pleurozium schreberi* sūnu paraugu.

Latvijā piesārņojuma izplatību joprojām ietekmē pārrobežu piesārņojuma pārnese no Eiropas, un no Lietuvas rūpniecības uzņēmumiem – Mažeikiai apkārtņē Latvijā ir paaugstinātas V un Ni koncentrācijas un Naujoji Akmenes apkārtņē – Cu, Fe un Ni koncentrācijas, un dēļ šīs pārrobežu piesārņojumu pārneses un rūpniecības objektu izvietojumam Kurzemē, Latvijas rietumdaļā kopumā izsēžas vairāk piesārņojošo vielu nekā Latvijas austrumu daļā.

Kaut arī paaugstinātas koncentrācijas sūnās konstatētas ap Liepāju (Zn, V, Pb, Fe, Cu, Cd, Cr), Brocēniem (Fe, Zn, Ni, Cu), Rīgu (Cu, Cr), Daugavpili (Cu, Ni, Fe, Zn, Cr) un Ventspili (Fe, V), tomēr Latvijā kopumā smago metālu koncentrācijas atbilst Eiropas nepiesārņoto reģionu līmenim.

Kopējās tendences ir tādas, ka, salīdzinot ar iepriekšējo monitoringa kārtu pētījumiem, 2015. gadā ievērojami ir samazinājies piesārņojuma līmenis ap Rīgu, Liepāju, Brocēniem, Olaini, Daugavpili un Rēzekni. Smago metālu koncentrāciju izmaiņas Latvijā galvenokārt ir izskaidrojamas ar to, ka lielās ražotnes tika slēgtas, vai arī tās ir samazinājušas savu ražošanas jaudu.

Pētījums veikts ar Latvijas vides aizsardzības fonda finansiālo atbalstu.

SMĒĶĒŠANAS AEROSOLU MAINĪBA UN NOTURĪBA IEKŠTELPU VIDĒ

Sandra Vesere, Iveta Šteinberga

Latvijas Universitātes Ģeogrāfijas un Zemes zinātņu fakultāte,
e-pasts: sandravesere@gmail.com

Mūsdienās viens no būtiskākajiem iekštelpu gaisa kvalitātes riskiem ir saistīts ar smēķēšanu – tas ietekmē ne tikai aktīvo, bet arī pasīvo smēķētāju veselību. Cilvēki arvien vairāk laika pavada iekšētpās, kur piesārņojuma izkliede ir ierobežota, jo pastāv kvazistatistisks temperatūras un relatīvā mitruma režīms, kā arī bieži ēkā netiek nodrošināta efektīva ventilācija. Ik gadu pasaulē palielinās cilvēku skaits, kuri ilgstoši pavada laiku telpās ar sliktu gaisa kvalitāti, tādējādi arvien vairāk cilvēki tiek pakļauti augstam riskam saslimt ar sirds un asinsvadu slimībām, plaušu un asinsvadu vēzi, bronhītu un citām nopietnām veselības problēmām.

Smēķēšana ir viena no lielākajām problēmām sabiedrības veselības jomā. Pasaules Veselības organizācija ir aprēķinājusi, ka smēķēšana ik gadu izraisa sešu miljonu cilvēku nāves gadījumu, un katrs desmitais no tiem ir pasīvās smēķēšanas ietekmē.

Smēķēšanas ierobežojumi un izplatība variē dažādās Eiropas valstīs, jo šobrīd trūkst vienotu normu, lielā mērā situācija atkarīga tieši no valstiskajiem

regulējumiem. Šobrīd arī nav noteiktas robežkoncentrācijas smalkajām cietajām daļiņām (aerodinamiskais izmērs $< 2,5 \mu\text{m}$), tikai kopējo cieto daļiņu limiti, kas nav tieši attiecināmi uz smēķēšanas laikā radušajiem aerosoliem.

Cigaretes ir tabakas produkti, kuru kaitīgums ir atkarīgs no sadegšanas procesiem, to sastāva, izmantotajām piedevām un virknes citu parametru. Degšanas procesā rodas dūmi, kuri sastāv no vairāk nekā 5000 dažādām ķīmiskajām vielām (piemēram, formaldehīda, tvana gāzes), no kurām aptuveni 70 ir kancerogēnas; procesa laikā tās gan fizikāli, gan ķīmiski izmainās, paaugstinot pasīvās smēķēšanas toksiskumu (Al-sarraf et al., 2015).

Smēķēšanas rezultātā gaiss tiek piesārņots ar aerosoliem (tajā skaitā cietajām daļiņām), kuri ir plaša ķīmiskā spektra un izmēru maisījums. Viskaitīgākās ir daļiņas ar aerodinamisko izmēru mazāku nekā $2,5 \mu\text{m}$, jo tās spēj iekļūt elpošanas sistēmas dziļākajās daļās Slezakova et al., 2009).

Cietajām daļiņām nav zināms ekspozīcijas slietnis, līdz kuram netiek konstatēti nelabvēlīgi veselības bojājumi, kā arī iekštelpu videi nav vadlīnijas ieteicamajām robežkoncentrācijām.

Lai identificētu smēķēšanas laikā radušos aerosolu frakcionāro sadalījumu, mainību un noturību iekštelpu vidē atkarībā no ventilācijas efektivitātes, dažādiem vides parametriem, cigarešu markām, veikti cieto daļiņu mērījumi ar vairākanālu lāzerskaitītāšanas iekārtu (DT-9880), kura mērījumus veic sešos izmēru kanālos (0.3, 0.5, 1.0, 2.5, 5.0, 10.0 mikroni) ar sūkņa jaudu $2,83 \text{ l/min}$.

Lai novērtētu daļiņu skaita izmaiņas iekštelpu gaisā, izmantotas četras situācijas ar piecu minūšu intervālu: 1) pirms smēķēšanas; 2) smēķēšanas laikā; 3) pēc smēķēšanas; 4) pēc smēķēšanas, atverot logu. Datu ticamībai un salīdzināmībai mērījumi veikti atkārtoti dažādās sezonās.

Pētījumā novērots būtisks smalko daļiņu pieaugums iekštelpu vidē (ar aerodinamisko izmēru 0.3-0.5 mikroni) – lielāks nekā piecas reizes, kas apstiprina faktu saistībā ar cigarešu emisiju raksturu citos pētījumos: straujākais skaita pieaugums ir daļiņām izmērā no 0,01 līdz 1,0 mikroniem, kas cilvēka veselībai ir visbīstamākās.

Cigarešu markai un cenai, kas tika uzskatīts kā produkta kvalitātes rādītājs, nav ciešas saistības. Indikatīvie dati salīdzinot virtuves un dzīvojamās istabas vidi, rāda, ka virtuvē cieto daļiņu skaita pieaugums ir lēnāks, tomēr piesārņojuma noturība ir augstāka specifisko telpas īpatnību dēļ.

Iekštelpu vidē pēc smēķēšanas gaisa piesārņojuma raksturu galvenokārt nosaka smalkās cietās daļiņas, un piesārņojuma līmenis ir pat augstāks nekā tas ir rekomendēts āra gaisam. Smēķēšana iekštelpās būtiski ietekmē cieto daļiņu frakcionāro sastāvu un koncentrāciju gaisā (vidējais skaita palielinājuma faktors

1,3-3,2 , koncentrācijai – divkārsšs), kā arī rada dažāda ķīmiskā sastāva aerosolus ar augstu noturības pakāpi iekštelpu vidē.

Izmantotā literatūra

- Al-sarraf, A., A., Yassin, M., F., Bouhamra, W. 2015. Experimental and computational study of particulate matter of secondhand smoke in indoor environment. *International Journal of Environmental Science and Technology*. 12, 73-86.
- Slezakova, K., Castro, D., Pereira, M., C., Morais, S., Delerue-Matos, C., Alvim-Ferraz, M., C. 2009. Influence of tobacco smoke on carcinogenic PAH composition in indoor PM10 and PM2.5. *Atmospheric Environment*. 43, 6376-6382.



ZEMES UN VIDES ZINĀTNES

Zemes un augsnes ilgtspējīga izmantošana

KOKU SUGU ATTĪSTĪBA PILSĒTAS MEŽOS SAISTĪBĀ AR VEĢETĀCIJAS SASTĀVU, KOKU LAPOTNES NEMEŽA PLANKUMIEM UN AUGSNES FAKTORIEM

Vita Amatniece¹, Ilze Jankovska², Guntis Brūmelis², Oļģerts Nikodemus¹,
Raimonds Kasparinskis¹, Gustavs Straupmanis³

¹ LU Ģeogrāfijas un Zemes zinātņu fakultāte, e-pasts: vita-amatniece@inbox.lv;
raimonds.kasparinskis@lu.lv; olģerts.nikodemus@lu.lv

² LU Bioloģijas fakultāte, e-pasts: ilze.jankovska@lu.lv; guntis.brumelis@lu.lv

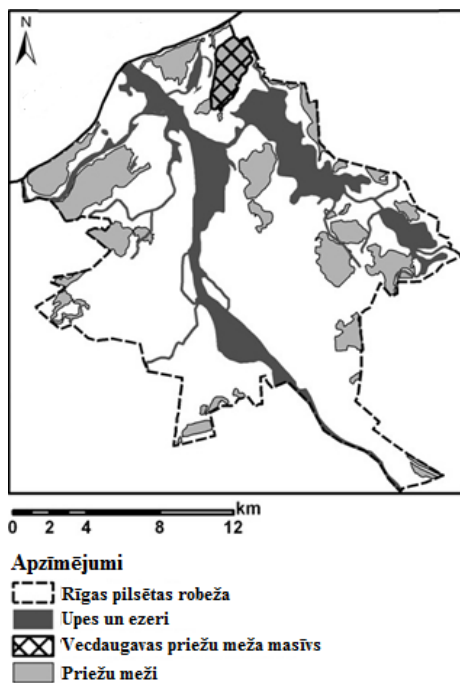
³ LLU Meža fakultāte

Latvija atrodas boreonemorālajā zonā, pārejas zonā starp boreālo skujkoku un nemorālo platlapju koku zonu (Sjōrs, 1963; Ozenda, 1994) un arvien biežāk tiek novērots, ka mežos paaugā samazinās skuju koku, bet pieaug sekundāro lapu koku un, īpašvars. Pilsētas mežos priedi jau tagad nomaina citas koku sugas, un tam turpinoties sagaidāma priedes nomaiņa ar citām sugām koku stāvā, visbiežāk tiek prognozēts ar ozolu (*Quercus robur L.*) dienvidu boreālos mežos un mērenā klimata mežos (Weber et al., 2008; Matias and Jump, 2012; Olsson et al., 2013; Laiviņš, 1998) un āra bērzu (*Betula pendula Roth.*) ziemeļu mežos.

Pētījums tika veikts Vecdaugavas meža masīvā (570 ha) (1. att.), kas atrodas Rīgas ziemeļaustrumos. Pētītajā teritorijā dominējošā suga ir parastā priede (*Pinus sylvestris L.*), kas veido 88% no kopējās meža platības un audzes vecums lielākoties ir 80-100 gadi.

Kopumā tika apsekoti 23 nemeža plankumi pēc nejausības principa, kas reprezentē pētāmo teritoriju. Apsekotajās vietās tika noteikta veģetācija un paņemti no nedzīvās zemsegas (O) un virsējā minerālā (Ah vai E, dziļums 0-

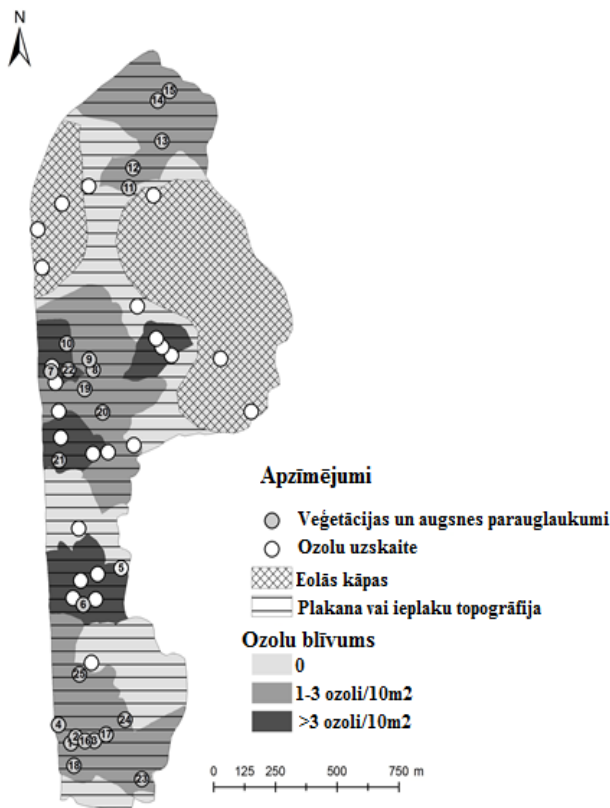
10 cm) horizonta augsnes paraugi 3 atkārtojumos analīzei laboratorijā. Tika veikta arī ozolu paaugas blīvuma uzskaitē visā pētāmajā teritorijā. Kā redzams pēc uzskaites datiem izveidotajā kartē (2. att.), ozoli paaugā nav sastopami samērā lielā teritorijā - aptuveni pusē no pētāmās teritorijas.



1. attēls. Vecdaugavas meža masīva atrašanās Rīgas pilsētā (izveidojusi V. Amatniece)

Tika konstatēts, ka vislielākā ozolu izplatība paaugā ir vērojama mitrākās un noēnotākās vietās, ar blīvāku veģētāciju. Savukārt vietās bez ozoliem paaugā ir izteikti mazāks mitrums, vairāk apgaismojums, veģētācija gan uz zemsedzes, gan augstākos stāvos ir diezgan reta, arī reljefs ir pauguraināks.

Dominējošās koku suga parauglaukumos bija parastā priele (*Pinus sylvestris* L.), tika konstatētas arī citas koku sugas: parastā apse (*Populus tremula* L.), parastais pīlādzis (*Sorbus aucuparia* L.), parastā kļava (*Acer platanoides* L.), āra bērzs (*Betula pendula* Roth.), parastais krūklis (*Frangula alnus* Mill.), parastais ozols (*Quercus robur* L.), taču šīs sugas netika konstatētas kokaudzes 1. un 2. stāvā.



2. attēls. **Ozolu blīvums paaugā** (izveidojusi V. Amatniece)

Veģetācija meža zemsegā bija blīva. Nemeža plankumos dominēja sila virsis (*Calluna vulgaris* (L.) Hull), parastā mellene (*Vaccinium myrtillus* L.) un brūklene (*Vaccinium vitis-idaea* L.), savukārt parauglaukumos dominēja parastā mellene un brūklene. Spīdīgā stāvaine (*Hylocomium splendens* (Hedw.) Schimp) un Šrēbera rūšaine (*Pleurozium schreberi* (Willd. ex Brid.) Mütt.) tika konstatētas kā dominējošās sūnu sugas. Visbiežāk sastopamās graudzāles pētāmajā teritorijā bija lielā ciņusmilga (*Deschampsia flexuosa* (L.)), un zālaugu sugas – pļavas nārbulis (*Melampyrum pratense* (L.)).

Dominējošais augšņu tips pētītajā mežā bija *Arenosol* uz smilšainiem eolajiem nogulumiem. Augsnēm tika konstatēti vāji attīstījušies horizonti un O horizonta biezums variēja no 0-20 cm, vairāk attīstījies O horizonts tika noteikts ieplakās, kur izveidojies mitrs *Moder* humuss. O horizontam tika noteikta

augsta C/N attiecība (virs 35) un vidējais pH bija 3,5. Kopējā slāpekļa koncentrācija virsējā minerālā horizontā bija zema (vidēji 0,59 mg g⁻¹). Relatīvi augstāka organiskā oglekļa un slāpekļa koncentrācija, kā arī Ca²⁺, Mg²⁺, K⁺, katjonu apmaiņas kapacitāte un apmaiņas skābums bija augstāka O horizontā salīdzinājumā ar virsējo minerālo horizontu rādītājiem.

Konstatēto priežu, bērza un ozola kociņu blīvums un augšana paaugā nemeža plankumos norāda, ka dabiskā atjaunošanās nemeža plankumos, ko rada koku izmiršana pilsētas boreālos mežos, var veicināt pāreju no vienāda vecuma uz dažāda vecuma priežu audzēm. Apgaismojuma pieejamība nav galvenais faktors koku atjaunošanās procesā nemeža plankumos. Tika konstatēts ka priežu un bērzu izveidošanos un attīstību ietekmēja O horizonta biezums un augsnes skābums. Lai ieviestos un pieaugtu ozols, būtisks ir augstāks pH un slāpekļa koncentrācija.

Izmantotā literatūra

- Laiviņš, M. 1998. Latvijas boreālo priežu mežu sinantropizācija un eutrofikācija. Latvijas veģetācija. Rīga, Latvijas Universitāte, Bioģeogrāfijas laboratorija, 137.
- Matias, L., Jump, A.S. 2012. Interactions between growth, demography and biotic interactions in determining species range limits in a warming world: The case of *Pinus sylvestris*. *Forest Ecology and Management*. 282, 10-22.
- Olsson, C., Bolmgren, K., Lindström, J., Jönsson, A.M. 2013. Performance of tree phenology models along a bioclimatic gradient in Sweden. *Ecological Modelling*. 266, 103-117.
- Ozenda, P. 1994. *Végétation du Continent Européen*. Lausanne – Paris, Delachaux et Niestlé, 271.
- Sjors, H. 1963. *Amphi-Atlantic zonation, nemoral to Arctic. North Atlantic biota and their history*. The Macmillan Company, New York. 109-125.
- Weber, P., Rigling, A., Bugmann, H. 2008. Sensitivity of stands dynamics to grazing in mixed *Pinus sylvestris* and *Quercus pubescens* forests: A modelling study. 210, 301-311.

AUGŠŅU INFORMĀCIJAS VERIFIKĀCIJA VIDZEMES AUGSTIENĒ, RĀMUĻU APKĀRTNĒ

Daniels Elksnītis, Raimonds Kasparinskis, Ieva Rotkovska

LU Ģeogrāfijas un Zemes zinātņu fakultāte, e-pasts: raimonds.kasparinskis@lu.lv

Pētījums veikts Cēsu novadā, Vaives pagastā, – Rāmuļu apkārtnē, kur uz bijušajām lauksaimniecības zemēm pašlaik ir izplatīti daļēji dabiskie zālāji.

Dati pētījuma veikšanai tika atlasīti no Dabas aizsardzības pārvaldes, dabas datu pārvaldības sistēmas "OZOLS", pēc nejaušības principa tika izvēlēti 7 augšņu parauglaukumi, kuri atradās dominējošās veģetācijas

reprezentatīvākajās vietās. Augsnes parauglaukumos pēc dziļrakumu profiliem, tika noteikti augšņu apakštīpi un augsnes granulometriskā sastāva grupām atbilstoši Latvijas (Kārklīšs u.c., 2009) un starptautiskās FAO WRB (IUSS Working group., 2014) augšņu klasifikācijai, kā arī augsnes cilmieža ģenētiskais tips un novietojums reljefā, tika veikta veģetācijas aprakstīšana, gruntsūdens līmeņa noteikšana un brīvo kalcija karbonātu sastopamības noteikšana. No augsnes ģenētiskajiem horizontiem tika ievākti augsnes paraugi turpmākajām analīzēm laboratorijā.

Pētījuma mērķis – veikt augšņu apakštīpu un granulometriskā sastāva grupu noteikšanu un salīdzināšanu ar iepriekš veiktās augšņu kartēšanas rezultātiem Rāmuļu apkārtnē nejausi izvēlētās daļēji dabisko zālāju teritorijās.

Lai veiktu augšņu mainību verifikācijas un atbilstību mūsdienu situācijai Rāmuļu apkārtnē, tika izmantoti dati no Eiropas Ekonomikas zonas finanšu instrumenta 2009.-2014. gada perioda programmas “Nacionālā klimata politika” projekta “Nacionālās sistēmas pilnveidošana siltumnīcefekta gāzu inventarizācijai un ziņošanai par politikām, pasākumiem un prognozēm” apakšprojekta „Ilgtspējīgas zemes resursu pārvaldības veicināšana, izveidojot digitālu augšņu datubāzi”, kur tiek uzkrāti Valsts Zemes dienesta rīcībā esošie materiāli digitālā formātā.

Projekta ietvaros tika veikta manuālo augsnes karšu trešās kārtas rezultātu telpiskās informācijas, kura ietvēra augsnes apakštīpu un granulometriskā sastāva grupu kontūru, kā arī zemes kvalitatīvo vērtību kontūru skenēšanu, ģeoreferencēšanu un digitalizēšanu. Kontūru telpiskā piesaiste koordinātu tīklam, tika veikta atbilstoši Latvijas Ģeotelpiskās informācijas aģentūras rīcībā esošo ortofoto karšu jaunākajiem datiem.

Salīdzinot Valsts Zemes dienesta 1983. gadā veiktos augšņu kartēšanas datus un 2015. gadā lauku darbos noteiktos augšņu apakštīpus var konstatēt atšķirības Rāmuļu apkaimē (1. tab.).

1983. gada augšņu kartēs, augšņu apakštīpu reprezentatīvajās kontūrās dominē velēnu podzolētā glejotā (gruntsglejotā) augsne (augsnes parauglaukumi Nr. 3.-6.), bet 2015. gadā pēc nejausības principa izvēlētajos parauglaukumos konstatētas, zemā purva trūdainā kūdraugsne (*Histosols*), trūdainā podzolētā glejjaugsne (*Gleysols*), velēnu podzolaugsne (*Arenosols*). Tas skaidrojams ar augšņu kartēšanas metodiku, jo augšņu kartēšana veikta zondējot mērogā 1:10 000, bet 2015. gada lauka pētījumos detalizācijas pakāpe ir augstāka, jo augšņu apakštīpi tika noteikti pēc dziļrakumu profiliem, līdz ar to ir iespējams, ka vienā lauka bloka kontūrā atrodas vairāki augšņu apakštīpi.

1. tabula. Augšņu apakštipu atšķirības pēc 1983. gada un 2015. gada lauka pētījumu datiem

Augsnes paraug-laukuma numurs	Augsnes informācija atbilstoši 1983. gada kartēšanas datiem		Augsnes informācija atbilstoši 2015. gada lauka pētījumu datiem		Augsnes pamatgrupa atbilstoši FAO WRB klasifikācijai (2014)
	Konstatētais augšņu apakštips	Konstatētā augšņu granulometriskā sastāva grupa augšņu virsējam horizontam	Konstatētais augšņu apakštips	Konstatētā augšņu granulometriskā sastāva grupa / organiskā augšņu virsējam horizontam	
1	Vāji erodētā velēnu podzolētā augšne	Smilšmāls	Velēnpodzolētā virsēji glejotā augšne	Mālsmilts	Stagnosols
2	Velēnu podzolētā virspusēji glejotā augšne	Smags smilšmāls	Velēnu podzolaugšne	Ļoti smalka smilts	Arenosols
3	Velēnu podzolētā glejotā (gruntsglejotā) augšne	Viegls smilšmāls	Zemā purva trūdainā kūdraugšne	Labi sadalījusies kūdra	Histosols
4		Viegls smilšmāls	Trūdainā podzolētā glejaugšne	Ļoti smalka smilts	Gleysols
5		Mālsmilts	Velēnu podzolaugšne	Ļoti smalka smilts	Arenosols
6		Mālsmilts	Velēnu podzolaugšne	Ļoti smalka smilts	Arenosols
7	Nav datu	Nav datu	Graudainā aluviālā augšne	Vidēja smilts	Fluvisols

Augsnes 1. parauglaukumā konstatētās augšņu apakštipu atšķirības iespējams skaidrojamas arī ar augstāk minēto mēroga un detalizācijas pakāpi, tomēr iespējama arī augšņu glejošanās procesa attīstība saistībā ar mitruma apstākļu palielināšanos.

Savukārt augšņu 2. parauglaukumā konstatētās augšņu apakštipu atšķirības skaidrojamas ar augšņu klasifikācijas attīstību, jo atbilstoši Latvijas augšņu noteicējam (Kārklīš u.c., 2009), pushidromorfās augšnes tiek izdalītas, ja augšņē konstatējama būtiska (vairāk par 10% no augšņu virsmas atseguma) glejošanās pazīmju izplatība.

Veicot augšņu granulometriskā sastāva grupu salīdzināšanu pēc 1983. gada un 2015. gada lauka darbu pētījuma rezultātiem, ir konstatētas būtiskas atšķirības

visos augsnes parauglaukumos. Tas liecina par iespējamu subjektīvismu lauka darba apstākļos, nosakot augsnes granulometriskā sastāva grupas, tādēļ būtu nepieciešams augsnes granulometriskā sastāvu noteikt laboratorijas apstākļos.

Kopumā var secināt, ka nejausi izvēlētajiem augsnes parauglaukumiem atšķiras augsnes informācija (augšnes apakštīps, augsnes granulometriskā sastāva grupa). Šāda nesakrītība skaidrojama ar vairākiem faktoriem, no kuriem nozīmīgākie ir: augsnes kartēšanas metodika (mērogs, detalizācijas pakāpe), kā arī Latvijas augsnes klasifikācijas attīstība. Iespējams, ka ļoti būtiska nozīme ir augsnes cilmieža ģenētiskā tipa ietekmei, kā arī augsnes veidošanās procesu (trūdvielu akumulācija, glejošanās, erozija) izmaiņām, kas galvenokārt saistāms ar cilvēka saimniecisko darbību (bijušo aramzemju transformāciju uz zālājiem). Jāņem vērā, arī augsnes kartēšanas sezona, jo iespējams, ka sausos apstākļos glejošanās procesus ir grūti konstatēt.

Pētījums tiek veikts LIFE Viva Grass starptautiskā projekta „Integrēta plānošanas pieeja zālāju dzīvotspējai” (Nr. LIFE13ENV/LT/000189), un projekta „Ilgtspējīgas zemes resursu pārvaldības veicināšana, izveidojot digitālu augsņu datubāzi” ietvaros.

Izmantotā literatūra

1. Kārklīšs A., Gemste I., Mežals H., Nikodemus O., Skujāns R., 2009. Latvijas augsņu noteicējs. Latvijas Lauksaimniecības Universitāte, 240.
2. IUSS Working Group WRB, 2015. World Reference Base for Soil Resources 2014, update 2015. International soil classification system for naming soils and creating legends for soil maps. World Soil Resources Reports No. 106. FAO, Rome.

LATVIJAS AUGŠŅU KARTĒŠANAS PĀRSKATI – INFORMĀCIJAS HOMOGENITĀTE UN ATBILSTĪBA

Aldis Kārklīšs¹, Oļģerts Nikodemus², Raimonds Kasparinskis²

¹ LLU Lauksaimniecības fakultāte, e-pasts: Aldis.Karklins@llu.lv

² LU Ģeogrāfijas un Zemes zinātņu fakultāte,

e-pasts: Olgerts.Nikodemus@lu.lv; Raimonds.Kasparinskis@lu.lv

Lauksaimniecības zemju (LIZ) augsņu kartēšanas gaitā, kas tika veikta līdz 1990. gadam, vienlaikus ar lielmēroga karšu sastādīšanu tika arī ievākti dati, kas raksturo katras izdalītās kontūras vietas un augsnes īpašības. Šī informācija tika apkopota tā saucamajās kartēšanas lietās un tā sniedz apjomīgas un detalizētas ziņas par katru LIZ vienību: reljefu, mitruma apstākļiem, akmeņainību, svarīgākām augsnes īpašībām un zemes novērtējumu. Pašlaik šīs lietas glabājas Valsts Zemes

dienesta un Valsts arhīvā un to izmantojamība ir ļoti ierobežota. Noslēdzot augšņu karšu digitizācijas projektu būtu jādomā par šīs informācijas sakārtošanu un pārvēršanu mūsdienīgā un praktiski pielietojamā formātā.

Taču analizējot pārskatus, kā arī jau digitizētos augsnes dziļrakumu apraksts, var redzēt, ka ievadītā informācija nav viendabīga. Pastāv zināmi kritēriji, kas raksturo augsnes nosaukuma un tās raksturojošo īpašību kopsaisti. Jeb arī – augsnes nosaukumam vajadzēja tikt atvasinātam no atbilstošām augsnes īpašībām, kas ir jau formulētas tās definīcijā. Piemēram, par Velēnu karbonātisko augsni var saukt tikai tad, ja karbonātu saturs augsnē ir robežās no 30 līdz 60 cm no zemes virspuses. Savukārt Velēnu podzolētām augsnēm karbonātiem jābūt dziļāk par 60 cm.

Pašlaik digitizējamās augšņu dziļrakumu pārskatos ietvertā informācija nav liela. Tā aptver tikai šādus datus: kartēšanas gads, augsnes nosaukums, granulometriskais sastāvs virskārtai, apakškārtai un izdalītā granulometriskā sastāva grupa, karbonātu sākšanās dziļums, kā arī identifikatori, kuri nepieciešami dziļrakuma atrašanās vietas raksturošanai. Taču arī šajos materiālos var konstatēt augšņu nosaukuma neatbilstību karbonātu dziļumam, kā arī metodisko nepilnību, kas kūdraugsnēm kā granulometriskā sastāva grupa tiek uzrādīta nevis kūdra, bet gan minerālaugsnēm raksturīgie apzīmējumi.

Kartēšanas lietās iekļautā informācija ir ievērojami plašāka un papildus ir ziņas arī par katra kartēšanas kontūra augsnes reakciju, A (H) horizonta biezumu, organisko vielu saturu virskārtā, reljefu. Sekojošā tabulā ir dots piemērs, atbilstoši kādam algoritmam varētu veikt datu atbilstības kontroli jaunveidojamās datu bāzēs, lai nepieļautu augsnes nosaukuma un tai norādīto īpašību atšķirības.

Atzinība. Pētījums līdzfinansēts no Eiropas Ekonomikas zonas finanšu instrumenta programmas projekta „Nacionālās sistēmas pilnveidošana siltumnīcefekta gāzu inventarizācijai un ziņošanai par politikām, pasākumiem un prognozēm” līdzekļiem (vienošanās Nr. 2014/90).

Diagnostikas pazīmes, kas ir būtiskas lai izdalītu augšņu tipus (apakštīpus)

Augšnes klasifikācijas vienība atbilstoši Zemesprojekts 1987	Karbonāti, cm	pH KCl aramkārtā ¹	OV, %	A (H) hor. biežums, cm	Glejošanās
Velēnu podzolētās augšnes					
Velēnu parastās podzolētās	≥ 60	–	–	–	Nav
Vāji erodētās velēnu podzolētās	≥ 60	–	1.0 – 1.5	×	Nav
Vidēji erodētās velēnu podzolētās	≥ 60	–	0.5 – 1.2	×	Nav
Stipri erodētās velēnu podzolētās	≥ 60	–	≤ 0.5	×	Nav
Podzoli (īsteni podzolētās)	×	×	×	×	Nav
Deluviālās (uznesumu augšnes)	–	×	×	×	×
Velēnu karbonātiskās augšnes					
Rendzīnas (tipiskās)	≤ 30	≥ 6.5	–	–	Nav
Velēnu karbonātiskās	30 – 60	≥ 6.5	–	–	Nav
Vāji erodētās velēnu karbonātiskās	≤ 60	≥ 6.5	≤ 2	×	Nav
Vidēji erodētās velēnu karbonātiskās	≤ 60	≥ 6.5	≤ 1	×	Nav
Stipri erodētās velēnu karbonātiskās	≤ 60	≥ 6.5	≤ 0.5	×	Nav
Brūnās meža augšnes (brūnzemes)					
Atliku karbonātiskās brūnās meža	≥ 60	6.0 – 6.5	–	15 – 25	Nav
Nepiesātinātās brūnās meža	≥ 60	≤ 6.0	–	15 – 25	Nav
Karbonātiskās, velēnu virspusēji glejotās	≥ 60	≤ 6.0	–	15 – 25	Nedaudz
Kultūraugšnes	×	≥ 6.5	2.5 – 5.0	≥ 30	Nav

¹ Dabiskā stāvoklī, ja nav veikta kalķošana.

LATVIJAS AUGŠŅU KLASIFIKĀCIJAS SALĪDZINĀJUMS AR WRB: DATU PRECIZITĀTE UN PIELIETOJAMĪBA

Aldis Kārklīņš¹, Oļģerts Nikodemus², Raimonds Kasparinskis²

¹ LLU Lauksaimniecības fakultāte, e-pasts: Aldis.Karklins@llu.lv

² LU Ģeogrāfijas un Zemes zinātņu fakultāte,
e-pasts: Olgerts.Nikodemus@lu.lv; Raimonds.Kasparinskis@lu.lv

Mūsdienās ļoti aktuāls ir jautājums, kā Latvijā esošo augsnes informāciju pieskaņot starptautiskiem standartiem. Augsnes informācijas aprīte Eiropas Savienības līmenī un arī cituviet ir balstīta uz FAO rekomendētām augsnes diagnostikas un apraksta metodēm (Guidelines ..., 2006) un Pasaules Augšņu klasifikatora (PAK) pielietojumu (IUSS Working Group ..., 2007). Abas šīs metodikas ievērojami atšķiras no savulaik bijušajā PSRS lietotajām augsnes aprakstīšanas un klasifikācijas metodēm. Tieši pēdējās tika izmantotas (un daļēji vēl joprojām lieto) augšņu informācijas uzkrāšanā Latvijā. Tā kā ekonomiski nav iespējams uzsākt jaunas apjomīgas augšņu datu uzkrāšanas kampaņas, tad pašlaik tiek veikti mēģinājumi datu transformācijai no vienas klasifikācijas uz otru. Meklējot algoritmus augšņu klasifikācijas vienību salīdzināšanai, tomēr ir jāapzinās, ka iespējams tikai aptuvenus salīdzinājums, jo to rada būtiskās atšķirības starp Latvijas augšņu klasifikatoru un PAK.

Latvijas augšņu klasifikators ir veidots kā hierhiāla sistēma un augstākajā līmenī augsnes iedala 3 klasēs, pēc tam klases dalās tipos (2. līmenis) un tipi savukārt apakštipos (3. līmenis) (Latvijas augšņu ..., 2009). Kaut arī iedalījumu vēl var turpināt 4.-6. līmenī, apakstipi ir galvenais praksē izmantotais augšņu nosaukums.

PAK rīkojas atšķirīgi. Vispirms izdala tā saucamo augšņu pamatgrupu (tabulā izceltā tekstā) un pēc tam atbilstoši stingri definētiem noteikumiem, pievieno noteicošos modifikatorus (pa kreisi) un papildus modifikatorus (pa labi no pamatgrupas nosaukuma). Veidojas īsāka vai garāka vārdu kombinācija, ar kuru tiek raksturotas konkrētās augsnes būtiskās īpašības.

Zemāk tabulā dots salīdzinājums, kā Latvijā plaši pārstāvētā Virsēji velēnglejotā augsne, kas aprakstīta un analizēta atbilstoši starptautiski pieņemtajām metodēm, tika klasificēta izmantojot PAK (2006. gada versiju). Augšņu apraksti veikti dažādās Latvijas vietās, jo koda burti apzīmē kādreizējo administratīvo rajonu.

Kopumā minētais augšņu apakštips atbilst 7 PAK augšņu pamatgrupām un no 23 aprakstītajām augsnēm tikai 5 atbilst *Stagnosols* pamatgrupai, tas ir šīs augsnes PAK jau augstākajā klasifikācijas līmenī definējamas kā pushidromorfās.

Pārējām, vairumā gadījumu tikai noteicošais modifikators (*gleyic* vai *stagnic*) norādīja uz šo augsnes īpašību, taču kā nozīmīgākās bija citas.

Viršēji velēngļejotās augsnes atbilstība PAK (2006) klasifikācijai

N.p.k.	Kods LLU datu bāzē	Augsnes nosaukums atbilstoši PAK (2006)
1	JE0095	Epistagnic Cutanic Fragic Albeluvisol (Abruptic, Eutric, Endosiltic)
2	JE0087	Epistagnic Cutanic Albeluvisol (Epiabruptic, Hypereutric, Endosiltic)
3	AI0102	Stagnic Cutanic Albeluvisol (Eutric)
4	AI0071	Endostagnic Hypocutanic Luvisol (Abruptic, Ruptic, Hypereutric)
5	DO0038	Stagnic Endohypercutanic Luvisol (Protoanthric, Hypereutric)
6	SA0076	Orthocalcic Epistagnic Cutanic Luvisol (Endoruptic, Episiltic)
7	SA0027	Endostagnic Cutanic Luvisol (Abruptic, Hypereutric, Endoclayic)
8	JE0083	Endogleyic Calcisol (Bathyrupitic, Episiltic)
9	JE0094	Hypocalcic Calcisol (Bathyrupitic, Episiltic)
10	AI0072	Protoendostagnic Hortic Cambisol (Hypereutric)
11	DO0034	Luvic Endostagnic Phaeozem (Protoanthric, Calcaric)
12	CE0077	Luvic Stagnic Phaeozem (Epiabruptic, Bathychromic)
13	BL0022	Endoluvic Stagnic Phaeozem (Albic Endoabruptic)
14	JE0042	Luvic Phaeozem (Endocalcaric, Endosiltic)
15	JE0045	Endostagnic Endoluvic Phaeozem (Endoabruptic, Endosiltic)
16	DO0106	Luvic Epistagnic Phaeozem (Hypocalcaric, Novic)
17	AI0101	Endoluvic Epistagnic Phaeozem (Calcaric, Endochromic)
18	BA0096	Bathygleyic Endostagnic Regosol (Calcaric, Hypereutric, Siltic)
19	AI0013	Luvic Stagnosol (Orthoeutric, Endochromic)
20	JE0017	Luvic Endogleyic Stagnosol (Ruptic, Calcaric, Hypereutric, Siltic)
21	JE0018	Luvic Endogleyic Stagnosol (Ruptic, Calcaric, Hypereutric, Siltic)
22	DO0050	Luvic Stagnosol (Ruptic, Calcaric, Hypereutric)
23	AI0104	Mollic Stagnosol (Ruptic, Calcaric, Endosiltic)

Iepriekš uzkrāto augšņu datu transformācija ir jāuzskata tikai par pagaidu risinājumu, kas ļauj ar aptuveniem datiem nodrošināt pašas nepieciešamākās

vajadzības līdz jauno standartu ieviešanai un jaunas augšņu izpētes un kartēšanas kampaņas uzsākšanas, pielietojot visas mūsdienu moderno tehnoloģiju iespējas.

Atzinība. Pētījums līdzfinansēts no Eiropas Ekonomikas zonas finanšu instrumenta programmas projekta „Nacionālās sistēmas pilnveidošana siltumnīcefekta gāzu inventarizācijai un ziņošanai par politikām, pasākumiem un prognozēm” līdzekļiem (vienošanās Nr. 2014/90).

Izmantotā literatūra

Guidelines for Soil Description (2006). 4th edition. Rome: FAO. 97 p.

IUSS Working Group WRB (2007) World Reference Base for Soil Resources 2006, first update 2007. World Soil Resources Reports 103. FAO, Rome. http://www.fao.org/ag/agl/agll/wrb/doc/wrb2007_corr.pdf

Latvijas augšņu noteicējs (2009). A. Kārklīņa red. Jelgava: LLU. 240 lpp.

KOKAUGU STĀDĪJUMĀ IZMANTOTĀS SUGAS UN MĒSLOJUMA IETEKME UZ MAKROELEMENTU NODROŠINĀJUMU IZSTRĀDĀTĀ KŪDRAS ATRADNĒ

Dagnija Lazdiņa, Ieva Bebre, Arta Bārdule

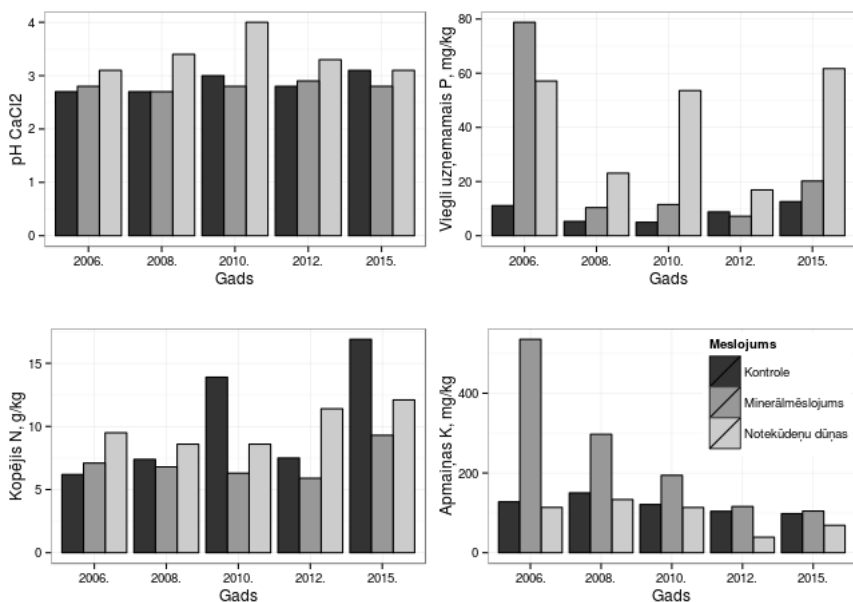
Latvijas Valsts mežzinātnes institūts “Silava”, e-pasts: dagnija.lazdina@silava.lv

Izstrādātām kūdras atradnēm raksturīgs mainīgs kūdras slāņa dziļums, zems substrāta pH un augsta slāpekļa, bet zema fosfora un kālija koncentrācija (Hytönen un Saarsalmi, 2009) tāpēc, lai nodrošinātu labvēlīgus apstākļus kokaugu ieaudzēšanai, kūdras atradnes nepieciešams mēslot. Visbiežāk kūdrāju rekultivācijā izmantotie mēslošanas līdzekļi ir koksnes pelni, kūdras pelni, minerālmēsli, notekūdeņu dūņas un dolomītmilti.

2005. gadā, projekta „*Izstrādāto kūdras purvu apmežošanas zinātniskais pamatojums ar dažādu koku un krūmu sugām*” ietvaros tika veikta izstrādātās kūdras atradnes, Jaunolaines pagasta Medema purvā, mēslošana un apmežošana (Lazdiņš un Lazdiņa, 2007). Kūdras atradnē joprojām atrodams biezs (>80 cm) kūdras slānis, kura pH pirms mēslošanas bija robežās no 2.9-3.5. Daļa stādījumu tika mēsloti ar notekūdeņu dūņām, tās izkliepjot (mēslošanas deva – 10 t_{sausnas} ha⁻¹), bet otra daļa stādījumu mēsloja ar fosfora-kālija minerālmēsliem (mēslošanas deva – 0,5t P ha⁻¹).

Lai noskaidrotu makroelementu nodrošinājumu pēc izstrādātās kūdras augsnes mēslošanas, tika ievākti un analizēti augsnes paraugi. Tika noteikts augsnes pH un slāpekļa (N), viegli uzņemamā fosfora (P), apmaiņas kālija (K) koncentrācija augsnē, 0-20 cm, 20-40 cm, 40-60 cm, 60-80 cm un 80-100 cm dziļumā.

Izvēlētā mēslojuma veids ietekmē makroelementu nodrošinājumu un atkarībā no mēslojuma veida mainās mēslojuma iedarbības laiks un intensitāte. Salīdzinot notekūdeņu dūņu un minerālmēsļu rādītājus ar kontroli, redzams, ka minerālmēsli sniedza ātrāku fosfora un kālija pienesumu augsnē (1. att.), bet strauju tā sarukumu. Viegli uzņemamā fosfora koncentrācija kūdrā ir mainīga un 2015. gadā fosfora daudzums kūdrā pieaug – to iespējams skaidrot ar papildus fosfora pienesumu augsnē, nobiru sadalīšanās rezultātā.



1. attēls. Kūdras virsējā (0-20 cm) slāņa vides reakcija (pH) un makroelementu (NPK) nodrošinājuma dinamika kontroles un ar notekūdeņu dūņām vai minerālmēsliem mēslos parauglaukumos

Notekūdeņu dūņu mēslojums makroelementus izdala pakāpeniski – ilgākā laika periodā, uzlabojot kokaugu stādījumu ieaugšanos un augšanu. Augstais fosfora un kālija saturs notekūdeņu dūņās, pozitīvi ietekmē koku augšanu izstrādātās kūdras atradnēs (Pikka, 2005). Parauglaukumos, kuros netika veikta mēslošana, iestādītie koki gāja bojā trešajā augšanas gadā – tas pierāda mēslojuma nepieciešamību kokaugu stādījumu ierīkošanā izstrādātā kūdras atradnēs.

Ziņojums sagatavots LIFE REstore projekta “Degradēto purvu atbildīga apsaimniekošana un ilgtspējīga izmantošana Latvijā” (LIFE14 CCM/LV/001103, LIFE REstore) ietvaros.

Literatūra

1. Hytönen, J., Saarsalmi, A. (2009) Long-term biomass production and nutrient uptake of birch, alder and willow plantations on cut-away peatland. - *Biomass and Bioenergy* 33, 1197–1211 pp.
2. Lazdiņš A., Lazdiņa D. (2007) Izstrādāto kūdras purvu apmežošanas zinātniskais pamatojums ar dažādu koku un krūmu sugām. Salaspils: LVMI Silava, 60 lpp.
3. Pikka, J. (2005) Use of wastewater sludge for soil improvement in afforesting cutover peatlands. – *Metsanduslikud uurimused / Forestry Studies* 42, 95–105 pp.

JAUNA INFORMĀCIJA PAR AUGŠŅU UN EKOSISTĒMU VEIDOŠANĀS APSTĀKĻIEM MORICSAĻĀ

**Oļģerts Nikodemus¹, Raimonds Kasparinskis¹, Guntis Brūmelis²,
Laimdota Kalniņa¹, Valdis Bērziņš³, Ilze Kokarevica², Arta Rolava¹, Elīna Priediece¹**

¹ LU Ģeogrāfijas un Zemes zinātņu fakultāte, e-pasts: Olgerts.Nikodemus@lu.lv

² LU Bioloģijas fakultāte

³ Latvijas Vēstures institūts

Moricsalas augsnes un ekosistēmas un to veidošanās apstākļi skaitās relatīvi labi izpētīti. Jau 1931. gadā Rīgā tika publicēts pirmais apjomīgākais pētījums par salu- monogrāfija „Die Naturschonstätte Moritzholm”, kas ietvēra pilnīgu Moricsalas floras inventarizācijas sarakstu (Kupffer, 1931). Profesora K. Kiršteina vadībā Moricsalas mežu tipus, tajā skaitā arī augsnes no 1927.-1929. gadam pētījis V. Grošinskis (Grošinskis, 1932). Darbā ir labi aprakstītas augsnes un arī, pamatojot ar platlapju dominanci, skaidrots vielu aprites lielais ātrums un podzolēšanās process. 1972. gadā Moricsalas augsnes ir pētījis V. Kāposts, secinot, ka lielāko salas daļu aizņem velēnu vāji podzolētās augsnes, velēnpodzolētās glejaugsnes, trūdaini podzolētās glejaugsnes un brūnzemes (Аболинь и др., 1979). Pagājušā gadsimta 70. gadu sākumā Latvijas Universitātes Bioloģijas institūts veicis apjomīgus pētījumus Moricsalā, aprakstot augsnes pēc Padomju Savienībā lietotās klasifikācijas (Аболинь и др., 1979). Šajā pētījumā uzsvērts, ka Moricsalā dominē meža brūnaugsnes.

1974. gadā žurnālā “Jaunākais mežsaimniecībā” publicēts S. Laiviņas pētījums par Moricsalas rezervāta fitocenožēm, bet 1975. gadā žurnālā “Mežsaimniecība un Mežrūpniecība” publicēts S. Laiviņas un M. Laiviņa raksts

par antropogēno ietekmi uz Moricsalas attīstību (Laiviņa un Laiviņš, 1975). 1978. gadā tiek veikta Moricsalas pļavu klasifikācija (Laiviņa un Laiviņš, 1978), bet 1979. gadā publicēts pārskats par Moricsalas augšņu un veģetācijas kartēšanas rezultātiem (Аболинь и др., 1979). Vēlāk, 1987. gadā, izdots S. Laiviņas darbs, kurā plašāk raksturota Moricsalas flora un tās dinamika (Лайвина, 1987). Visos šajos pētījumos Moricsalas platlapju ekosistēmas tiek skatītas, kā dabiskas ilgstošā periodā veidojušās mežu ekosistēmas, kuru pastāvēšanu nosaka salas ģeogrāfiskā atrašanās ezera vidū, kā rezultātā veidojās platlapju mežiem piemērots mikroklimats, kā arī brīvajiem karbonātiem bagātie augsnes cilmieži. Arī vienā no pēdējiem pētījumiem, kuru ir veikuši I. Veinbergs un I. Jakubovska (1999), tiek uzsvērtā ozolu mežaudžu ilgstošā klātbūtnē Moricsalā.

Tomēr mūsu pētījumi, kas veikti laika periodā no 2012. gada līdz 2015. gadam, liecina, ka Moricsalas pašreizējie platlapju meži ir relatīvi jauni. Pētot augsnes, visā salā lielākā daļā rakumu augsnes slāni no 3 līdz 130 cm tika konstatētas koku oglītes (piezīme: par oglīšu klātbūtni atsevišķos rakumos jau rakstīja savā diplomdarbā V. Grošinskis). Oglītes netika konstatētas piecos rakumos, kas atrodas salas piekrasta zonā. Lai noskaidrotu oglīšu vecumu, 2015. gadā tika no trīs parauglāukumiem divos dažādos dziļumos ievākti oglīšu paraugi. Balstoties uz oglīšu mikrostruktūras analīzi, tika konstatēts, ka vietās, kur pašlaik aug ozolu un liepu audze agrāk augušas priedes (*Pinus sylvestris* L.). Datējot ievāktu oglīšu vecumu Poznaņas Universitātes datēšanas laboratorijā, tika konstatēts, ka oglīšu absolūtais vecums ir robežās no 280 līdz 385±30 BP. Mūsu pētījumi parāda, ka šajā periodā priežu meži ir nodeguši, pēc kā sekojusi intensīva augšņu pārpūšana, kā rezultātā oglītes ir sastopamas pat 70 cm dziļumā. Tikai pēc tam Moricsalā izveidojās platlapju meži. Analizējot platlapju mežaudžu vecumu (Brumelis et al, 2010), konstatējams, ka ozolu un liepu vecākās audzes Moricsalā nav vecākas par 300 gadiem, kas liecina, ka lielākā daļa vecāko audžu ir izveidojušies pēc uguns traucējuma.

Ar to arī skaidrojami daudzviet vizuāli neizteiksmīgie augsnes E un B horizonti, jo Moricsalā augsnes ir relatīvi jaunas.

Literatūra

- Brumelis, G., Dauškane, I., Ikauniece, S., Javoīša, B., Kalviškis, K., Madžule, L., Matisons, R., Strazdina, L., Tabors, G., Vimba, E. 2010. Dynamics of natural hemiboreal woodland in the Moricsala Reserve, Latvia: the studies of K. R. Kupffer revisited. *Scandinavian Journal of Forest Research* 26 (10), 54–64.
- Grošinskis, V. 1932. Moricsalas mežu tipi. Diplomdarbs. Rīga.

- Jakubovska, I., Veinbergs, I. 1999. Moricsala un Usmas ezers: dabas attīstība leduslaikmeta beigū posmā un pēcloduslaikmetā. Ģeogrāfiskie raksti. Ā. Krauklis (red.), 7. izdevums, Rīga, Latvijas Ģeogrāfijas biedrība 58–72.
- Kupffer, K. R. 1931. Die Naturschonstatte Moritzholm. Arbeiten des Naturforscher-Vereins zu Riga Neue Folge, 138 (vācu val.)
- Laiviņa S., Laiviņš, M. 1975. Antropogēnais faktors Moricsalā. *Mežsaimniecība un Mežrūpniecība*, 2, 28–29.
- Laiviņa S., Laiviņš M., Krūskops I. 1978. Moricsalas pļavu taksonomiskā klasifikācija. *Jaunākais Mežsaimniecībā*, 2, 8–13. lpp.
- Аболинь, А.А., Гемсте, И.К., Лаивиня, С. Х., Лаивиньш, М.Я. 1979. Почвы и растительность природного резервата. Морицсала. Зинатне, 156 стр.
- Лаивиньш, М. 1983. Природный резерват Морицсала. Рига, Авотс, 95 стр.
- Лаивиня, С. 1987. Остров Морицсала. Рига, Зинатне, 192 стр.

AUGŠŅU MORFOLOĢISKĀS IZMAIŅAS DAŽĀDA VECUMA MEŽA ZEMJU AUGSNĒS LIMBAŽU APKĀRTNĒ

Ģirts Pavlovs, Nauris Rolavs, Raimonds Kasparinskis, Agnese Rudusāne
LU Ģeogrāfijas un Zemes zinātņu fakultāte, e-pasts: raimonds.kasparinskis@lu.lv

Apmežošana izraisa būtiskas izmaiņas ekosistēmās raugoties gan no abiotiskajiem, gan biotiskajiem aspektiem. Līdz ar apmežošanu, mainās augsnes morfoloģiskās, fizikālās un ķīmiskās īpašības. Tādēļ, lai tiktu veicināta izpratne par relatīvi auglīgu augšņu īpašību (kas veidojušās uz relatīvi smaga granulometriskā sastāva ģeoloģiskajiem nogulumiem) izmaiņām, svarīgi ir noskaidrot augsnes veidošanās procesu izmaiņas atkarībā no apmežošanās. Pētījuma mērķis bija noskaidrot podzolēšanās procesa attīstību relatīvi auglīgās augsnēs, ko veido glacigēnie nogulumi dažāda vecuma mežu ekosistēmās Limbažu apkārtnē.

Podzolēšanās process attīstās galvenokārt meža zemēs un ir dominējošais augsnes veidošanās process Latvijā, kur pēdējās desmitgadēs meža zemju platība ir palielinājusies. Turklāt pastāv prognozes, ka meža zemju platība turpmāk palielināsies lielā daļā Eiropas (Ruskule, 2012). Lauksaimniecības zemju apmežošanās rezultātā mainās augsnes morfoloģiskās, fizikālās un ķīmiskās īpašības, piemēram, attīstās augsnes paskābināšanās un podzolēšanās (Nikodemus et al., 2012).

Pētījuma ietvaros tika aprakstīti 12 augsnes profili dažāda vecuma meža augsnēs (17-154 gadi) bijušajās lauksaimniecības zemēs Limbažu apkārtnē. Raksturojot visus profilus, dominējošie meža tipi ir vēris (egļu vēris – 6 profili;

egļu dominance 80-100%; meža zemes vecums 17-140 gadi) un damaksnis (egļu damaksnis – 4 profili; egļu dominance 80-100%; meža zemes vecums 32-154 gadi un priežu damaksnis – 2 profili; priežu dominance 60-90%; meža zemes vecums 72-154 gadi). Dziļrakumi tika veikti uz glaciģēnajiem nogulumiem, kur veidojušās relatīvi smagāka granulometriskā sastāva (augšnes cilmieži – smaga mālsmilts, smilšmāls, smags smilšmāls, virskārtā – smilts, ļoti smalka mālsmilts, mālsmilts) augšnes, relatīvi līdzenā reljefā.

Visas 12 augšnes atbilst velēnu podzolaugsnēm. Savukārt pēc starptautiskās FAO WRB klasifikācijas attiecīgi tika noteiktas Luvisols un Arenosols augšņu pamatgrupas (IUSS Working Group WRB, 2014).

Pētījuma profilos pēc augšnes ģenētisko horizontu (AhE, AhEB, EB, BE, Bt) morfoloģiskajām pazīmēm tika konstatētas dažādas izteiktības podzolēšanās procesa izpausmes (ģenētisko horizontu izteiktība, biežums un secība). Nevienā no profiliem netika konstatēts izteikts eluviālais horizonts (E), taču tika konstatēti pārejas horizonti – (AhEB; EB; BE), kas liecina par kādreiz izveidotā eluviācijas horizonta pazīmēm un jaunu, sekundāru podzolēšanās un iluviācijas horizontu veidošanos. Šiem ģenētiskajiem horizontiem dziļāk augšnes profilā seko iluviālie Bt un Bs horizonti.

Pārejas horizontu (EB, BE) biežums augšņu profilos ir no 8-26 cm, savukārt to izteiktība pieaug līdz ar meža zemes vecuma palielināšanos. Egļu damaksnī un priežu damaksnī līdz ar meža zemes vecuma palielināšanos ir novērots, ka palielinās pārejas horizontu (EB, BE) biežums, savukārt egļu vēri šāda sakritība netika konstatēta. Galvenokārt tas ir saistīts ar kādreizējiem augšņu veidošanās procesiem pirms lauksaimnieciskās darbības un mežu ekosistēmu attīstības. Līdz ar apmežošanās procesa attīstību, tika novērots, ka samazinās trūdvielu akumulācijas horizonta biežums (relatīvi jaunākajās meža augsnēs – 40 cm; relatīvi vecākajās – 3 cm). Kopumā bijušajās lauksaimniecības zemēs neatkarīgi no sastopamā meža tipa minerālaugšnes virsējā horizontā (Ah) ir novērojama relatīvi zemāka pH_{KCl} vērtība (3,88-4,63).

Tika konstatēts, ka trūdvielu akumulācijas horizontā augšnes pH vērtības ir zemākas vecākajās meža augsnēs, kas liecina, ka lauksaimniecības zemju aizaugšanas procesa rezultātā virsējo minerālaugšnes horizontu paskābināšanos un ar to saistīto iespējamo podzolēšanos. Podzolēšanās procesa attīstība izteiktāka ir novērota tajos profilos, kuri atrodas relatīvi vecākās meža augsnēs, taču tā nenotiek strauji, jo pilnīgs *Albic* (eluviālais) horizonts nav izveidojies nevienā no augšnes profiliem.

Izmantotā literatūra

- IUSS Working Group WRB. 2014. World Reference Base for Soil Resources 2014, update 2015. International soil classification system for naming soils and creating legends for soil maps. World Soil Resources Reports No. 106. FAO, Rome.
- Nikodemus O., Kasparinskis R., Kukuls I. 2012. Influence of Afforestation on Soil Genesis, Morphology and Properties in Glacial Till Deposits. *Archives of Agronomy and Soil Science*.
- Ruskule A., Nikodemus O., Kasparinska Z., Kasparinskis R., Brūmelis G., 2012. Patterns of afforestation on abandoned agriculture land in Latvia. *Agroforestry systems*. V 85, I.2., 215-231.

ES PLATĪBU MAKSĀJUMU NOZĪME LAUKSAIMNIECĪBAS ZEMJU IZMANTOŠANĀ VIDZEMES AUGSTIENES PAUGURAINĒS

Zanda Penēze¹, Pēteris Lakovskis², Imants Krūze¹, Kārlis Strods¹

¹ Latvijas Universitāte, Ģeogrāfijas un Zemes zinātņu fakultāte,
e-pasts: Zanda.Peneze@lu.lv

² Latvijas Valsts agrārās ekonomikas institūts, e-pasts: Peteris.Lakovskis@lvaei.lv

Pētījuma mērķis bija noskaidrot, kā lauksaimniecības zemes tiek izmantotas teritorijās ar marginalizācijas tendencēm un kā ES atbalsta maksājumi lauksaimniecībai ir ietekmējuši lauksaimniecības zemes izmantošanu šādās teritorijās.

Kā pētījuma vieta tika izvēlēta teritorija Vidzemes augstienē, kas aptver Drustu, Dzērbenes, Tauresnes, Vecpiebalgas un Zosēnu pagastus. Pētījuma vieta ir viena no tām Latvijas teritorijām, kurā iezīmējas gan ģeogrāfiski, gan agroekoloģiski, gan demogrāfiski, gan arī sociāli-ekonomiski marginalitātes riska faktori. Tie var veicināt zemju neapsaimniekošanu un pamešanu, zemes resursu neracionālu izmantošanu (skat. Keenleyside and Tucker, 2010).

Starp Kopējās lauksaimniecības politikas (KLP) mērķiem paredzēts arī veicināt lauksaimniecības zemju uzturēšanu un marginalizācijas novēršanu lauku teritorijās. Vienotais platību maksājums (VPM), maksājumi lauksaimniekiem par nelabvēlīgiem dabas apstākļiem teritorijās, kas nav kalnu teritorijas (MLA), līdz šim ir bijuši būtiskākie un apjomīgākie platību atbalsta maksājumi, kas paredzēti Latvijas lauksaimniekiem (Latvijas Valsts agrārās ekonomikas institūts, 2013). Tāpēc pētījumā tika izvēlēta šo maksājumu ietekmes analīze iepriekšējā KLP programmēšanas periodā no 2007. līdz 2013. gadam.

Pētījumā izmantoti dažādi lauksaimniecības nozares rādītāji un lauka apsekojumi. Pētījuma teritorijās 2013. gada rudenī (augstā-oktobrī) tika veikti

lauksaimniecībā izmantoto zemju (LIZ) apsekojumi, kartējot aktuālo zemes lietojumveida struktūru. Tika izmantoti un analizēti nepublicēti LR Zemkopības ministrijas Lauku atbalsta dienesta (LAD) rīcībā esoši lauku bloku dati par LIZ platībām, to struktūru un pieteiktajām platībām VPM un MLA saņemšanai, kā arī dati par lauksaimniecības dzīvniekiem un to novietnēm. Datu apstrādei un to telpiskai interpretācijai tika izmantota ģeogrāfiskās informācijas sistēmas programmatūra *ESRI (ArcView-ArcMap 9.0)*.

Iegūto datu analīze parādīja, ka KLP iepriekšējā programmēšanas periodā VPM un MLA atbalstam ir bijusi būtiska nozīme tieši zālāju apsaimniekošanā. Vairāk šie maksājumi ir veicinājuši pastāvīgo pļavu un ganību uzturēšanu, kuru platības analizētajā periodā ir palielinājušās par 53%. Tomēr atzīmējams, ka minētais pastāvīgo pļavu un ganību pieaugums saistīts ar visā periodā apsaimniekoto LIZ veidu struktūras izmaiņām, galvenokārt samazinoties analizētajā periodā apsaimniekotajiem sētajiem zālājiem. Savukārt atbalstam pieteiktās platības kopumā palielinājušās par 7%. MLA maksājumam pieteiktās platības ir bijušas salīdzinoši mazākas nekā VPM, ko noteicis programmēšanas perioda sākumā Latvijā ieviestais nosacījums par lauksaimniecības dzīvnieku blīvumu uz platības vienību, tādējādi mēģinot samazināt ekstensīvu LIZ izmantošanu tikai ainavu uzturēšanā, bet stimulējot to izmantošanu lopkopības produkcijas ražošanai. Datu analīze parādīja, ka teritorijā pētītajā laika posmā gan MLA pieteiktās platības, gan arī liellopu skaits kopumā ir audzis, kas varētu liecināt par pozitīvām racionālas LIZ izmantošanas tendencēm. Taču vienlaikus tika konstatēts, ka visos pagastos ir samazinājies liellopu novietņu skaits. Turklāt samazinājums galvenokārt skāris mazo novietņu grupu līdz 20 liellopiem. Šajā grupā arī ievērojami ir samazinājies lopu skaits, kur pretīm novietnēs virs 20 liellopiem tas ir ievērojami audzis. Tieši mazās liellopu novietnes ir nozīmīgas teritoriju izmantošanai ganībām un līdz ar to arī daudzveidīgākai zemes lietojuma veidu struktūras saglabāšanai. Savukārt lielajās liellopu novietnēs nereti ganības netiek izmantotas vispār, jo zemes izmantošanas intensifikācija, ražošanas procesu efektivitātes paaugstināšana un novietņu novietojums ietekmē LIZ apsaimniekošanu. Tādējādi tas nebūt nenozīmē, ka, pieaugot kopējam liellopu skaitam, LIZ kopumā un jo īpaši LIZ ar zemāku kvalitāti tiek arvien vairāk apsaimniekotas.

Pretēji vispārspieņemtajam viedoklim, ka marginālām teritorijām ir raksturīgas plašas pamesto lauksaimniecības zemju platības, pētījumā tika konstatēts salīdzinoši maz tādu platību, un tās bija izkaisītas pa visu pētījuma teritoriju. Pētījuma brīdī šādas teritorijas nebija pieteiktas platību maksājumiem vai arī pat neietilpa lauku blokos, jo tās neatbilda maksājumu saņemšanas nosacījumiem par labu lauksaimniecības un vides stāvokli līdz 2003. gada

30. jūnijam. 2014. gadā nosacījumi tika mainīti, nosakot, ka maksājumiem var pieteikt tādas zemes, kuras pieteikuma brīdī ir labā lauksaimniecības un vides stavoklī. Lai gan tendence pieteikt jaunas LIZ platības maksājumiem pamazām aug, tomēr šobrīd ir pārāgri spriest, vai VPM saņemšanas nosacījumu maiņa sekmēs LIZ platību pieaugumu un to racionālāku izmantošanu nākotnē, jo kopumā kopš 2012. gada LAD reģistrētās LIZ platības samazinās.

Pētījums tika veikts ar LZP tematiskā projekta Nr. 514/2012 „Marginālo teritoriju veidošanās cēloņi un sekas Latvijā” atbalstu.

Literatūra

Keenleyside, C. and Tucker, G. 2010. *Farmland Abandonment in the EU: an Assessment of Trends and Prospects : A Report for WWF Netherlands*. London, Brussels, Institute for European Environmental Policy, 93 p.

Latvijas Valsts agrārās ekonomikas institūts. 2013. Atskaite. Lauku attīstības programma 2007.-2013. gadam VPM un LAP platību maksājumu rādītāji, atbalsta tendences un nozīme lauksaimniecības zemju izmantošanā un saimniecību izaugsmē. [skatīts 12.01.2016.]. Pieejams: http://www.lvaei.lv/images/Nacionalie_projekti/LAP_2013/VPM_atskaite_LANN.pdf

BIOTOPU MODELĒŠANA ZEMGALES PLĀNOŠANAS REĢIONA ZAĻĀS INFRASTRUKTŪRAS KONTEKSTĀ

Zigmārs Rendeniēks, Oļģerts Nikodemus

LU Ģeogrāfijas un Zemes zinātņu fakultāte,

e-pasts: zrend@outlook.com; Olgerts.Nikodemus@lu.lv

Zaļā infrastruktūra ir ES rīcībpolitikas termins, kas raksturo stratēģiski izplānotu dabisku un daļēji dabisku teritoriju tīklu, kuram piemīt spēja nodrošināt daudzveidīgus ekosistēmu pakalpojumus (European Commission, 2013). Šajā kontekstā biotopu piemērotības modelēšana tiek izmantota, lai identificētu potenciālo biotopu telpisko izvietojumu, balstoties uz vienas vai vairāku sugu ekoloģiskajās prasībām, kā arī to sakritību ar Īpaši aizsargājamajām dabas teritorijām (ĪADT).

Balstoties metodikā, kas adaptēta pēc Manton et al. (2005) un Angelstam et al. (2004), Zemgales plānošanas reģiona teritorijā tika modelēta meža biotopu piemērotība piecām meža putnu sugām: mednim (*Tetrao urogallus*), mežzirbei (*Bonasa bonasia*), baltmuguras dzenim (*Decrcopos leucotos*), mazajam dzenim (*Dendrocopos minor*) un melnajam stārķim (*Ciconia nigra*). Izmantojot Meža Valsts reģistra datus, tika atlasīti meža nogabali, kas atbilda katras sugas

ekoloģiskajām prasībām, kā kritērijus izmantojot koku sugu sastāvu un mežaudzes tipu, minimālo meža masīva (plankuma) izmēru un īpatņa areāla (*home range*) lielumu. Izmantojot ĢIS metodes, atlasītie meža blakus nogabali tika apvienoti un pēc telpiskā novietojuma analīzes visvairāk fragmentētie 15-30% biotopu plankumi tika atmesti, saglabājot tikai lielākās biotopu agregācijas.

Iegūtie rezultāti ļāva identificēt biotopu agregācijas, kuru novietojums tika salīdzināts ar empīriskajiem novērojumiem (pēc ornitoloģiskajiem datiem). Fokālajām sugām – mednim un melnajam stārķim 70-90% modelēto novietojumu sakrita ar novēroto sastopamību (Hofmanis un Strazds, 2004; Strazds, 2005) un speciāli noteikto mikroliegumu izvietojumu. Pārējām sugām tika novērtēta tikai modelēto biotopu platība un sakritība ar jebkura veida ĪADT. Rezultāti parādīja, ka modelēšanas parametri ir jāprecizē un jāpapildina ar detalizētiem ekoloģiskajiem datiem, jo empīriskais sugu biotopu apjoms ir lielāks kā modelētais biotopu apjoms. Plašākā šī pētījuma kontekstā mednis un melnais stārķis kalpoja gan kā etalonsugas (*umbrella species*), gan arī kā fokālās sugas (*flagship species*) sabiedrības intereses piesaistīšanai projekta publicitātē.

Izmantotā literatūra

- Angelstam, P., Roberge, J.M., Löhmus, A., Bergmanis, M., Brazaitis, G., Dönnz-Breuss, M., Edenius, L., Kosinski, Z., Kurlavicius, P., Lārmanis, V., Lūkins, M., Mikusinski, G., Račinskis, E., Strazds, M., Tryjanowski, P. 2004. Habitat modelling as a tool for landscape-scale conservation: a review of parameters for focal forest birds. *Ecological Bulletins*, 427-453.
- European Commission. 2013. Building a Green Infrastructure for Europe. Pieejams: http://ec.europa.eu/environment/nature/ecosystems/docs/green_infrastructure_broc.pdf
- Hofmanis, H., Strazds, M. 2004. Medņa *Tetrao urogallus* L. aizsardzības plāns Latvijā. Latvijas Ornitoloģijas biedrība.
- Manton, M.G., Angelstam, P., Mikusiņski, G. 2005. Modelling habitat suitability for deciduous forest focal species—a sensitivity analysis using different satellite land cover data. *Landscape ecology*, 20(7), 827-839.
- Strazds, M. 2005. Melnā stārķa (*Ciconia nigra*) aizsardzības pasākumu plans Latvijā. Ķemeru nacionālā parka administrācija.

AUGŠŅU INFORMĀCIJAS VERIFIKĀCIJA VIDZEMES AUGSTIENĒ, Z/S „ŠOVĪTES”

Anna Marta Rozenberga, Raimonds Kasparinskis, Oļģerts Nikodemus

LU Ģeogrāfijas un Zemes zinātņu fakultāte,

e-pasts:anna.marta.rozenberga@gmail.com,raimonds.kasparinskis@lu.lv,

olģerts.nikodemus@lu.lv

Pētāmā teritorija atrodas Vecpiebalgas novada Dzērbenes pagastā, Z/S “Šovītes”, kur izplatīti zālāji 69 ha platībā. Augsnes cilmieža ģenētisko tipu te galvenokārt veido glaciģēnie nogulumi. Reljefu veido morēnu pauguri. Pētījumā, izmantojot transektu metodi, tika izvēlētas vietas 42 augšņu dziļrakumiem, kuri tika aprakstīti pēc Latvijas un starptautiskās FAO WRB augšņu klasifikācijas, kā arī tika noteikts novietojums reljefā un augsnes cilmieža ģenētiskais tips. Etalonteritorijas parauglaukumos tika veikta zemes apsaimniekošanas vēstures noskaidrošana, veģetācijas aprakstīšana un augšņu paraugu ievākšana, kā arī laboratorijas apstākļos veiktas šo paraugu fizikālās un ķīmiskās analīzes.

Lai veiktu augšņu mainības verifikāciju un atbilstību mūsdienu situācijai Z/S “Šovītes”, pētījumā tika izmantoti dati no Eiropas Ekonomikas zonas finanšu instrumenta 2009.-2014. gada perioda programmas “Nacionālā klimata politika” projekta “Nacionālās sistēmas pilnveidošana siltumnīcefekta gāzu inventarizācijai un ziņošanai par politikām, pasākumiem un prognozēm” apakšprojekta „Ilgtspējīgas zemes resursu pārvaldības veicināšana, izveidojot digitālu augšņu datubāzi”, kurā tiek uzkrāti Valsts Zemes Dienesta rīcībā esošo augšņu un zemes vērtējuma dati digitālā veidā.

Projekta ietvaros veikta no 1981.-1991. gadam veiktās augsnes kartēšanas un zemes vērtēšanas 3. kārtas rezultātā izveidoto manuālo karšu skenēšana, ģeoreferencēšana, kam sekoja arī digitalizēšanas process. Augsnes informācijas digitalizēšana ietvēra informāciju par augšņu apakštipu un granulometriskā sastāva grupu kontūrām, kā arī informāciju par zemes kvalitatīvo vērtību. Kontūru telpiskā piesaiste tika veikta atbilstoši Latvijas Ģeotelpiskās informācijas aģentūras rīcībā esošo ortofoto karšu jaunākajiem datiem.

Pētāmās teritorijas Z/S “Šovītes” augšņu kartēšana notikusi 1984. gadā. Salīdzinot iegūto informāciju ar 2014. un 2015. gada vasarās veiktās augšņu izpētes rezultātiem, vērojamas, augšņu informācijas atšķirības.

Pēc Valsts zemes dienesta 1984. gada augšņu kartēšanas datiem, etalonteritorijā izdalīti 4 augšņu apakštipi. 2014. un 2015. gada vasarās iegūtie dati liecina par daudz lielākām augšņu apakštipu variācijām pētāmām teritorijā

(1. tab.). Platībās, kur iepriekš noteikts viens augšņu apakštīps, mūsdienās konstatēti vidēji 3 augšņu apakštīpi.

1. tabula. **Augšņu apakštīpu atšķirības pēc 1984. gada un 2014./2015. gada pētījumu datiem**

Konstatētais augšņu apakštīps pēc 1984. gada kartēšanas datiem	Konstatētie augšņu apakštīpi pēc 2014. un 2015. gada lauka pētījumu datiem
Velēnu podzolētā virspusēji glejotā augsne	Velēnpodzolētā virsēji glejotā augsne Velēnpodzolētā pseidoglejotā augsne Velēnu podzolaugsne
Velēnu glejotā augsne	Velēnpodzolētā virsēji glejotā augsne Velēnu podzolaugsne Koluviālāaugzne
Vāji erodētā velēnu podzolētā augsne	Velēnpodzolētā virsēji glejotā augsne Velēnpodzolētā pseidoglejotā augsne
Vidēji erodēta velēnu podzolētā augsne	Velēnu podzolaugsne Koluviālāaugzne Vāji erodētā velēnu podzolaugsne

Līdzīgi kā ar augsnes tiptiem, tāpat konstatētas arī augsnes granulometriskā sastāva grupu atšķirības (2. tab.).

2. tabula. **Granulometriskā sastāva grupu atšķirības pēc 1984. gada un 2014./2015. gada pētījumu datiem**

Konstatētā granulometriskā sastāva grupa pēc 1984. gada lauka pētījuma datiem augsnes virsējam horizontam	Konstatētā granulometriskā sastāva grupa pēc 2014. un 2015. gada lauka pētījuma datiem augsnes virsējam horizontam
Mālsmilts	Ļoti smalka smilts, smalka smilts, vidēja smilts, smalka mālsmilts, mālsmilts
Vidējs smilšmāls	Smalka smilts
Smags smilšmāls	Smalka smilts, vidēja smilts, viegls smilšmāls, smilšmāls

Kopumā galvenie iemesli augšņu informācijas atšķirībām pētāmajā teritorijā vēsturiskā griezumā saistāma ne tikai ar zemes lietojuma veida maiņu un apsaimniekošanu, kas ietekmētu augsnes veidošanās procesus (mitruma apstākļu izmaiņas, erozijas samazināšanos, trūdvielu akumulāciju), bet arī ar kartēšanas detalizācijas pakāpes atšķirībām un kartēšanas metodiskajām atšķirībām. 1984. gadā augšņu kartēšana tika veikta mērogā 1:10 000, galvenokārt, izmantojot zondēšanu, bet 2014. un 2015. gadā kartēšana veikta daudz detalizētākā mērogā, izmantojot transektu metodes ar relatīvi daudz dziļrakumu

profiliem, kas sniedz daudz precīzāku informāciju par pētāmo teritoriju. Tomēr, lai datus salīdzinātu kvalitatīvi, būtu jāsalīdzina ne tikai augšņu apakštīpi un granulometriskā sastāva grupas, bet arī jānosaka augšņu ķīmiskās īpašības un augsnes granulometriskais sastāvs laboratorijas apstākļos.

Pētījums tiek veikts LIFE Viva Grass starptautiskā projekta „Integrēta plānošanas pieeja zālāju dzīvotspējai” (Nr. LIFE13ENV/LT/000189), un projekta „Ilgtspējīgas zemes resursu pārvaldības veicināšana, izveidojot digitālu augšņu datubāzi” ietvaros.

ILGTSPĒJĪGS ZEMJU IZMANTOŠANAS KONCEPTS: AUGSNES FUNKCIJU OPTIMIZĀCIJA ĪRIJĀ

**Kristīne Valujeva¹; Lillian O’Sullivan², Carsten Gutzler²,
Reamonn Fealy³, Rogier P.O. Schulte^{1,2}**

¹ Latvijas Lauksaimniecības universitāte, Lauku inženieru fakultāte,
e-pasts: kristine.valujeva@gmail.com

² Teagasc, Crops, Environment and Land Use Programme, Johnstown castle, Wexford, Ireland

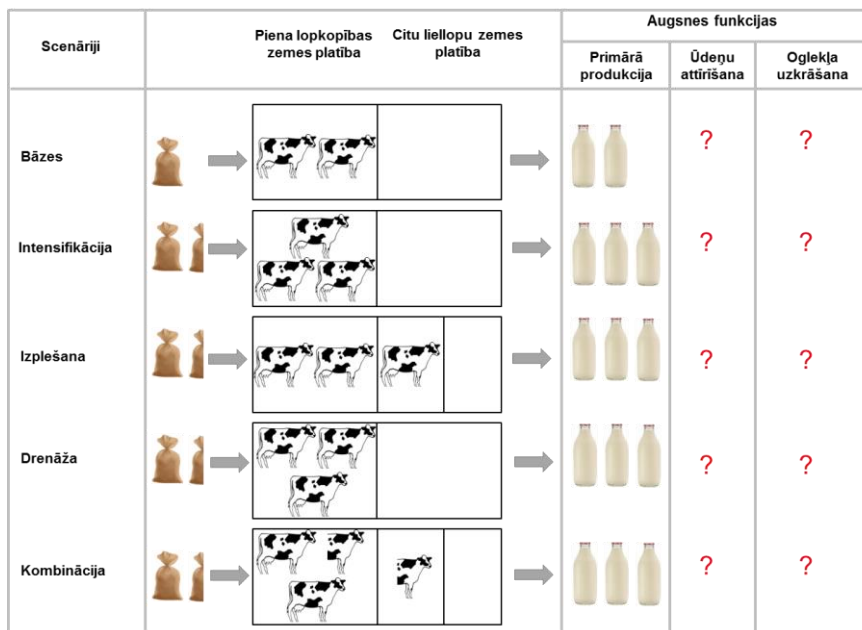
³ Teagasc, Rural Economy and Development Programme, Ashtown, Dublin, Ireland

Nesenās prognozes vēsta, ka cilvēku populācija 2050. gadā būs par 2.5 miljardiem vairāk nekā 2015. gadā, tāpēc lauksaimniecības produkcija līdz 2050. gadam ir jāpalielina par 60%. Augošais cilvēku skaits un vajadzība pēc pārtikas apgrūtina sasniegt tādus vides mērķus, kā ūdeņu attīrīšana, bioloģiskās daudzveidības saglabāšana un klimata pārmaiņu mazināšana.

Esošie politikas instrumenti, piemēram, Nitrātu direktīva (91/676/EEC) Ūdens struktūrdirektīva (2000/60/EC), Eiropas Enerģijas un Klimata pakete 2020. gadam un Eiropas Klimata un Enerģētikas politikas satvars 2030. gadam, nosaka tādas prasības, kas ierobežo strauju lauksaimniecības produkcijas palielinājumu. Ņemot vērā piena kvotu atcelšanu 2015. gadā, Īrijas valdība nacionālajā plānā izvirzīja mērķi palielināt piena produkciju par 50%. Saskaņā ar nacionālo plānu Schulte *et al.* (2014) izstrādāja ilgtspējīgas zemju apsaimniekošanas un optimizācijas konceptu, kas ietver 5 augšņu funkcijas:

1. Primārā produkcija;
2. Ūdeņu attīrīšana;
3. Oglekļa uzkrāšana;
4. Bioloģiskās daudzveidības nodrošināšana;
5. Barības vielu cikls.

Balstoties uz šīm augšņu funkcijām, tika izstrādāti 4 scenāriji, kā sasniegt piena produkcijas palielinājumu (1. att.).


 1. attēls. Scenāriju vizuāls attēlojums (pārveidots pēc Schulte *et al.*, 2014)

Ilgspējīgas zemju apsaimniekošanas koncepts ir balstīts uz augsnes multifunkcionalitāti. Visi augšņu veidi nodrošina šīs piecas augsnes funkcijas, bet atsevišķi augšņu veidi kādu no funkcijām nodrošina pilnvērtīgāk, piemēram, kūdras augsnes ir labākas oglekļa uzkrājējas nekā smilšainas (Schulte *et al.*, 2014; O'Sullivan *et al.*, 2015; Coyle *et al.*, 2016). Koncepts galvenais mērķis ir iepriekšminēto augsnes funkciju optimizācija, nevis kādas atsevišķas funkcijas maksimizācija.

Literatūra

- Schulte, R.P.O., Creamer, R., Donnellan, T., Farrelly, N., Fealy, R., O'Donoghue, C., O'hUallachain, D. (2014). Functional land management: a framework for managing soil-based ecosystem services for the sustainable intensification of agriculture. *Environmental Science & Policy*, 38: 45–58, doi:10.1016/j.envsci.2013.10.002
- O'Sullivan, L., Creamer, R.E., Fealy, R., Lanigan, G., Simo, I., Fenton, O. (2015). Functional Land Management for managing soil functions: A case-study of the trade-off between primary productivity and carbon storage in response to the intervention of drainage systems in Ireland. *Land Use Policy*, 47: 42-54, doi:10.1016/j.landusepol.2015.03.007

Coyle, C., Creamer, R., Schulte, R., O'Sullivan, L., Jordan, P. (2016). A Functional Land Management conceptual framework under soil drainage and land use scenarios. *Environmental Science & Polic*,56: 38-48, doi:10.1016/j.envsci.2015.10.012

ZEMES SEGUMA UN IZMANTOŠANAS VEIDU MAIŅA UN TO IETEKMĒJOŠIE FAKTORI VAIVES PAGASTĀ

Ivo Vinogradovs, Oļģerts Nikodemus

LU Ģeogrāfijas un Zemes zinātņu fakultāte,
e-pasts: ivo.vinogradovs@lu.lv, olgerts.nikodemus@lu.lv

Lai varētu prognozēt zemes seguma un izmantošanas veidu maiņu nākotnē, kā arī lai izprastu ainavā notiekošos procesus, svarīgi ir noskaidrot to būtību un ietekmējošos faktorus. Pētījuma teritorija – Vaive pagasts – atrodas Vidzemes augstienē – izteiktā mozaikveida ainavā, kurā ainavas pamatni veido lauksaimniecības zemes (Z daļā) un meži (D daļā). Pētījums izstrādāts kā pilotstudija, ar mērķi noskaidrot noteiktu faktoru nozīmi zemes seguma un izmantošanas veidu maiņā, uzmanību pievēršot tieši lauksaimniecības zemju pamešanai un tai sekojošai dabiskai apmežošanai. Pētījumā aprobēta augsnes granulometriskā sastāva, augsnes erozijas, meliorācijas sistēmu klātbūtnes un attāluma līdz tuvākajam ceļam ar segumu ietekme uz pamesto lauksaimniecības zemju izvietojumu.

Izejas dati – detaļa zemes seguma un lietojuma veidu karte – tika izstrādāta 2015. gada vasarā veicot intensīvu, vairākkārtēju teritorijas apsekošanu un tālīzpētes materiālu (tai skaitā aerolāzerskenēšanas un multispektrālo datu) analīzi ĢIS vidē. Informācija par augsnes granulometriskā sastāvu un eroziju tika iegūta no digitizētām padomju laiku kolhozu kartēm, dati par meliorācijas sistēmu klātbūtni iegūta no Cēsu novada detālplāna, savukārt attālumi līdz tuvākajam ceļam ar segumu tika aprēķināti ArcGIS programmā.

Augsnes granulometriskā sastāva sadalījums neapsaimniekotās lauksaimniecības zemēs gandrīz pilnībā sakrīt ar augsnes granulometriskā sastāva sadalījumu visās pagasta lauksaimniecības zemēs (korelācija 0,989). Šāda augsnes granulometriskā sastāva sadalījuma attiecība norāda uz to, ka augsnes granulometriskajam sastāvam nav nozīmes pamesto lauksaimniecības zemju izvietojumā. Savukārt lielākā daļa (56%) neapsaimniekoto lauksaimniecības zemju nav meliorētas, tomēr šāds visnotaļ līdzīgs sadalījums (56%/44%) liecina, ka meliorācijai ir neliela nozīme neapsaimniekoto lauksaimniecības zemju izvietojumā. Dati par augsņu eroziju parāda, ka lielākā daļa (60%)

neapsaimniekoto lauksaimniecības zemju atrodas uz erodētām augsnēm, tādējādi norādot, ka augšņu erozijai un konkrēti reljefam ir vērā ņemama nozīme. Kā noslēdzošais iespējamais faktors tika apbēts pamesto lauksaimniecības zemju attālums līdz ceļam ar segumu – aprēķini norāda, ka tieši ceļu tuvumā ir izvietotas visvairāk neapsaimniekotās lauksaimniecībā izmantojamās zemes.

Pētījums veikts Latvijas zinātnes projekta Nr. 514/2012 „Marginālo teritoriju veidošanās cēloņi un sekas Latvijā” ietvaros.

