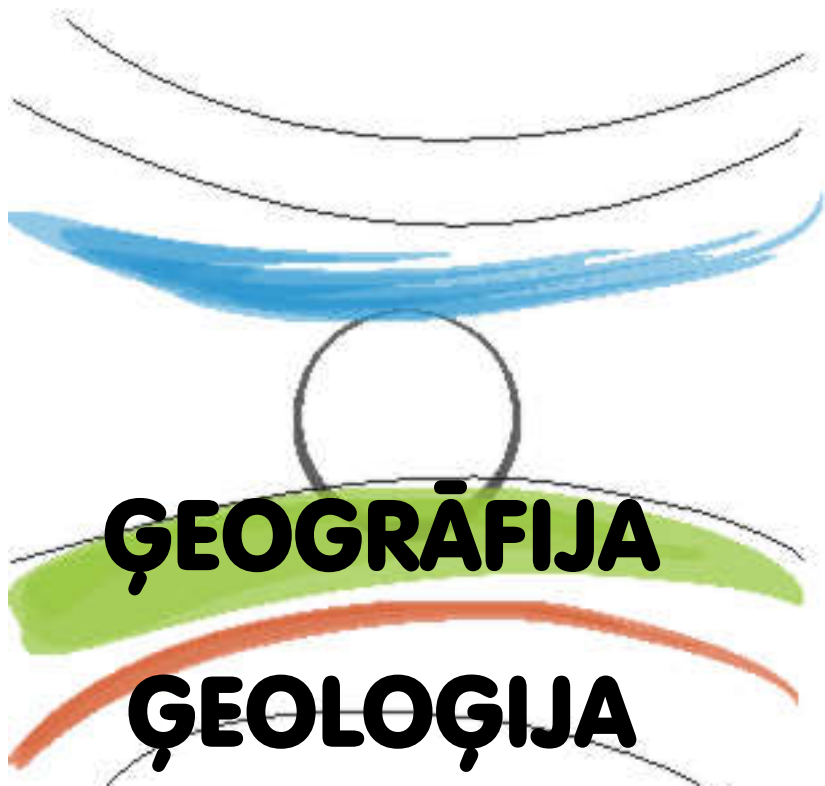


LATVIJAS UNIVERSITĀTES
71. ZINĀTNISKĀ KONFERENCE



ĢEOGRĀFIJA

ĢEOLOĢIJA

VIDES ZINĀTNE

LATVIJAS UNIVERSITĀTES
71. ZINĀTNISKĀ KONFERENCE

ĢEOGRĀFIJA
ĢEOLOĢIJA
VIDES ZINĀTNE

Referātu tēzes

Ģeogrāfija. Ģeoloģija. Vides zinātne. Referātu tēzes. Rīga: Latvijas Universitāte,
2013, 494 lpp.

Maketu veidojusi Ineta Grīne

© Latvijas Universitāte, 2013
ISBN 978-9984-45-650-8

Ģeogrāfijas sekcija

Augsne, augsnes izmantošana un aizsardzība <i>Koordinatori Raimonds Kasparinskis</i>	29. janvāris
Biodaudzveidība un ainavu ekoloģija <i>Koordinatore Solvita Rūsiņa</i>	30. janvāris
Klimats un ūdeņi <i>Koordinatori Agrita Briede, Elga Apsīte</i>	30. janvāris
Ģeomātika (ĢIS un tālizpēte) <i>Koordinatori Aivars Markots</i>	30. janvāris
Cilvēka ģeogrāfija <i>Koordinatore Zaiga Krišjāne</i>	31. janvāris
Teritorijas, resursi un plānošana <i>Koordinatori Pēteris Šķiņķis</i>	31. janvāris
Telpiskā plānošana un attīstība <i>Koordinatori Pēteris Šķiņķis</i>	1. februāris
Telpiskās regresijas modeļi teritoriālu sistēmu pētījumos <i>Koordinatori Juris Paiders</i>	1. februāris

Ģeoloģijas sekcija

Pazemes ūdeņi sedimentācijas baseinos <i>Koordinatori Tomas Saks</i>	29. janvāris
Senie baseini un biotas <i>Koordinatori Ervīns Lukševičs</i>	30. janvāris
Kvartāra veidojumi, procesi un laiktelpiskās izmaiņas <i>Koordinatori Māris Nartišs</i>	31. janvāris
Lietišķā ģeoloģija <i>Koordinatori Valdis Segliņš</i>	1. februāris

Vides zinātnes sekcija

Lietišķā vides zinātne un pārvalde <i>Koordinatori Raimonds Ernšteins, Māris Kļaviņš</i>	30. janvāris
Purvu un ezeru pētījumi <i>Koordinatori Laimdota Kalniņa, Māris Kļaviņš, Inese Silamiķele</i>	31. janvāris
Ilgtermiņa vides un ekoloģiskie pētījumi Latvijā <i>Koordinatori Viesturs Melecis</i>	februāris

SATURS

GEOGRĀFIJA

<i>Vita Amatniece, Imants Kukuļs, Oļģerts Nikodemus. Ozolu mežaudžu augšņu raksturojums</i>	19
<i>Elīna Apsīte – Beriņa. Latviešu jaunās diasporas veidošanās ārzemēs un saziņa ar Latviju</i>	20
<i>Zanita Avotniece. Satelītu novērojumu datu izmantošanas iespējas klimata pētījumos Latvijā</i>	22
<i>Artūrs Ādamsons. Krakovas velosipēdu koplietošanas sistēmas „RoweRes” analīze</i>	23
<i>Linda Balode. Sajūtu dārzu plānošanas specifika. 21. gadsimta tendences</i>	25
<i>Jānis Balodis, Sanīta Vilcāne. Latvijas pierobežas militāro teritoriju monitoringa sasaiste ar reģionālo attīstību</i>	28
<i>Iveta Baltiņa. Teledarbs kā Latvijas lauku attīstības iespēja</i>	29
<i>Aiga Barisa, Francesco Romagnoli, Andra Blumberga. Klimata kritēriji biodīzeļdegvielas ražošanas nozarē</i>	31
<i>Ivars Bergmanis, Raitis Boļšakovs. 1941.gadā izsūtīto Latvijas pilsoņu telpiskais sadalījums un tā korelācija ar citiem skalārā lauka datiem</i>	33
<i>Antons Berjoza, Mihails Kozlovs, Viktorija Podjablonska. Komunistiskas partijas biedri 1945.-1950.: sakarības, saistības, ietekme</i>	35
<i>Edgars Bērziņš. Dzīvojamo namu apbūves kvalitātes uzlabošanas iespējas Rīgas pēckara mikrorajonos</i>	38
<i>Edgars Bērziņš. Telpas klasifikācija kā nepieciešams instruments vides kvalitātes attīstībai</i>	40
<i>Sabīne Birzgale. Problēmas arhīvu aerofoto materiālu transformēšanai ortofotokartēs</i>	41
<i>Māra Bitāne, Gunta Kalvāne. Veģetācijas indeksu metodes izmantošana digitālā attēlu analīzē fenoloģijas pētījumos</i>	43
<i>Māra Bitāne, Andis Kalvāns, Gunta Kalvāne. Pavasara fenoloģisko fāžu prognozēšana āra bērzam <i>Betula pendula</i> un parastajai ievai <i>Padus racemosa</i>, izmantojot aktīvo temperatūru summu metodi</i>	45
<i>Inese Biukšāne. Zivsaimniecībai nozīmīgo teritoriju ilgspēja</i>	48
<i>Laura Breidaka. Eiropas Savienības ieguldītais līdzfinansējums Latvijas ūdenssaimniecībā ar cilvēku ekvivalentu lielāku par 2000</i>	51
<i>Anna Brežģe, Juris Soms. Bebri kā nozīmīgs ainavas elementu veidošanās ietekmējošs faktors dabas parkā "Daugavas loki"</i>	52
<i>Māra Brūne, Zanda Penže. Zemes apsaimniekošanas problēmas polderos Latvijā mūsdienās</i>	54

<i>Anete Budrecka.</i> Latviešu SS brīvprātīgā leģiona karavīru telpiskā sadalījuma īpatnības	55
<i>Līga Bulmeistere, Juris Burlakovs.</i> Sabiedrības līdzdalības loma ietekmes uz vidi novērtējuma procesos Latvijā	57
<i>Juris Burlakovs.</i> Augsnes piedevu izmantošana vides rekultivācijas darbos	59
<i>Juris Burlakovs, Lelde Mūrniece.</i> Izgāztuvju rekultivācija – inovatīvas pieejas	61
<i>Zane Cekula.</i> Augi Daugavpils novada Līksnas un Kalupes pagasta vietvārdos	63
<i>Biruta Cepurīte, Viesturs Šulcs.</i> Pavārpatu ģints (<i>Elytrigia</i> desv.) Latvijas florā: morfoloģija, ekoloģija, ģeogrāfiskā izplatība	65
<i>G.Cimdiņa, D.Blumberga.</i> Jelgavas biomasas koģenerācijas stacijas siltumnīcefekta gāzu samazinājuma prognoze	67
<i>Jevgēnijs Duboks.</i> Skaņu ainavas – pilsētvides akustiskās kvalitātes uzlabošanas iespējas	70
<i>Egita Ērmane, Arta Bārdule, Andis Lazdiņš, Arturs Vīksna.</i> Skuju ķīmiskā sastāva izvērtējums 2010. gadā bojātajās egļu (<i>Picea abies</i> (L.) H. Karst) audzēs pēc kālija saturoša mēslojuma ienešanas	72
<i>Vija Frīda.</i> Dabas lieguma “Pīlskalnes Siguldiņa” dendroloģiskā analīze	74
<i>Vija Frīda, Jekaterīna Šahmanova.</i> Dienvidaustrumlatvijas ezeru un mazo upju bioloģiskā ūdens kvalitāte	74
<i>Santa Grāvelsiņa, Dana Prižovaite, Anda Ruskule, Oļģerts Nikodemus.</i> Augsnes faktoru ietekme uz apmežošanās procesa telpiskajām izpausmēm Vidzemē	76
<i>Undīne Grigorjeva.</i> Iedzīvotāju sastāvs un apdzīvojums Kubulu pagastā pēc administratīvi – teritoriālās reformas īstenošanas	77
<i>Lauma Gustiņa, Solvita Rūsiņa.</i> Autoceļu loma dabisko zālāju indikatorsugu izplatībā: pirmie rezultāti	78
<i>Māra Harju.</i> Vānes un Matkules notekūdeņu attīrīšanas iekārtu ietekme uz Imulas upes ekoloģisko stāvokli, izmantojot makrozoobentosu	82
<i>Aigars Indriksons, Alise Valdēna.</i> Latvijas meža tipoloģijas un augsnes klasifikācijas kopsakarības	83
<i>Miķelis Jakunovs.</i> Telpiskie faktori analizējot administratīvās un krimināllietas par graudu piegādēm 1947. gadā	86
<i>Iva Janīte, Zane Lapsiņa.</i> Iznīcinātāju bataljona kritušie karavīri (1944.–1950. gads) telpiskais sadalījums	87
<i>Ilze Jankovska, Inga Straupe, Dmitry Pavlyk, Līga Kupfere.</i> Izvēles eksperimenta rezultāti Rīgas mežos	90

<i>Maija Jaudzema, Juris Soms.</i> GIS-bāzēta mūsdienu eksogēno ģeoloģisko procesu kartēšana: problēmas un iespējamie risinājumi	92
<i>Jolanta Jēkabsons.</i> Slocenes upes noteces ilgtermiņa analīze	95
<i>Arnis Kalviškis, Kārlis Kalviškis, Uldis Kalviškis.</i> Telpisko datu apstrādes programmu lietošanas padomu krātuves izveide	97
<i>A. Karlsons, G. Čekstere, A. Osvalde.</i> Minerālelementu nodrošinājuma īpatnības jūras piekrastes biotopu augsnēs	99
<i>Raimonds Kasparinskis, Kristaps Bērziņš.</i> Pērkona negaisu zibens izlāžu temporālās un telpiskās izplatības ietekmējošie faktori Latvijā, 2011. gadā	99
<i>Raimonds Kasparinskis, Nauris Rolavs.</i> Magnētiskā jutīguma noteikšanas metodes pielietojums podzolēšanās procesa izpētē	101
<i>Aldis Kārklīšs, Ināra Līpenīte.</i> Augsnes īpašību variācijas uz LIZ ierīkotās mežaudzēs	102
<i>Igors Kormiļcevs, Dāvis Gruberts.</i> Ūdens fizikāli ķīmisko parametru izmaiņu novērojumi Daugavā 2012. gada pavasarī, izmantojot Lagranža metodi	104
<i>Olga Kovaļova.</i> Plūdu potenciālā zaudējuma ekonomiskā modelēšana GIS vidē	106
<i>Zaiga Krišjāne, Māris Bērziņš, Andris Bauls.</i> Rīgas iedzīvotāju migrācijas pieredze un ģimenes saites	108
<i>Kristīne Krumberga, Anita Zariņa.</i> Teritorialitāte un identitāte: dzintarzemes meklējumos	111
<i>Ženija Krūzmētra.</i> Latvijas lauku un pilsētu iedzīvotāju migrācijas iezīmes	112
<i>Imants Kukuļš, Zane Žīgure.</i> Humusa formas Latvijas mežu ekosistēmu augsnēs	113
<i>Lauma Kupča, Solvita Rūsiņa.</i> Dabiska zālāja veidošanās gaita atmatā Abavas ielejas Drubazās	115
<i>Līga Kurpniece, Inese Latkovska, Elga Apsīte.</i> Engures ezera sateces baseina upju noteces ilgtermiņa izmaiņas 20. un 21. gadsimtos	117
<i>Laila Kūle.</i> Pilsētu – lauku mijiedarbības Latvijā: retorika un realitāte	120
<i>Pēteris Lakovskis.</i> Fizioģeogrāfisko robežu nozīme lauksaimniecības politikas plānošanā	122
<i>Inese Latkovska, Līga Kurpniece, Elga Apsīte.</i> HES ietekme uz ledus izveidošanos un uzlūšanu Daugavā	124
<i>Sintija Laugale, Solvita Kalniņa, Madara Mame.</i> Latvijas PSR 1944. – 1946. gada zemes reformas rezultātu telpiskās regresijas izpēte	126
<i>Aigars Lavrinovičs.</i> Slāpekļa un fosfora budžets Rīgas liča sedimentu – ūdens robežslānī	128

<i>Dagnija Lazdiņa, Andis Lazdiņš. Augsnes sagatavošana ar ekskavatoru – risinājums meža atjaunošanas kvalitātes uzlabošanai platībās ar mazu augsnes nestspēju</i>	129
<i>Andis Lazdiņš, Juris Zariņš. Meža ugunsgrēku un mežizstrādes atlieku dedzināšanas radītās siltumnīcefekta gāzu emisijas Latvijā</i>	133
<i>Alise Lāce. Mājokļu kopienu iniciatīvas: Dānijas un Latvijas piemēri salīdzinošā perspektīvā</i>	137
<i>Krists Legzdīņš. Rīgas Ziemeļu transporta koridora pieguļošā teritorija</i>	138
<i>Evija Leitlande, Santa Grāvelsiņa. Aviācijai bīstamās laika parādības vēja novirzes salīdzinošais izvētējums Rīgas lidostas piemērā</i>	139
<i>Līga Liepa, Inga Straupe, Andris Ivanāns. Malas ietekmes pētījumi melnalkšņu dabiskajos meža biotopos</i>	145
<i>Andris Ločmanis, Ivars Millers, Oļģerts Nikodemus, Egons Bērziņš, Guntars Ruskuls. Rīgas pilsētas zaļais tīklojums</i>	147
<i>Aija Lulle. Laika ģeogrāfija un laiks ģeogrāfijā: pielietojums mobilitātes pētījumos</i>	149
<i>M. Lūkins, J. Zariņš, A. Feščenko. Potenciāli bioloģiski augstvērtīgo mežu izplatība un attīstības dinamika: MVR datu bāze</i>	152
<i>Aivars Markots. Ģeoloģisko un ģeomorfoloģisko dabas pieminekļu robežu precizēšanas aktualitātes</i>	153
<i>Ivars Matisovs. Latgales urbanonīmi kā reģiona ģeogrāfiskās un kultūrvides savdabības atspoguļotāji</i>	155
<i>Aija Melluma. Apdzīvojums jūras piekrastē: laiki un konteksti</i>	156
<i>Arta Mellupe. Internacionālās migrācijas plūsmu rakstura atšķirības post-sociālistiskajā telpā: Latvijas un Čehijas piemēros</i>	158
<i>Māris Nartišs. Cilvēka radīto objektu aizvākšana no LĢIA augstuma modeļa</i>	162
<i>Valērijs Ņikuļins, Agnis Rečs. Ģeoloģiskā riska izvērtēšana Rīgā pēc PSI tālizpētes materiāliem</i>	163
<i>Silvija Ozola. Dabas elementi Latvijas rietumu reģiona pilsētu arhitektoniski telpiskajā struktūrā</i>	165
<i>Jānis Ozols. Apdzīvojuma un iedzīvotāju skaita mainība pēc 1990. gada Druvienas pagastā</i>	168
<i>Jānis Paiders. Krievijas un Baltkrievijas pierobežas tuvuma ietekme uz Saeimas vēlēšanu rezultātiem</i>	170
<i>Jānis Paiders. 1949. gada kulaku saimniecību izvietojums un saistība ar dažādiem socio-ekonomiskajiem faktoriem</i>	172

<i>Juris Paiders</i> . Skalāra lauka regresijas modeļu interpretācijas problēmas un pielietojuma ierobežojumi. Telpisko datu kalibrēšana mainoties administratīvam iedalījumam	174
<i>Lāsma Parage</i> . LPSR 1946. gada valsts budžeta asignējumu telpiskais sadalījums	176
<i>Inita Pastare, Laura Trasūne un Jānis Ventiņš</i> . Meža izciršanas ietekme uz augsnes faunu Saldus novada Pampāļu pagastā	178
<i>Pēteris Pētersons</i> . Bezpilota lidmašīnas pielietojums kartogrāfijā	178
<i>Sandra Plēpe</i> . Mazumtirdzniecības tīkla telpiskā struktūra Rīgā un plānošana	180
<i>Agnese Priede</i> . Ilgtermiņa veģētācijas izmaiņas palienes zālāja atjaunošanas vietā Ķemeru nacionālajā parkā	181
<i>Dana Prižavoite, Lauma Krišāne, Oļģerts Nikodemus</i> . Ainavu sukcesijas attīstība aizaugošās lauksaimniecības zemēs morēnas paugurainē Vidzemē	183
<i>Irēna Pučka, Santa Rutkovska</i> . Izplatītāko invazīvo augu sugu ģeogrāfiskā izplatība transporta koridoriem piegulošajos biotopos Daugavpils pilsētas teritorijā	185
<i>Sanita Putna</i> . Epifītisko sūnu ekoloģija dabiskajos mežu biotopos Gulbenes novadā	187
<i>Armands Pužulis, Rūdolfs Cimdiņš</i> . Teritoriālās statistikas problēmas - Rīgas reģiona piemērs	189
<i>Armands Pužulis, Kristis Legzdiņš</i> . Pētnieciskie darbi telpiskās attīstības jomā – piedāvājums un pieprasījums	191
<i>Armands Pužulis, Gunta Lukstiņa, Marks Geldofs</i> . Telpiskās plānošanas ievirzes Latvijā – teorētiskie un praktiskie aspekti	193
<i>Zigmārs Rendenieks, Oļģerts Nikodemus</i> . Kailcirtes valsts mežu ainavās Ziemeļvidzemes biosfēras rezervātā	195
<i>Daina Roga</i> . Ierobežotas piekļuves dzīvojamās teritorijas Rīgā un Pierīgā	196
<i>Arta Rolava, Edmunds Cepurītis</i> . Moricsalas augšņu izpētes rezultāti 2012. gadā	198
<i>Nauris Rolavs, Raimonds Kasparinskis</i> . Brīvo un aktīvo alumīnija un dzelzs savienojumu mainības salīdzinājums dažāda vecuma meža zemju augsnēs	200
<i>Daina Roze, Gunta Jakobsons, Dace Megre</i> . Zoogēno faktoru ietekme uz Lēzela lipares (<i>Liparis loeselii</i> (L.) Rich.) populācijām Latvijā	201
<i>Ilze Rukšāne</i> . Fitoremediācija kā būtisks un šodien nenovērtēts degradēto teritoriju attīstības instruments integrētā pilsētplānošanā	204

<i>Ieva Rurāne. Ališu ģints (Alyssum L.) Latvijas florā</i>	207
<i>Santa Rutkovska, Irēna Pučka, Inga Liniņa, Anna Brokāne, Līga Grišāne.</i>	208
Amelanchier spicata (Lam.) K.Koch izplatības analīze Latvijas DA	
<i>Kristiāna Siliņa. Biogēno elementu koncentrāciju eksperimentālie</i>	210
pētījumi Daugavā 2012. gada pavasarī, izmantojot Lagranža metodi	
<i>Līga Sniega, Ksenija Beguna. Zemnieku saimniecību lieluma ietekme</i>	211
uz izsūtīto skaita sadalījumu 1949. gadā Latvijā	
<i>Ieva Spradze. Zaņas upes kā riska ūdensobjekta cēloņi</i>	214
<i>Māra Stapkēviča, Zane Vincēviča-Gaile, Māris Kļaviņš. Smago metālu</i>	215
ienese barības ķēdē augsne-augs	
<i>Anda Staškova; Aija Ceriņa. Gludsporu ezereņu (Isoëtes lacustris L.)</i>	217
izplatība un to ietekmējošie faktori Mazā Ungura ezera nogulumos	
<i>Baiba Strazdiņa, Solvita Rūsiņa, Lauma Gustiņa. ES nozīmes sauso un</i>	219
mēreni mitro zālāju biotopu stāvoklis Natura 2000 teritorijās	
<i>Santa Strode, Juris Soms. Jersikas līdzenuma dienvidu daļas iekšzemes</i>	222
kāpu morfoloģijas un izvietojuma īpatnību analīze ArcGIS vidē	
<i>Pēteris Šķiņķis, Anita Zariņa, Margarita Vološina, Jānis Saulītis, Matīss</i>	225
<i>Mālers. Apdzīvoto vietu telpiskās plānošanas principi un pieejas:</i>	
ciemu plānošana	
<i>Anna Šlosberga. Daudzdzīvokļu namu pagalmi Rīgas vēsturiskajā centrā</i>	228
<i>Dagnija Šmite. Latvijas savvaļas orhidejas nacionālajā botāniskajā dārzā</i>	231
<i>Guntis Šolks. Pilsētas revitalizācijas procesa tipi Rīgā</i>	232
<i>Viesturs Šulcs, Biruta Cepurīte. Agropyron gaertn. ģints taksonomijas</i>	233
interpretācija nacionālajā botāniskajā nomenklatūrā	
<i>Baiba Švāne. Conditions of local community formation in urban</i>	235
neighbourhood Ziepniekkalns case	
<i>M.Tīrums, V.Palm, M.Sepp, A.Leito. Atmosfēras cirkulācijas ietekme uz</i>	237
gājputnu pavasara atlidošanu Latvijā un Igaunijā	
<i>Linda Uzule. Abavas baseina upju ekoloģiskās kvalitātes vērtējums</i>	239
<i>Santa Vaļule. Dienvidsusējas ūdens ķīmiskā kvalitāte Neretas ciemā</i>	241
<i>Jānis Vārsbergs, Juris Soms. Daugavas ūdens līmeņu datu analīze</i>	243
Piedrujas – Jēkabpils posmā par 1990.–2012.gg. novērojumu periodu	
<i>Irbe Vecenāne. Gājēju ceļu tīkla priekšlikuma izstrādes process</i>	245
Zvīvegamas municipalitātei Beļģijā	
<i>Sanita Vilcāne. Etnisko faktoru ietekme uz mobilizāciju PSRS armijā</i>	247
Latvijā 1944. gadā	
<i>Ģirts Vilciņš. Putnu sugu daudzveidība atkarībā no zemes lietojumveida</i>	249
struktūras- Limbažu Lielezera un Dūņezera izpētes parauglaukumos	

<i>Daina Vinklere.</i> Engures ezera sateces baseina iedzīvotāju attieksme pret ainavu, tās izmaiņām un nākotnes nodomi	250
<i>Ivo Vinogradovs.</i> Agromežsaimniecība: pagātnes prakšu nākotnes potenciāls	252
<i>Alise Vītola.</i> Mazpilsētu un lauku attīstības stratēģijas 21.gs.: Durbes novada piemērs	254
<i>J. Zariņš.</i> LĢIA datu izmantošanas iespējas meža resursu izplatības analīzei ārpus meža statistiskās inventarizācijas parauglaukumiem	256
<i>Sabīne Zāģere.</i> Sociāli un ekonomiski pamatotas pieejas nepieciešamība kultūrvēsturiskā mantojuma un dabas vērtību teritoriju attīstības plānošanā. Līgatnes piemērs	258
<i>Lāsma Zēberga.</i> Mērsraga sabiedrības pārmaiņas 20. gadsimtā	260
<i>Jeļena Ziemele, Dagnija Blumberga.</i> Inovatīvu degšanas tehnoloģiju ietekmes uz klimata samazinājuma vērtējums	262
<i>Andrejs Zubaničs, Elga Apsīte.</i> Latvijas ezeru ledus parādības un to ilgtermiņa izmaiņas	264
<i>Evita Zujeva.</i> Latvijas – Baltkrievijas pierobežas pilsētu Krāslavas un Verhņedvinskas iedzīvotāju pārrobežu mobilitāte	266
<i>Artis Zvirgzdiņš.</i> Apkaimes identitāte un tās stiprināšana. Sarkandaugavas piemērs	268

ĢEOLOĢIJA

<i>Oļģerts Aleksāns, Aivars Spalviņš, Jānis Šlangens, Inta Lāce, Kaspars Krauklis, Viesturs Šķibelis.</i> LAMO – Latvijas hidroģeoloģiskais modelis	270
<i>Oļģerts Aleksāns, Aivars Spalviņš, Jānis Šlangens, Inta Lāce, Kaspars Krauklis, Viesturs Šķibelis.</i> LAMO – Latvijas hidroģeoloģiskais modelis, pirmie rezultāti	272
<i>Alise Babre, Inga Retiķe, Konrāds Popovs, Aija Dēliņa.</i> Pazemes ūdens fizikālās īpašības Baltijas artēziskajā baseinā	275
<i>Inta Barbane, Līva Dzene, Linda Krāģe.</i> Kalciju saturošu minerālu veidošanās zemtemperatūras hidrauliskajās saistvielās	276
<i>Linda Berga.</i> Burtnieku svītas smilšakmeņu māla cementa minerālais sastāvs Ziemeļvidzemē	278
<i>Linda Berga, Una Dūda Čača.</i> Elektromagnētiskā un radiometriskā izpēte Kobronskanst teritorijā	279
<i>Lija Bērziņa.</i> Apļveida bioloģiskās anomālijas – Zemes garozas enerģētiskās struktūras Turaidas muzejrezervātā	279
<i>Edgars Bērziņš, Māris Krievāns.</i> Cieceres ielejas virspalu terašu līmeņi posmā lejtece – Līči	282

<i>Jānis Bikše, Søren Munch Kristiansen, Aija Dēliņa.</i> Hydrogeochemistry and CFC dating for investigation of seawater intrusion in groundwater at Liepaja, Latvia	283
<i>Jekaterina Bistrova, Ervīns Lukševičs.</i> Vēlā devona bruņuzivs <i>Asterolepis radiata</i> skeleta rekonstrukcija pēc datortomogrāfijas datiem	285
<i>Daiga Blāķe, Aleksandrs Ivanovs, Dace Kreišmane, Ervīns Lukševičs, Ģirts Stinkulis.</i> Devona Gaujas un Amatas reģionālā stāva nogulumi un fosilijas Borščovas atsegumā (Krievija, Ļeņingradas apgabals)	287
<i>Daiga Blāķe, Ģirts Stinkulis, Dace Kreišmane.</i> Devona Gaujas un Amatas reģionālā stāva smilšainie nogulumi Krievijas ziemeļrietumu daļā, to izplatība un sedimentācijas vide	290
<i>Ieva Bukovska, Ģirts Stinkulis, Ervīns Lukševičs.</i> Franas un famenas stāva robežslāņkopas stratigrāfiskā iedalījuma problēmas un Kalnamuižas ģeoloģiskais griezum	292
<i>Juris Burlakovs, Oļegs Ivanovs, Zbignevs Tamanis, Armands Ruskulis.</i> Spices kā pagaidu ūdensapgādes risinājums – to ieviešanas lietišķie aspekti un problēmas	295
<i>Ivars Celiņš, Jan-Pieter Buylaert, Andrew S. Murray, Māris Nartišs, Christine Thiel, Vitālijs Zelčs.</i> Optiski stimulētās luminiscences datēšanas metodes problemātika iekšzemes eolo nogulumu vecuma noteikšanai Latvijā	297
<i>Ivars Celiņš, Jānis Karušs, Māris Nartišs, Juris Vībāns.</i> Ģeoradars eolo nogulumu pētījumos – piemēri no Ziemeļvidzemes iekšzemes kāpu masīviem	299
<i>Guna Enģele.</i> Devona gruntis un to pētījumi Latvijā	301
<i>Tatjana Griba, Zaiga Petriņa, Vizma Nikolajeva, Jūlija Karasa.</i> Dabīgu, termiski un ķīmiski apstrādātu mālu antibakteriālā aktivitāte	303
<i>Vija Hodireva.</i> Smago minerālu pētījumi terīgēnajos iežos Latvijas austrumdaļā un noneses apgabalā Somijas dienviddaļā	305
<i>Vija Hodireva, Edgars Bērziņš.</i> Vīborgas batolīta dēdējumgarozas smagie minerāli Somijas dienvidrietumu daļā	308
<i>Vija Hodireva, Inese Sidraba.</i> Augšdevona karbonātiestu slāņkopu raksturojums un izmantošanas ģeoloģiskie priekšnosacījumi inovatīvu zemtemperatūras materiālu izstrādei	309
<i>Sandra Jaunzeikare.</i> Paleokarstu pavadošie procesi un veidojumi Daugavas svītas karbonātiēžos	310
<i>Jānis Jātnieks, Konrāds Popovs, Ilze Klints, Tomas Saks.</i> Aprakto ieleju reprezentācija Baltijas artēziskā baseina hidroģeoloģiskajā modeli	313

<i>Edyta Kalińska, Māris Nartišs.</i> Iekšzemes eolo nogulumu kvarca graudu teksturālās īpašības Latvijā	314
<i>Jānis Karušs.</i> Mālainās gruntīs iegūto radiolokācijas signālu analīze	315
<i>Ilze Klints, Aija Dēliņa, Juris Seņņikovs, Jānis Virbulis.</i> Ūdensieguves ietekmes uz pazemes ūdeņu līmeņiem pētījumi Baltijas artēziskajā baseinā ar nestacionāru filtrācijas modeli	317
<i>Aigars Kokins, Līga Zariņa, Valdis Segliņš.</i> Microsoft Kinect Fusion tehnoloģijas nelielu ģeoloģisku un arheoloģisku objektu 3D attēlu iegūšanai un apstrādei	318
<i>Dace Kreišmane, Daiga Blāķe, Ģirts Stinkulis.</i> Burtnieku svītas nogulumieži Novinkas karjerā, Krievijā: sastāvs, uzbūve un sedimentācijas apstākļi	320
<i>Māris Krievāns, Agnis Rečs, Māris Nartišs.</i> Gaujas trešās virspalu terases nogulumu sastāvs un sedimentācijas vides īpatnības sanatorijas „Līči” apkārtnē	321
<i>Jānis Krūmiņš, Elīza Kušķe, Māris Kļaviņš, Valdis Segliņš.</i> Diferenciālās termālās analīzes pielietojums Svētupes un Viķu purva kūdras raksturošanā	324
<i>Agnese Kukela, Valdis Segliņš.</i> Ģeoarheoloģisko pētījumu procedūras un darbu secīgums konservācijas stratēģijas izvēlei akmens būvēs Sakāras plato, Ēģipte	326
<i>Kristaps Lamsters, Reinis Ošs, Vitālijs Zelčs.</i> Drumlinu un rievoto morēnu iekšējā uzbūve Viduslatvijas zemienē	327
<i>Kristaps Lamsters, Reinis Ošs, Vitālijs Zelčs.</i> Drumlinu izplatība, morfoloģija un iekšējā uzbūve Viduslatvijas un Viduslietuvās zemienēs	330
<i>Ervīns Lukševičs, Pavel Beznosov, Radek Mikuláš, Sandijs Mešķis.</i> Late devonian trace fossils from the Sosnogorsk formation (South Timan, Komi Republic)	332
<i>Ervīns Lukševičs, Ģirts Stinkulis, Ivars Zupiņš, Edgars Klievēns.</i> Elejas svītas mugurkaulnieku oriktocenoze Kalnamuižas atsegumā	334
<i>Edgars Maļinovskis, Sandijs Mešķis.</i> Ihnofosiliju saglabātības īpatnības Daugavas svītas dolomītos Rīgas apkārtnē	337
<i>Aivars Markots, Vitālijs Zelčs.</i> Ģeoloģisko un ģeomorfoloģisko dabas pieminekļu datu bāzes un to pārvaldība	339
<i>Līva Matisone.</i> Krasta kāpu veidošanās Engures ezera pāržmaugas austrumu daļā	341
<i>Māris Nartišs.</i> Zembaseina nogulumu virsmas rekonstruēšana ĢIS vidē. Vidusgaujas un Ziemeļlatvijas zemieņu piemērs	342

<i>Valērijs Ņikuļins. Par seismisku notikumu lokācijas kvalitātes paaugstināšanu Baltijas reģionā</i>	344
<i>Valērijs Ņikuļins. Par kopsakarību starp ģeodinamiskiem procesiem Arktikā un seismiskiem trokšņiem Baltijas reģionā</i>	347
<i>Reinis Ošs, Kristaps Lamsters. Zemgales rievoto morēnu izplatība, morfoloģija un iekšējā uzbūve Viduslatvijas zemienē</i>	349
<i>Anna Palaša, Juris Kostjukovs. Mālu smektitu frakcijas kvantitatīvās noteikšanas iespējas</i>	351
<i>Lāsma Parage. Daugavas sakas salas ģeoloģiskā uzbūve un attīstība holocēnā</i>	352
<i>Eleonora Pērkone, Tomas Saks, Aija Dēliņa, Ilze Klints. Devona karbonātisko nogulumiežu slāņkopas filtrācijas īpašību saistība ar iežu ieguluma dziļumu</i>	354
<i>Eleonora Pērkone, Tomas Saks, Aija Dēliņa, Ilze Klints. Vidus un augšdevona klastisko nogulumiežu filtrācijas īpašības</i>	356
<i>Daiga Pipira, Ģirts Stinkulis, Linda Berga. Burtnieku un amats svītas dolokrētu minerālais sastāvs Latvijā</i>	357
<i>Artūrs Platpīrs. Daugavas svītas dolomītu pētījumi ar radiolokācijas metodi atradnē „Vārpas”</i>	359
<i>Konrāds Popovs, Tomas Saks, Jānis Jātnieks, Jānis Ukass. Zemkvartāra virsmas reljefa modelis Latvijas un Igaunijas teritorijai</i>	360
<i>Baiba Raga, Andis Kalvāns, Jānis Teterovskis. Kompleksā ūdens reakciju kolonnu sistēma dzelzs savienojumu izpētei</i>	362
<i>Agnis Rečs, Māris Krievāns. Baltijas ledus ezera krasta līnijas Valguma ezera apkārtnē</i>	364
<i>Inga Retiķe, Andis Kalvāns, Alise Babre. Latvijas aktīvās ūdens apmaiņas zonas pazemes ūdeņu ķīmiskā sastāva analīze, izmantojot galveno komponentu analīzi</i>	366
<i>Inga Retiķe, Andis Kalvāns, Alise Babre. Latvijas pazemes ūdeņu ķīmiskā sastāva datu kvalitātes analīzes iespējas, izmantojot galveno komponentu analīzi</i>	367
<i>Māris Rundāns, Ingunda Šperberga, Gaida Sedmale. Sintēzes procesa un Latvijas minerālo piedevu ietekme uz kordierīta keramikas īpašībām</i>	368
<i>Tomas Saks, Juris Senņikovs, Andrejs Timuhins. Ledāja kušanas ūdeņu infiltrācijas modelēšana Baltijas artēziskajā baseinā</i>	369
<i>Tomas Saks, Jānis Ukass, Konrāds Popovs, Jānis Jātnieks. Aprakto ieleju morfoloģija un sastāvs Latvijā un Igaunijā</i>	370
<i>Alexander Savvaitov. About reconstruction of the retreat of the Last ice sheet in Latvia</i>	371

<i>Gaida Sedmale, Inga Kuzņecova, Uldis Sedmalis.</i> Latvijas minerālo izejvielu pielietojums augsttemperatūras poru keramikas izstrādei	373
<i>Austris Skrupskis, Juris Soms, Valdis Segliņš.</i> Kvartāra nogulumu ģeoloģiskā kartēšana mērogā 1:10 000 Daugavas ielejas Krāslavas – Naujenes posmā	376
<i>Viesturs Smildziņš, Vija Hodireva.</i> Smago minerālu asociācijas Ziemeļsomijas terīgēnajos nogulumos	379
<i>Žanis Smilgins, Juris Soms.</i> Daugavas senielejas Krāslavas – Naujenes posma terasēto nogāžu šķērsprofili un virspalu terašu līmeņi	382
<i>Juris Soms, Atis Treijs.</i> Erozijas tīkla veidošanos ietekmējošo faktoru analīze un modeļošana: Burzavas pauguraines piemērs	385
<i>Normunds Stivriņš.</i> Holocēna vides apstākļi Austrumlatvijā	389
<i>Santa Strode, Juris Soms.</i> Granulometriskās analīzes pielietojums eolās cilmes nogulumu pētījumos	390
<i>Valdemārs Stūris.</i> Radiolokācijas pielietojums dzelzeļa zemes klātnes uzbēruma izpētē	393
<i>Ingunda Šperberga, Māris Rundāns, Gaida Sedmale, Ilze Vircava.</i> Latvijas māli kā izejviela ģeopolimēru materiālu ieguvē	394
<i>Juris Vībans, Linda Berga, Artūrs Platpīrs, Ieva Bukovska, Reinis Ošs, Līva Matisona, Pēteris Daņiļevičs, Kristīne Missa, Ģirts Stinkulis.</i> Juras smilšainie nogulumu zoslēnu ragā: sastāvs, uzbūve un veidošanās apstākļi	396
<i>Juris Vībāns, Andris Karpovičs.</i> Ķieģeļu mūra uzbūves pētījumi ar radiolokācijas metodi Rīgas Mangaļsalas fortifikācijas būvēs	399
<i>Līga Zariņa, Valdis Segliņš.</i> Subjektivitāte makroskopiskā oļu noapaļotības novērtēšanā	401
<i>Līga Zariņa, Valdis Segliņš.</i> Oļu formas novērtēšana ģeoarheoloģiskos pētījumos	403

VIDES ZINĀTNE

<i>Linda Ansona, Māris Kļaviņš, Maruta Jankēvica.</i> Biosorbentu izmantošana metaloīdu sorbcijai	406
<i>Dzintra Atstāja, Jānis Brizga, Džineta Dimante.</i> Depozīta sistēmas ieviešanas ekonomiskais novērtējums Latvijā	408
<i>Lilita Ābele, Māra Zeltiņa.</i> Vides pārvaldības instrumentu izmantošanas efektivitāte uzņēmējdarbībā	410

<i>Alex Brown, Aleks Pluskowski. The ecology of crusading: the environmental impact of crusading and colonisation in the Eastern Baltic - preliminary results of investigations on mire and lake sediments in Latvia</i>	412
<i>Aija Ceriņa, Laimdota Kalniņa, Valdis Bērziņš. Sārnotes ezera līmeņa izmaiņas un tā piekrastes apdzīvotības apstākļi holocēnā</i>	417
<i>Ivans Cuprūns, Laimdota Kalniņa, Ilze Ozola. Izstrādāto kūdras lauku rekultivācija Lielsalas purvā</i>	419
<i>Mihails Čugunovs, Oļģerts Nikodemus. Priežu apauguma attīstība dabiskā un drenētā augstajā purvā Latvijā</i>	421
<i>Pēteris Daņiļēvičs, Elīza Kuške, Ivars Strautnieks, Laimdota Kalniņa. Zebrus-Svētes iepakas ezeru nogulumu, to sedimentācijas apstākļi holocēnā</i>	423
<i>Aija Dēliņa, Persijs Gederts. Purvu atjaunošanas pasākumu ietekme uz to hidroloģisko režīmu – Aklais, Aizkraukles, Rožu un Melnā ezera purvi</i>	425
<i>Līga Dreijalte, Artis Robalds, Māris Kļaviņš. Biosorbentu un to modifikācijas produktu izmantošanas iespējas piesārņotu ūdeņu attīrīšanā no fosfātiem</i>	427
<i>Diāna Dūdare, Māris Kļaviņš. Kūdras humīnskābju un to metālu sāļu sorbcijas spējas</i>	428
<i>Māra Gudakovska. Stacionāras energoapgādes nodrošināšana ar ūdeņraža kurināmo elementu spēkstaciju</i>	429
<i>Atko Heinsalu. Applied paleolimnological sediment studies for lake management activities</i>	430
<i>Maruta Jankēvica, Jānis Šīre, Ilga Kokorīte, Māris Kļaviņš. Biogēno elementu saturs un to ietekmējošie faktori Latgales ezeru nogulumos</i>	431
<i>Laimdota Kalniņa, Aija Ceriņa, Ilze Ozola, Vita Ratniece, Elīza Kuške. Purvu attīstība priedaines lagūnas teritorijā</i>	433
<i>Baiba Kalniņa, Anete Diņķīte, Laimdota Kalniņa. Žuldiņu purva nogulumu paleobotāniskie pētījumi</i>	436
<i>Jānis Karušs. Radiolokācijas pētījumi Cenas tīrelī</i>	437
<i>Jānis Kauliņš. Ilgtspējīgas attīstības indikatoru sistēmas: pašvaldību integrēta pārvaldība praksē</i>	439
<i>Laura Kļaviņa, Viktorija Maksimova, Vizma Nikolajeva. Briofītu sastāvs un to sekundāro metabolītu bioloģiskās aktivitātes rādītāji</i>	442
<i>Māris Kļaviņš. Kūdras modifikācijas risinājumi un hibrīdsorbentu izveides koncepcija</i>	443

<i>Zanda Krūkle. Vides trokšņa avotu pārvaldība Latvijā un tās attīstības tendences</i>	444
<i>Jānis Krūmiņš, Māris Kļaviņš, Valdis Segliņš, Elīza Kuške. Diferenciālās termālās analīzes / termogravimetrijas pielietojums zemā tipa kūdras profilu raksturošanā</i>	445
<i>Elīza Kuške, Laimdota Kalniņa, Ilze Ozola, Normunds Stivriņš, Ieva Grudzinska, Sandra Zeimule, Vita Ratniece. Purvu veidošanās un attīstības raksturs Latvijā</i>	447
<i>Ērika Lagzdiņa. Komunikācijas instrumentu loma vides politikas mērķu sasniegšanā: Latvijas vides politikas pamatnostādņu 2009.-2015. gadam gadījuma analīze</i>	449
<i>Ēriks Leitīis. Vēsturiskās ekoloģijas nozīme ekotūrisma pārvaldības pilnveidošanā</i>	451
<i>Jevgenija Makijenko. ES struktūrfondu līdzfinansēto daudzdzīvokļu dzīvojamo māju siltināšanas projektu efektivitātes novērtējums Latvijā</i>	453
<i>Kristaps Martinsons. Ungurpils dzirnavezera pētījumi un tā aizaugšanas novērtējums</i>	455
<i>Ilze Ozola, Vita Ratniece. Puikules purva ģeoloģiskā attīstība un paleovides izmaiņas</i>	457
<i>Santa Palapa. Atmosfēras piesārņojuma kompleksā analīze Liepājā</i>	460
<i>Dmitrijs Poršņovs, Inese Silamiķele, Juris Nusbaums. Izstrādāto kūdras lauku rekultivācija: problēmas un iespējamie risinājumi</i>	462
<i>Agnese Priede. Veģetācijas izmaiņas Lielā Ķemeru tīrela purva atjaunošanas vietā – sešu gadu monitoringa rezultāti</i>	463
<i>Agnese Pujāte. Paleoveģetācijas atspoguļojums Babītes ezera nogulumos</i>	464
<i>Oskars Purmalis, Māris Kļaviņš, Inese Silamiķele, Ingrīda Strazdiņa. Kūdras uzkrāšanās intensitāte augstajos purvos</i>	465
<i>Vita Ratniece, Miks Roze. Trikātas ezera nogulumu pētījumi</i>	466
<i>Artis Robalds, Māris Kļaviņš. Kūdras izmantošana notekūdeņu attīrīšanai no smagajiem metāliem. Tallija (I) piemērs</i>	468
<i>Līga Rūtiņa, Karina Stankeviča, Māris Kļaviņš. Humusvielu satura mainība Latvijas ezeru sapropelī</i>	469
<i>M. Stančikaitė, V. Šeirienė, D. Kisielienė, J. Mažeika, G. Gryguc. Mires and lakes - key sites for the postglacial palaeoenvironmental investigations in Lithuania: old questions and new answers</i>	470

<i>Karina Stankeviča, Līga Rūtiņa, Māris Kļaviņš, Aija Ceriņa.</i> Karbonātiska sapropēja veidošanās, īpašības un izmantošanas iespējas	472
<i>Anda Staškova, Aija Ceriņa.</i> Makroaotlieku liecības par veģetācijas izmaiņām mazā Ungura ezera nogulumos	473
<i>Normunds Stivriņš.</i> Holocēna termālais maksimums Austrumlatvijā	475
<i>Ivars Strautnieks, Zanda Penēze, Ineta Grīne, Imants Krūze.</i> Apdzīvojuma un zemes lietojumveida atspoguļojums ainavā Engures ezera sateces baseinā, to ietekmējošie faktori	476
<i>Oskars Stulbergs.</i> Pārrobežu atmosfēras piesārņojuma novērtējums, izmantojot gaisa masu trajektorijas analīzes modelēšanas metodi	479
<i>Ināra Teibe.</i> Matemātiskās modelēšanas metodes pielietojums reģionālās atkritumu saimniecības attīstības plānošanā	481
<i>Liene Ustupe, Aija Ceriņa, Karina Stankeviča, Māris Kļaviņš.</i> Pilveļa ezera nogulumu pētījumi	483
<i>Liene Ustupe, Laimdota Kalniņa, Agnese Pujāte.</i> Mūsdienu putekšņu pētījumi Sedas purvā	484
<i>Siim Veski.</i> Vegetation dynamics in the Baltic area – 25 years of research	486
<i>Ivo Vinogradovs.</i> Agromežsaimniecības vēsture Ziemeļeiropā	487
<i>Sandra Zeimule, Ieva Grudzinska, Aija Ceriņa.</i> Zosnasgala līča nogulumu paleobotāniskie pētījumi	489
<i>Ilga Zilniece, Madara Kalniņa, Raimonds Ernšteins.</i> Piekrastes risku pārvaldība un komunikācija: sabiedrības informācija, izglītība, līdzdalība un rīcība	490
<i>Līga Zvirbule.</i> Vides pārvaldības instrumentu attīstība un mijiedarbība: teorija un prakse	492



ĢEOGRĀFIJA

OSZLU MEŽAUDŽU AUGŠŅU RAKSTUROJUMS

Vita AMATNIECE, Imants KUKUĻS, Oļģerts NIKODEMUS

LU Ģeogrāfijas un Zemes zinātņu fakultāte,

e-pasts: vita-amatniece@inbox.lv; imants.kukuls@inbox.lv; olģerts.nikodemus@lu.lv

Meža ekosistēmu attīstību un augšanas apstākļus, un līdz ar to konkrētas sugas ģeogrāfisko izplatību nosaka vides apstākļu kopums. Šajā faktoru kompleksā augsnei ir galvenā nozīme mežu ekosistēmu funkcionēšanas nodrošināšanā (Vanmechelen *et al.*, 1997).

Lai gan Latvijā meži aizņem 54,7% no valsts teritorijas (Latvijas Republikas Centrālā statistikas pārvalde, 2011), tomēr kopumā valstī relatīvi maz ir pētījumu par augšņu un mežaudžu savstarpējo mijiedarbību. Šajā kontekstā sevišķi interesanti būtu noskaidrot platlapju audžu un augšņu savstarpējo ietekmi, jo Latvijas teritorija atrodas pārejas zonā jeb ekotonā starp nemorālo un boreālo zonu - boreonemorālajā starpzonā (Krauklis, Zariņa, 2002), kurā ozolu audzes atrodas tuvu savas ģeogrāfiskās izplatības areāla ziemeļu robežai.

Mūsu pētījumā kopumā visā Latvijā tika pētīti 24 ozolu audze, kurās tika apraktas augsnes atbilstoši Latvijas augšņu klasifikācijai, kā arī paņemti augsnes paraugi to analīzei laboratorijā. No 24 pētītajām ozolu audzēm tikai 2 parauglaukumos ozolu audzes atrodas uz velēnu karbonātaugsnēm, 2 parauglaukumos tika konstatētas reliktkarbonātiskās brūnaugsnes, 9 – velēnu podzolaugsnes. Minētās augsnes veidojušās uz granulometriskā sastāva ziņā ļoti atšķirīgiem cilmiežiem (smilts, mālsmilts), bet atsevišķos gadījumos arī uz divdaļīgiem cilmiežiem, kur virskārta ir smilts, bet apakškārtā māsmilts vai smilsmāls. Augsnēs ar smagāka granulometriskā sastāva cilmiežiem (smilsmāls, puteklains smilsmāls, puteklji, viegls putekļu māls, smags putekļu māls) tika konstatētas virsēji velēnu glejotās vai velēnpodzolētās virsēji glejotās augsnes (9 parauglaukumi). Vienā gadījumā tika konstatēta zemā purva gleja trūdaini kūdrainā augsne un kultūraugsne.

Brīvie karbonāti pētītajos augsnes parauglaukumos atradās ļoti dažādos dziļumos. Pētītajās mežaudzēs, neņemot vērā 3 parauglaukumus, kuros tie atradās dziļāk par 200 cm, brīvie karbonāti vidēji bija sastopami 97 cm dziļumā. Līdz ar to tas parāda, ka kopumā ozolu audzēs ne vienmēr brīvie karbonāti atrodas tuvu augsnes virskārtai. Brīvo karbonātu dziļums ietekmē arī augsnes reakciju. Pētītajos parauglaukumos augsnes minerālās virskārtas pH_{KCl} mainījās robežās no 4,0 līdz 7,0 un, analizējot iegūtos datus kopumā, secināms, ka augsnes minerālā virskārta ir skāba. Augsnes cilmieža reakcija ir neitrāla vai vāji bāziska. Tomēr atsevišķos gadījumos pat ļoti lielos dziļumos augsnes reakcija ir skāba. Tas raksturīgs tajos parauglaukumos, kuros brīvie karbonāti atrodas dziļāk par 150 cm.

Lai gan Latvijā ozolu audzes galvenokārt sastopamas barības vielām bagātos eitrofos augšanas apstākļu tipos un ozols tiek uzskatīts par prasīgu lapu koku sugu, kurš priekšroku dod neitrālas reakcijas videi, ko attīsta seklie karbonātu horizonti (Laiviņš, Mangale, 2004), pētījums rāda, ka ozols ir ekoloģiski ļoti plastiska suga un var veidot audzes granulometriskā sastāva, karbonātu klātbūtnes un organiskā slāņa humifikācijas pakāpes ziņā ļoti dažādās augsnēs.

Literatūra

- Krauklis, Ā., Zariņa, A., 2002. Parastais skābardis sava areāla ziemeļu robežas ainavā Latvijā. Ģeogrāfiski raksti Folia Geographica. Latvijas Ģeogrāfijas biedrība, 10, 16-47 lpp.
- Latvijas Republikas Centrālā statistikas pārvalde, 2011. Pieejams: <http://www.csb.gov.lv/statistikas-temas/dabas-resursi-galvenie-raditaji-30371.html>
- Laiviņš, M., Mangale D., 2004. Oša un ozola audžu bioloģiskās daudzveidības vērtēšanas struktūras, kompozīcijas un funkcijas kritēriji un indikatori. Atskaite par zinātnisko pētījumu „Cieto lapu koku audzēšanas modeļu izstrāde”, LVMI „Silava”.
- Vanmechelen, L., Groenemans, R., Van Ranst, E., 1997. Forest Soil Condition in Europe. Results of a Large-Scale Soil Survey. Technical Report. EC, UN/ECE, Ministry of the Flemish Community, Brussels, Geneva. p 259.

LATVIEŠU JAUNĀS DIASPORAS VEIDOŠANĀS ĀRZEMĒS UN SAZIŅA AR LATVIJU

Elīna APSĪTE – BERĪNA

LU Ģeogrāfijas un Zemes zinātņu fakultāte

21.gadsimta sākuma migrācijas plūsmas no Latvijas ir nozīmīgs pētījuma objekts gan Latvijas, gan Eiropas kontekstā. Līdz ar 2004. gada 1. maiju, kad Latvija pievienojās Eiropas Savienībai, valsts iedzīvotājiem kļuva iespējams

iesaistīties brīvajā Eiropas darbatirgus sistēmā. Ar strauju emigrācijas pieaugumu Latvija saskārās līdz ar ekonomiskās lejupslīdes posmu. Laika posmā no 2004.–2011. gadam Lielbritānijā kā lielākajā Latvijas migrantu galamērķī reģistrēti ap 100 tūkstošiem Latvijas valstspiederīgo. Lielais Latvijas emigrantu skaits ārvalstīs nosaka jaunu sabiedrības struktūru veidošanas ārvalstīs.

Ģeogrāfijas pētījumos diasporu ārvalstīs raksturo izkļiedētība, transnacionālisms, migrācijas un pārceļšanās apstākļu kopums. Termins diaspora ir ģeogrāfisks un ietver cilvēku izkļiedētību telpā un transnacionālās saiknes starp cilvēkiem un vietām (Blunt, 2003). Kā uzsvērts iepriekšējos migrācijas pētījumu rezultātos, visbiežāk migrācijas lēmums tiek pieņemts ģimenes ietvaros un daudzi migranti dodas uz galamērķi, uz kuru jau iepriekš, ir aizbraucis kāds ar viņiem saistīts migrants (Boyd, 1989; Arango, 2004; Haug, 2008). Migrantu un palicēju savstarpējās saiknes un sociālie migrantu tīkli veido migrācijas raksturu un migrācijas ieguvumus, savienojot migrantus un palicējus, izcelsmes valstī un galamērķa valstī un papildus tam tie funkcionē kā svarīgi informācijas kanāli (Boyd, 1989; Haug, 2008; Castles, Miller, 2009; Castles, 2010). Migrantu tīklu izplešanos ir veicinājuši transnacionālo uzvedību, kas saistām ar transporta un komunikāciju tehnoloģiju attīstību (Zell, Skop, 2010). Tradicionālās mobilitātes formas tiek aizstātas ar moderno tehnoloģiju piedāvātajiem komunikācijas un mobilitātes veidiem. Jo īpaši svarīga ir interneta un telekomunikāciju tehnoloģiju attīstība (Bijak, 2006).

2012. gada interneta vidē veiktais pētījums ar ārvalstīs (Lielbritānijā, Īrijā, Vācijā, Zviedrijā un Norvēģijā) dzīvojošajiem latviešiem atklāj, ka no ģimenes locekļiem visbiežāk Latvijā palikuši aizbraucēju vecāki. Visbiežāk ārvalstīs aizbraucēji ir kopā ar savu patneri no Latvijas un dažāda vecuma bērniem. Latvijā palikuši citi ģimenes locekļi, ar kuriem komunikācijas uzturēšanai visbiežāk tiek izmantoti sociālie komunikāciju portāli (draugiem.lv; facebook.com) kā arī Skype un telefona sarunas. Vidēji 50% no visiem respondentiem katru dienu lasa Latvijas ziņu portālus un līdz ar to ir informēti par Latvijā notiekošo.

Ņemot vērā lielo aizbraucēju skaitu no Latvijas sakarā ar ekonomiskajiem apstākļiem Latvijā un jaunas ārvalstīs dzīvojošo Latvijas valstspiederīgo sabiedrības struktūras veidošanos, Latvijas informatīvā telpa un komunikācijas uzturēšana ieņem būtisku lomu ārvalstīs dzīvojošo latviešu ikdienas dzīvēs.

SATELĪTU NOVĒROJUMU DATU IZMANTOŠANAS IESPĒJAS KLIMATA PĒTĪJUMOS LATVIJĀ

Zanīta AVOTNIECE

Latvijas Vides, ģeoloģijas un meteoroloģijas centrs; LU Ģeogrāfijas un Zemes zinātņu
fakultāte, e-pasts: zanita.avotniece@gmail.com

Mūsdienās satelītu novērojumiem ir būtiska loma gan meteoroloģijā, gan arī klimata pētījumos, jo ar šo novērojumu palīdzību ir iespējams novērtēt atmosfēras apstākļu salīdzinoši ilgā laika periodā vietās, ko nepārklāj piezemes novērojumu tīkls. Pieaugot pieprasījumam pēc specializētiem satelītu novērojumu datiem, Eiropas Meteoroloģisko satelītu izmantošanas organizācija EUMETSAT (*European Organisation for the Exploitation of Meteorological Satellites*) ir izveidojusi astoņus Satelītu novērojumu datu pielietojuma projektus (*SAF - The Satellite Application Facility*), kuru uzdevums ir pielāgot satelītu novērojumu datus dažādu šo datu lietotāju vēlmēm un vajadzībām. Viens no šādiem projektiem – CM SAF (*The Satellite Application Facility on Climate Monitoring*) – ir izstrādāts ar mērķi no satelītu novērojumu datiem ģenerēt un arhivēt augstas kvalitātes datu kopas par dažādiem klimatu raksturojošiem parametriem. Šie dati var tikt izmantoti gan lai novērtētu klimata variabilitāti, gan līdzšinējo klimata izmaiņu apmērus un ietekmes, kā arī lai nodrošinātu augstas izšķirtspējas datus skaitliskajiem klimata un vidēja mēroga prognožu modeļiem. Galvenā šo datu priekšrocība ir to nepārtrauktība, augstā izšķirtspēja gan laikā, gan telpā, kā arī plašais teritoriālais pārklājums.

Satelītu novērojumu datu izmantošana ir nozīmīgs solis Latvijas klimata pētījumos, jo šajā teritorijā, kas atrodas pārejas zonā starp kontinentālu un piejūras klimatu, ir raksturīgas ievērojamas teritoriālas atmosfēras apstākļu atšķirības, ko salīdzinoši nedaudzās Latvijas meteoroloģisko novērojumu tīkla stacijas spēj atainot tikai daļēji. Šī pētījuma ietvaros satelītu novērojumu dati tika izmantoti, lai raksturotu Saules radiācijas intensitātes un mākoņainuma sezonālo gaitu Latvijā, kā arī lai papildus piezemes novērojumu datiem raksturotu bīstamo atmosfēras parādību - miglas, pērkona negaisu un krusas - izplatību. Izvēlētos meteoroloģiskos parametrus raksturo ievērojamas teritoriālas atšķirības, un pētījuma gaitā tika konstatēts, ka satelītu novērojumi sniedz būtisku un piezemes novērojumu neatspoguļotu papildus informāciju par šo parametru izplatības raksturu.

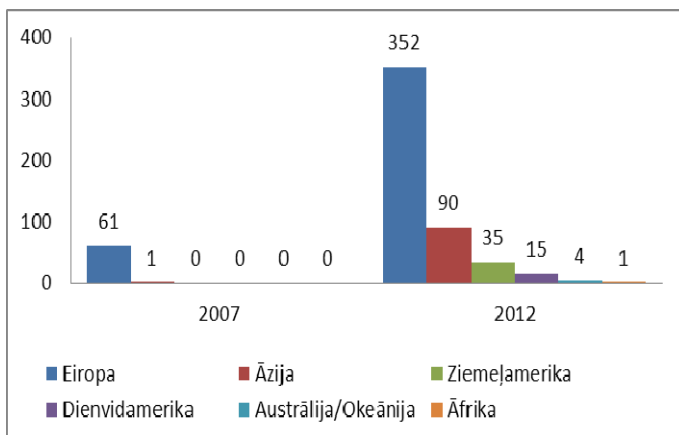
KRAKOVAS VELOSIPĒDU KOPLIETOŠANAS SISTĒMAS „ROWERES” ANALĪZE

Artūrs ĀDAMSONS

LU Ģeogrāfijas un Zemes zinātņu fakultāte, e-pasts: arturs.adamsons@gmail.com

Lietiskā riteņbraukšana ir viens no pārvietošanās veidiem pilsētā ar pozitīvu ietekmi uz transporta ilgtspējību, nodrošinot gan piesārņojuma, gan sastrēgumu mazināšanos, un arvien biežāk pilsētu attīstības stratēģijās tiek minēts, ka transporta attīstībā priekšroka jādod sabiedriskajam transportam un riteņbraukšanai, tos padarot par prioritāti, kā arī riteņbraukšana un sabiedriskais transports tiek nosaukti kā labākie risinājumi, lai veicinātu multimodālas transporta sistēmas izveidošanu, kas ir viens no ilgtspējīga transporta pamatiem (Rybarczyk, Changshan Wu, 2010).

Kā arvien populārāks (1.att.) risinājums, kā palielināt riteņbraucēju skaitu pilsētās, ir velosipēdu koplietošana (no angļu val. *bikesharing*), kas ir pakalpojums, kurā lietotājiem kopējā izmantošanā ir pieejami velosipēdi, kas tiem nepieder. Galvenais jeb centrālais koncepts ir nodrošināt bezmaksas vai cenas ziņā pieejamus velosipēdus īsiem pārbraucieniem pilsētvidē, kas visa vai nepilna maršruta garumā kalpo kā alternatīva motorizētajam sabiedriskajam vai privātajam transportam.



1. attēls. Velosipēdu koplietošanas sistēmu skaits 2007. un 2012. gadā (sastādījis autors, izmantojot The Bikesharing Blog datus, 2012).

Krakova bija otrā pilsēta aiz Bukarestes Eiropas postpadomju telpā, kurā tika ieviesta velosipēdu koplietošanas sistēma 2008. gada rudenī „Civitas Caravel” projekta ietvaros. Kopumā Krakovā šobrīd pieejami vairāk kā 100 pilsētas velosipēdi, 13 stacijās. No koplietošanas sistēmas aizsākumiem, ir slēgtas 3 stacijas. Velosipēdu stacijas Krakovā izvietotas vienmērīgi, pa centrālo pilsētas daļu un teju visas stacijas atrodas tālāk nekā 500 m viena no otras, ar vienīgo izņēmumu Krakovas vecpilsētas daļā. Šāds izvietojums, protams, pamatojams ar to, ka projekta mērķis ir bijis salīdzinoši neliels, līdz ar to staciju izvietojumam bijis jāpārklāj pēc iespējas lielāka teritorija. 10 no stacijām atrodas veloinfrastruktūras tuvumā: 7 no stacijām atrodas tiešā veloceļu tuvumā, bet 3 velosipēdu joslu tuvumā, kas ir nozīmīga sasaiste.

Kā viens no galvenajiem mērķiem „Civitas Caravel” projektā, kura rezultātā Krakovā tika ieviesta velosipēdu koplietošanas sistēma, bija integrēt velosipēdu novietnes sabiedriskā transporta shēmā, respektīvi, nodrošināt to atrašanos sabiedriskā transporta pieturu tuvumā. 100 metru attālumā no ikvienas velosipēdu stacijas atrodas vismaz viena sabiedriskā transporta pietura, kas būtu vērtējams kā ļoti labs rādītājs un nodrošina iespēju „pārsēties” no sabiedriskā transporta uz koplietošanas velosipēdu, bez liekas vajadzības pārvarot lielus attālumus.

Ja „RoweRes” sistēmu apskata no pieejamības kājāmgājējiem, pilsētas centrālajā daļā un pat vecpilsētā ir atsevišķas teritorijas, kuru attālums no jebkuras koplietošanas stacijas pārsniedz 5 minūtes, līdz ar to zaudē sabiedriskajam un privātajam transportam, un ņemot vērā, ka Krakovas vecpilsētā, izņemot vienu tramvaja līniju, nav sabiedriskā transporta, arī kājāmiešana kļūst par pievilcīgāku pārvietošanos, jo nodrošina „no durvīm līdz durvīm” tipa ērtumu.

Kopumā jāsecina, ka šāds pakalpojums var būt izdevīgs tikai pie labvēlīgas maršruta sakritības vai lietotājiem, kas dzīvo, strādā, regulāri atpūšas šo staciju tiešā tuvumā. Krakovas velosipēdu koplietošanas sistēma „Roweres”, kopš ieviešanas 2008. gadā, ir kļuvusi mazāka, (no 16 stacijām uz 13) un 2012. gada sezona aizkavējās līdz vasaras vidum, tādējādi līdzšinējie lietotāji bija spiesti izmantot citus pārvietošanās veidus, kā arī „RoweRes” publiskais tēls ir kļuvis mazāk pozitīvs. Ļoti svarīgi ir arī tas, ka nav iespējams pielietot vienotus paņēmienus visām velosipēdu koplietošanas sistēmām, un labās prakses īstenošana iespējama tikai caur vadlīnijām, kurās norādīti galvenie uzdevumi/koncepti, jo katras vietas specifika un dažādas apstākļu sakritības var izraisīt neparedzamus pavērsienus, kuri katrā vietā var realizēties ar ļoti atšķirīgu raksturu.

Literatūra

Rybarczyk, G., Changshan Wu, 2010. Bicycle facility planning using GIS and multi-criteria decision analysis. *Applied Geography*, 30, 282–293

SAJŪTU DĀRZU PLĀNOŠANAS SPECIFIKA. 21. GADSIMTA TENDENCES

Linda BALODE

LLU Lauku Inženieru fakultāte, e-pasts: linda.balode2010@inbox.lv

Visā pasaulē pieaug interese par cilvēku un vides pētījumu rezultātiem, kas pierāda cilvēka un vides savstarpējās mijiedarbības pozitīvo ietekmi uz cilvēku veselību. Dārzus ierasts plānot balstoties uz estētiskām vērtībām, bet sajūtu dārzu specifika slēpjas funkcionāli iesaistot visas piecas cilvēku maņas (redzi, tausti, smaržu, garšu un dzirdi). 2010. gadā izveidoja vienu no lielākajiem sajūtu dārziem ASV, Wickham parkā. Dārza koncepcijas pamatā piecas cilvēku maņas papildina vēl sestā – iztēle (www.wickhampark.org). Savukārt citos pētījumos atrodami atzinumi, ka cilvēkam ir divpadsmit sajūtas. Pie zināmajām pieskaitot temperatūru, līdzsvaru, mīkstu pieskārienu, smagu spiedienu un muskuļu stāvokli, ko arī definē kā sajūtas (Ayles, 1983).

Pētījums balstīts uz mūsdienu moderno sajūtu dārzu izveidi, kam pamatā ir vēsturiskā relaksācijas telpa, kas veidojusies jau iepriekšējos gadsimtos pie viduslaiku klosteriem, lazarētēm, 19. gadsimta paviljonu slimnīcu sistēmām, 20. gadsimta sākuma patversmēm un sanatorijām. Sajūtu dārzus rehabilitācijas iestāžu tuvumā, var dēvēt arī par terapijas dārziem. Terapijas dārzi ir tāda ārtelpas vide, kas paredzēta izglītības, vai veselības aprūpes vajadzībām, cilvēkiem ar fiziskās vai garīgās veselības traucējumiem. Terapijas dārzos izmanto dažādus elementus un nodarbes, kas attīstīta cilvēku aktivitāti, stimulē sajūtas un refleksiju (Welén-Andersson, 2010). Lielai daļai šo dārzu tiek izdalītas atsevišķas zonas, vai dārza telpas – pēc apmeklētāju vecuma grupām, ārstniecības specifikas, vai sajūtu stimuliem, kas atspoguļojas ar specifisku dārzu dizainu un atlasītiem augu stādījumiem. Zviedrijā, Alnarpas rehabilitācijas eksperimentālais projekts un teorētiskā bāze ar stresu pārņemtu cilvēku atveseļošanas izpētei izveidots balstoties uz 8 dārza telpām. 1) Rāma telpa ar vēja šalkoņu, mieru un klusumu. 2) Savvaļas telpa ar pašizsējas augiem, ķērpji un sūnām uz akmeņu un koku virsmām. 3) Telpa, kas piedāvā nebijušas sajūtas, vienotu sistēmu kā, piemēram, dižskābaržu mežs. 4) Sugām bagāta. 5) Plaša atvērta. 6) Noslēgta un droša. 7) Svētciem. 8) Vēsturiska ainavas telpa, kur iespēja just laika ritmu (Grahm, Stigsdotter, 2003). Savukārt, Said-ul-Aizab netalu no Mehrauli teritorijas Deli, 20 hektārus lielā sajūtu dārza teritorijā ir izdalītas zonas ar krāsu, garšu, taustes, smaržu dārziem, kā arī ierīkots saules enerģijas parks. Izveides mērķis ir veicināt izpratni par atjaunojamās enerģijas avotiem. Said-ul-Aizab sajūtu dārzā sastopami

saules enerģijas autobusi, velosipēdi, svāri un pat saules enerģijas automašīnas bērniem (www.karuneshjohri.com)

Sajūtu dārzs ir kā mākslas darbs, kurš ietver savu svarīgāko vērtību – „atklāto lauku” uz kura notiek visi dziedinošie procesi – cilvēkam ar savu ķermeni izdzīvojot dabu cauri visām sezonām. Sajūtu dārzā nav iespējams redzēt, kur beidzas daba un kur sākas cilvēks (Merleau – Ponty, 1967). Dārzi tiek izstrādāti ievērojot krāsu, smaržu, tekstūru un formu. No faktūrām sastopamas ir akmens, oļi, smilts, grants, augsne, mulča, stikls, metāls u.c. Liela nozīme ir augiem, kas ir dažādi gan krāsu gammā, ziedēšanas laikos, faktūrā un formās. Latvijā, Bruknas muižā no 2001. gada darbojas „Kalnu svētību kopiena”. Projektu konkursā saņemot finansējumu, muižas parkā izveidoja renesanses stila dārzu. Simetriskos laukumos izveido dārzu un garšaugu stādījumi. Dārza plānojuma ideja balstīta uz 15. un 16. gs. Itālijas klosteru dārziem (1.att.). Katru gadu dārzā augu kultūras tiek mainītas, tā simbolizējot pasaules mainīgumu. Dzīve kopienā caur smagu darbu iemāca rūpēties, mīlēt un cienīt vienu otru (www.brukna.lv).



1. attēls. **Bruknas muižas renesanses stila dārzs ar dārzu un garšaugu stādījumiem.**
Foto: Bruknas muižas arhīvs. 2008.

Visi sajūtu dārza elementi atmodina prātu, ļaujot sajust dzīves patieso skaistumu caur redzi, dzirdi, tausti, smaržu un garšu. Lielākā daļa no mākslas darbiem sajūtu dārzos ir dinamiska rakstura. Dārzos izvieto šūpoles, tiltiņus, saules pulksteņus, vēja rādītājus, skatu tornīšus putnu vērošanai un paaugstinātas dobes cilvēkiem ar kustību traucējumiem. Pasaulē populāri ir kļuvuši ārtelpas mūzikas instrumenti. Piemēram, vēja arfa, kurai vējš plūstot caur stūgām rada vibrācijas un sajūtu dārzus pieskandina ar noslēpumainām skaņām

(www.sensoryplus.co.uk). Interesantas skaņas rodas arī no vēja, koka vai māla zvaniem. Bērniem dārzā izvieto bungas, skaitīkļus un sitamos instrumentus. Ūdenim dziedniecības dārzos ir būtiska nozīme. Tas vasarā atvēsina un mitrina gaisu, radot skaņu un sajūtas. Strūklaka var kalpot arī kā dārza orientieris. Ārstniecisko sajūtu dārzu, vai parku ieteicams aprīkot ar norobežojošu sienu, vai žogu. Sienas dārzā nodrošina pacientu fizisko un garīgo drošību (Beckwith un Gilster, 1997). Piemēram, Knoop's parks ir viens no Brēmenes jaukākajiem parkiem ar daudz svešzemju kokiem, atvērtu zaļo zonu, plašu celiņu tīklu, skaistu ainavu un sajūtu dārzu. Knoop's parks ir brīvs no šķēršļiem cilvēkiem ar ierobežotām pārvietošanās spējām. Aprīkots ar margām un balstiem. Kā arī informācija par 1600 m² lielo dārzu un augiem sniegta Braila rakstā (<http://www.bremen-tourism.de>). Sajūtu dārzos jāparedz vietas atpūtai ar soliņiem, lapenēm un atkritumu urnām. Uzmanība jāvelta putnu, zivju un citu dzīvnieku piesaistīšanai. Teritorijā izvietojot putnu būrus, barotavas un dekoratīvas dzirdītavas. Augu izvēlē pievērš uzmanību nektāraugiem, lai pievilinātu bites, tauriņus un citus kukaiņus. Sajūtu dārzs ir nebeidzams dialogs starp cilvēku un dabu, kas aicina līdzdarboties un pētīt.

Literatūra

- Ayres J., (1983). *Sinnenas samspel hos barn*. Stockholm: Psykologiförlaget.
- Beckwith, M.E. and Gilster, S.D. (1997) "The paradise garden: A model garden design for those with Alzheimer's disease", *Activities, Adaptation and Aging*, vol: 22, (1-2), pp. 3-16. New York: Haworth
- Merleau-Ponty, M. (1967) *Signes*. Paris: Gallimard, 234 p.
- Grahn P., Stigsdotter U. (2003) *Experiencing a Garden: A Healing Garden for People Suffering from Burnout Diseases*. *Journal of Therapeutic Horticulture*, XIV. 43 p. http://www.pilis.lv/a_pnm/view.php?id=5368&prop_id=211
- Welén-Andersson, L. (2010). *Kreativitet och konsten att tolka naturens symboler*. I P. Grahn, & Å. Ottoson, (Red.), *Trädgårdsterapi: Alnärpsmetoden. Att ta hjälp av naturen vis stress och utmattning*. (s.71-85). Stockholm: Bonnier existens.
- Brukna's muiža. *Kultūras un garīgais centrs*. Par muižu. – http://www.brukna.lv/index.php?option=com_content&task=view&id=5&Itemid=6 (skatīts: 10.07.2012).
- Wickham parka sajūtu dārzs ASV- <http://www.wickhampark.org/SensoryGarden.html> (skatīts:7.12.12)
- Piecu sajūtu dārzs Said-ul-Aizab, Deli, Indijā – <http://www.karuneshjohri.com/travel/garden-of-five-senses/> (skatīts:28.12.2012)
- Knoop's parks Brēmenē, Vācijā - <http://www.bremen-tourism.de/knoops-park> (skatīts:28.12.2012)

LATVIJAS PIEROBEŽAS MILITĀRO TERITORIJU MONITORINGA SASAISTE AR REĢIONĀLO ATTĪSTĪBU

Jānis BALODIS, Sanita VILCĀNE

LU Ģeogrāfijas un Zemes zinātņu fakultāte, Ģeogrāfijas nodaļa,
e-pasts: jaanisb2@inbox.lv, vilcanesanita@inbox.lv

Militārās teritoriju monitorings ir kvantitatīvās un telpiskās informācijas apkopošana par bijušajām un esošajām militārajām teritorijām. Latvijas pierobežas militāro teritoriju monitoringa sasaiste ar reģionālo attīstību ir saistāma ar šo teritoriju pārvaldību un tajā esošo infrastruktūru. Latvijas pierobežā atrodas 56 militārie objekti, kuri ietilpst attiecīgās militāri teritoriālās struktūrās, kuras pārrauga 1) pašvaldību nekustāmo īpašumu departamenti, 2) privātais sektors un valsts sektors (LR Aizsardzības ministrija) (Balodis; Jakunovs, 2012).

Dati Latvijas pierobežu militāro teritoriju monitoringa izveidei ir iegūti no informācijas, kas ir saistīta ar militāro objektu lokalizāciju Latvijas administratīvajos novados (Kronberga, 2004). Kopējais militāro objektu skaits ir veidojies no 1) kultūras pieminekļu datiem, 2) atslepenotajām militārajām kartēm, 3) aerofotouzņēmumiem, kā arī 4) LR Aizsardzības ministrijas gada pārskatiem par militāro objektu apsaimniekošanu.

Militārā objekta novietojuma indeksa (MOLi ~ Q) attiecībā aprēķina pēc integrālās formulas, kurā kā galvenā aprēķina metodoloģija ir saistīta ar četriem pamatrādītājiem, kuri ir iekļaujami mainīgajos (Lawn, 2006):

1. militārā objekta attālums līdz militārās teritorijas robežai ($Z - (km)$);
2. militārā objekta attālums līdz militārās teritorijas robežai ($H - (km)$);
3. militārā objekta attālums līdz militārās teritorijas robežai ($O - (km)$);
4. Apdzīvoto vietu un industriālo vietu kopskaits (K);

Kopējais izmantoto indikatoru skaits militāro teritoriju un reģionālās attīstības mijiedarbības analīzē sasniedz 20 indikatorus. Iegūtie rezultāti par Latvijas pierobežas militāro teritoriju saistību ar reģionālo attīstību parāda, ka militārās teritorijas saistība ar reģionālo attīstību ir saistāma ar 1) tūristu skaita dinamiku attiecīgajā militārajā teritorijā, 2) vides kvalitātes indekss (augšnes skābuma ph rādītāji) un 3) reģionālās attīstības fondu piesaistes finansiālie rādītāji.

Analizējot militāro teritoriju sadalījumu pa Latvijas pierobežas novadiem ir jāsecina, ka militāro objektu lokalizācija ir nevienmērīga. No izveidotās militāro teritoriju datubāzes var secināt, ka militārie objekti lokalizējas Kurzemes pussalas piekrastē un sauszems pierobežā. 5 Latvijas pierobežas novados nav neviena militārā objekta.

Literatūra

- Balodis, J; Jakunovs, M. 2012. The Latvian defence policy of military areas in borderlands. 2nd International Conference on Human and Social Sciences, ICHSS 2012, Tirana, Albania, (published: Mediterranean Journal of Social Sciences Vol. 2 (13), pp. 23. – 31.
- Kronberga, G. 2004. Latvijas Vēstnesis. *Reģioni gatavi struktūrfondu apguvei*. Ceturtdiena, 2004. gada, 17. jūnijs, 20.lpp.
- Lawn, P. 2006. *Sustainable Development Indicators in Ecological Economics*. Cheltenham, Edward Elgar Publishing, 467 p.

TELEDARBS KĀ LATVIJAS LAUKU ATTĪSTĪBAS IESPĒJA

Iveta **BALTIŅA**

RTU Inženierekonomikas un vadības fakultāte,
Tautsaimniecības un reģionālās attīstības institūts, e-pasts: iveta.baltina@rtu.lv

Situācijā, kad arvien lielāku īpatsvaru no pasaulē saražotā IKP veido nemateriāls jeb digitāls saturs un pakalpojumi, kurus ir iespējams nodrošināt no attāluma, arvien lielāku lomu ieņem arī jaunas darba formas, kas ļauj šo saturu saražot attālināti. Tomēr digitālās ekonomikas „ģeogrāfiskais paradokss” parāda, ka investīcijas nozarēs, kuras ir galvenās IKT tehnoloģiju izmantotājas koncentrējas pilsētās. Tāpat kopš 2010. gada daudzās rietumu valstīs vairāk kā 75% cilvēku dzīvo pilsētās (*L. Graton, 2010*) un lauku apvidos dzīvojošo skaits samazinās. Šādas tendences ir vērojamas arī Latvijā. Tādēļ pastāv atklāts jautājums, vai ieviešot un attīstot teledarbu Latvijā ir iespējams saglabāt ekonomisko aktivitāti lauku apvidos?

Lai gan jēdziens teledarbs (e-darbs, attālinātais darbs, mobilais darbs) ir zināms jau kopš pagājušā gadsimta, kad 1970.tajos gados to ieviesa Džeks Nailzs (*Jack Nills*), izpratne par šī jēdziena saturu un pielietojumu ir būtiski paplašinājusies. Mūsdienās bieži vien tiek likta vienādības zīme starp jēdzienu teledarbs un intelektuāls, vieds darbs jeb *SMART* darbs (angļu valodā), ar to saprotot, gan jaunas un elastīgas darba formas, gan arvien pieaugošo informāciju un komunikāciju tehnoloģiju (IKT) lomu pakalpojumu un produktu radīšanā un darba rezultāta sasniegšanā. Tādējādi teledarbs ir uzskatāms par vienu no instrumentiem, kas ļauj cilvēkiem strādāt no attāluma, nesaistot darbu ar konkrētu vietu, kurā darbinieks atrodas, un darbu noteiktā laikā.

Jēdzienam teledarbs ir jau vairāk kā 40 gadi, tomēr praktiskā situācija rāda, ka vēl jo projām netiek pilnībā izmantotas šī instrumenta priekšrocības un

ieguvumi. Piemēram, Lielbritānijā 2010. gadā 29 miljoni nodarbināto ceļā uz un no darba pavadīja vairāk kā 20 miljonus stundu, tādējādi zaudējot vismaz vienu stundu no sava laika un 266 miljonus mārciņu (*L.Graton, 2011*). Lai gan pēc statistikas datiem Latvija kopā ar Čehiju, Dāniju, Nīderlandi un Beļģiju ir starp tām Eiropas valstīm, kurās teledarbs ir attīstīts visaugstāk, tomēr praktiskā situācija Latvijā rāda, ka attālinātajam darbam ir nesistemātisks raksturs un pieprasījums pēc iespējas strādāt attālināti ir augstāks nekā piedāvājums no darba devēju puses.

Lai gan teledarbs tika piedāvāts kā daudzsološs risinājums lauku attīstībai, tomēr praktiskā situācija rāda, ka tas turpina attīstīties kā pilsētu un piepilsētu fenomēns. To varētu izskaidrot ar netaustāmo jeb tādu zināšanu, kuras grūti nodot rakstiski, svarīgumu, kur ir nepieciešams kontakts ‘aci pret aci’, kā arī darba tirgus ne elastību lauku apvidos un pakalpojumu kvalitāti pilsētās. Tomēr pētījumi rāda, ka ir vērojama labi izglītotu profesionāļu iekšējā migrācija no pilsētām uz laukiem. Šiem cilvēkiem ir izveidoti labi kontakti dažādās nozarēs, kam var būt pozitīva ietekme uz vietējo ekonomiku.

Eiropas valstu pieredze rāda, ka viens no instrumentiem ekonomiskās aktivitātes uzlabošanai reģionos varētu būt attālinātā darba centru jeb telecentru izveidošana. Šādi centri, kuros ir pieejamas ar IKT un internetu aprīkotas darba vietas, ir izveidoti un pastāv dažādās Eiropas valstīs. To spektrs ir ļoti plašs, sākot no vienkāršiem zvanu centriem, kuri ir izveidoti ārpus metropolēm, un kuros darbinieki sniedz dažādus informācijas un telemarketinga pakalpojumus, līdz kopīgām darba vietām (*co-working spaces or work hubs* ang.val.), kuras ir izvietotas biznesa inkubatoros vai augstskolu tuvumā.

Latvijā attālinātā darba centru izveide varētu būt daudzsološs risinājums tiem cilvēkiem, kuri nevēlas strādāt no mājām. Šādi centri ir risinājums cilvēkiem, kuriem ir grūti motivēt sevi strādāt mājās, kuriem ir nepieciešamas socializēšanās iespējas. Kā būtisks šādu centru ieguvums būtu iespēja satikties dažādu nozaru cilvēkiem, kas veicina jaunas informācijas un zināšanu apmaiņu un jaunu attīstības ideju radīšanu. Īpaši reģionos šādu centru izmantošanas potenciāls varētu būt izskaidrojams arī ar interneta nepietiekamo kvalitāti. Aptaujas dati rāda, ka par šādu centru izmantošanas iespējām reģionos vairāk ir ieinteresēti gados jauni cilvēki un ekonomiski aktīvie iedzīvotāji, kuriem nav darba. Tādēļ šādu centru izveidošanai būtu potenciāls tajās Latvijas pilsētās, kurās atrodas universitātes vai profesionāli tehniskās skolas, un kur koncentrējas jauni cilvēki. Būtiski, ka šādi centri sadarbojas vai tiek veidoti biznesa infrastruktūras ietvaros, piedāvājot konsultācijas un atbalstu biznesa uzsākšanai. Savukārt lauku teritorijās attālinātā darba centri būtu jāveido tajās vietās, kur jau šobrīd tiek

sniegti publiskie pakalpojumi un kuras aktīvi izmanto vietējās kopienas iedzīvotāji, kā, piemēram, bibliotēkās, skolās vai vietējos kopienu centros. Tādējādi šādi centri varētu veicināt teritoriju ekonomisko aktivitāti, jaunu darba vietu radīšanu un mazināt iedzīvotāju aizplūšanu uz pilsētām. Bez tam IKT tehnoloģiju iespējas šādos centros varētu tikt izmantotas, lai veicinātu kontaktus, informācijas apmaiņu un jaunu ideju ģenerēšanu ar tiem Latvijas iedzīvotājiem, kuri strādā un dzīvo ārpus Latvijas teritorijas.

KLIMATA KRITĒRIJI BIODĪZEĻDEGVIELAS RAŽOŠANAS NOZARĒ

Aiga BARISA, Francesco ROMAGNOLI, Andra BLUMBERGA

Rīgas Tehniskā universitāte, e-pasts: aiga.barisa@rtu.lv

Transporta sektors ir lielākais enerģijas galapatēriņa sektors, veidojot trešo daļu no kopējā gala enerģijas patēriņa Eiropas Savienībā (Eurostat, 2012). Straujš enerģijas patēriņa kāpums transporta nozarē kopš 1990. gada ir novedis pie augoša gaisa piesārņojuma un tā izraisītajām sekām. 2009. gadā siltumnīcefekta gāzu (SEG) emisijas transporta sektorā veidoja ceturto daļu no kopējām emisijām Eiropas Savienībā (European Commission, 2012a).

Direktīvā 2009/28/EK par atjaunojamo energoresursu izmantošanas veicināšanu izvirzīts mērķis sasniegt vismaz 10% atjaunojamās enerģijas īpatsvaru transporta gala enerģijas patēriņā 2020. gadā. Biodegvielu izmantošana, aizstājot fosilo degvielu, tiek uzskatīta par pamatotāko alternatīvu ceļā uz šī mērķa īstenošanu (European Commission, 2006). Tajā pašā laikā nesenos pētījumos secināts, ka pieaugošais biodegvielu ražošanas apjoms potenciāli var radīt nozīmīgas vides un sociālas problēmas saistītas ar negatīvu ietekmi uz zemes pārveidi un kvalitāti, bioloģisko daudzveidību un pārtikas cenām (Soimakallio, Koponen, 2011).

Līdzās citiem indikatoriem (zemes lietošanas izmaiņas, bioloģiskās daudzveidības saglabāšana, ūdens patēriņš un kvalitāte, augsnes veselība, ietekme uz pārtikas sektoru) SEG emisiju samazinājums, pateicoties biodegvielu izmantošanai, ir būtisks kritērijs biodegvielu nozares ilgtspējas novērtēšanai (Markevičus, Katinas, Tamašauskiene, 2010).

Rīgas Tehniskās universitātes Vides aizsardzības un siltuma sistēmu institūtā veikts pētījums, kurā analizēts SEG emisiju samazinājuma potenciāls, pateicoties fosilās dīzeļdegvielas aizstāšanai ar biodīzeļdegvielu ceļu transportā Latvijā. Analīze veikta politikas plānošanas kontekstā, vērtējot biodīzeļdegvielas

patēriņa pieauguma potenciālu nākotnē dažādu politikas atbalsta mehānismu ietekmē. Analīze balstās uz sistēmdinamikas modelēšanas pieeju, izmantojot modelēšanas programmu Powersim Constructor 2.51.

Pētījuma rezultātā ir izveidots sistēmdinamikas datormodelis, kas raksturo biodīzeļdegvielas nozari Latvijā un ietver trīs savstarpēji saistītus apakšsektoros: (1) lauksaimniecības jeb izejvielu sagādes sektoru, (2) biodīzeļdegvielas ražošanas sektoru un (3) biodīzeļdegvielas patēriņa sektoru. Modelis prognozē biodīzeļdegvielas patēriņa izmaiņas tendenci laika periodā līdz 2050. gadam.

Bāzes scenārijs, kas ilustrē esošo situāciju, prognozē, ka biodīzeļdegvielas īpatsvars transporta sektorā palielināsies. Šāda attīstības tendence pamatojama ar cenas izlīdzināšanos starp biodīzeļdegvielu un tradicionālo degvielu. Tas skaidrojams ar diviem apstākļiem: pirmkārt, tradicionālās degvielas cenas kāpumu nākotnē un, otrkārt, vidējo rapša audzēšanas un biodīzeļdegvielas ražošanas izmaksu samazinājumu, pieaugot biodīzeļdegvielas patēriņam un pieprasījumam pēc rapša izejvielām. Pieaugošs biodīzeļdegvielas īpatsvars transporta degvielas patēriņā veicinās SEG emisiju samazināšanu un atjaunojamās enerģijas īpatsvara palielināšanu, tomēr pilnībā nenodrošinās valsts saistību izpildi: bāzes scenārijā biodīzeļdegvielas īpatsvars transporta gala enerģijas patēriņā pieaug no 2,4% 2010. gadā līdz 2,8% 2020. gadā.

Pētījuma rezultātā secināts, ka SEG emisiju samazinājums transporta sektorā Latvijā ir būtiski atkarīgs no īstenotās biodegvielu atbalsta politikas valsts līmenī. Nākotnē nepieciešams veicināt biodegvielu patēriņu, lai tiktu noslogotas esošās un veidotas jaunas ražošanas jaudas. Būtisku lomu spēlēs politikas instrumentu izvēle gan valsts, gan pašvaldību un pilsētu līmenī.

Cits nozīmīgs jautājums ir saistīts ar otrās un trešās paaudzes biodegvielu ražošanas tehnoloģiju attīstību, kas spētu nodrošināt ievērojamāku SEG emisiju samazinājumu visā biodegvielu aprites ciklā. Stājoties spēkā Eiropas Komisijas priekšlikumam par 5% ierobežojumu attiecībā uz pirmās paaudzes biodegvielu izmantošanu (European Commission, 2012b), būs nepieciešamas politikas iniciatīvas nākamās paaudzes biodegvielu ieviešanai un to konkurētspējas nodrošināšanai.

Pētījumā apskatīta SEG emisiju samazinājuma prognoze transporta sektorā, balstoties uz biodīzeļdegvielas patēriņa izmaiņām nākotnē. Pētījumu iespējams attīstīt, SEG emisiju aprēķinā iekļaujot biodīzeļdegvielas aprites cikla analīzes principus un analizējot tādus biodīzeļdegvielas ražošanas sistēmas ilgtspēju raksturojošus vides indikatorus kā ietekmi uz zemes un ūdens lietošanu un kvalitāti, bioloģisko daudzveidību un pārtikas sektoru.

Literatūra

- Commission of the European Communities. *Communication from the Commission - an EU Strategy for Biofuels {SEC(2006) 142}*.
- Eiropas Parlamenta un Padomes Direktīva 2009/28/EK (2009.gada 23.aprīlis) par atjaunojamo energoresursu izmantošanas veicināšanu un ar ko groza un sekojoši atceļ Direktīvas 2001/77/EK un 2003/30/EK.
- European Commission, Eurostat. *Consumption of energy (data from August 2012)*. Pieejams: http://epp.eurostat.ec.europa.eu/statistics_explained/index.php/Consumption_of_energy.
- European Commission, 2012a. *EU transport in figures – statistical pocketbook 2012*.
- European Commission, 2012b *Proposal for a Directive of the European Parliament and of the Council amending Directive 98/70/EC relating to the quality of petrol and diesel fuels and amending Directive 2009/28/EC on the promotion of the use of energy from renewable sources*.
- Markevičus A., Katinas V., Tamašauskiene M. Trends and sustainability criteria of the production and use of liquid fuels. *Renewable and Sustainable Energy Reviews*, 14 (2010), pp.3226-3231.
- Soimakallio, S., Koponen K., 2011. How to ensure greenhouse gas emission reductions by increasing the use of biofuels? – Suitability of the European Union sustainability criteria. *Biomass and Bioenergy*, 35 (2011), pp.3504-3513.

1941.GADĀ IZSŪTĪTO LATVIJAS PILSONU TĒLPISKAIS SADALĪJUMS UN TĀ KORELĀCIJA AR CITIEM SKALĀRĀ LAUKA DATIEM

Ivars BERGMANIS, Raitis BOĻŠAKOVŠ

LU Ģeogrāfijas un Zemes zinātņu fakultāte, e-pasts: ivars.bergmanis@inbox.lv,
rbolsakovs@gmail.com

1941.gada 14.jūnija deportācijas akcijā no Latvijas izsūtīja 15424 cilvēkus, 5263 no tiem arestēja, bet 690 arestētajiem tika izpildīts nāvessods.

Pētījuma mērķis bija noskaidrot vai pastāv telpiskas likumsakarības un datu korelācijas 1941. gadā deportētajiem iedzīvotājiem ar ekonomiskiem, saimnieciskiem vai reliģiskiem datiem no Latvijas pirmā brīvvalsts laika, kā arī izsūtījumam sekojošiem notikumiem divdesmitā gadsimta četrdesmitajos gados.

Galvenie pētījumā izmantotie materiāli bija 1941. gada izsūtīto iedzīvotāju skaitliskais raksturojums, 1935. gada tautas skaitīšanas dati, valsts arhīva dati par iedzīvotāju skaitu 1940. gadā, kā arī dažādi Latvijas statistiskie pārskati laika posmam no 1914. līdz 1950. gadam. Izmantojot iegūtos datus, tika veikta to matemātiskā analīze, kā arī to attēlošana uz kartogrāfiskajiem materiāliem.

Pētījumam nepieciešamie dati par iedzīvotājiem apriņķos un pilsētās tika iegūti no 1935. gada tautas skaitīšanas rezultātiem un valsts arhīva datiem par iedzīvotāju skaitu 1940. gadā. Datu masīvam tika atlasīti dati tikai par Latvijas apriņķu (pēc Latvijas teritoriālā iedalījuma uz 1940. gadu) iedzīvotāju skaitu, jo dati par pilsētām, īpaši Rīgu, radītu pārāk lielu novirzi korelācijas, kā arī radītu grūtības to interpretēšanā.

Galvenās pētījumā izmantotās metodes ir statisko datu matemātiskā analīze, izmantojot korelāciju analīzi un lineāro regresiju, kas tika veidotas *Microsoft Office Excel* programmā, kā arī kartogrāfisko materiālu veidošana *ArcGIS ArcMap* programmā.

Veicot matemātisko analīzi, tika pārbaudīta 1941. gadā no Latvijas apriņķiem izsūtīto iedzīvotāju īpatsvara korelācija ar virkni citu datu Latvijas apriņķos: izsūtīto īpatsvaru no iedzīvotāju skaita 1949. gada deportācijās, leģionāru īpatsvaru no iedzīvotāju skaita 1946. gadā, sarkanās armijas dezertieru īpatsvaru 1944. gadā, dažādu reliģiju pārstāvju īpatsvaru un tā izmaiņām no 1930.-1935. gadam, politiešlodzīto īpatsvaru 1941. gadā, komunistu partijas biedru īpatsvaru 1941., 1945. un 1950. gados, kā arī latviešu un krievu tautības Komunistu partijas biedru īpatsvaru, nacionālo partizānu īpatsvaru 1948./1949. gados, saimniecību platībām 1935. gadā, strādnieku algām no 1914.-1935. gadam, 1949. gadā izsūtīto kulaku īpatsvaru no lauku iedzīvotāju skaita, kā arī mežu un purvu platību īpatsvaru no katra apriņķa platības.

1. tabula. **Korelācijas analīzes rezultātā iegūtie augstākie korelācijas koeficienti**

Dati, ar kuriem pārbaudīta korelācija	Korelācijas koeficients
Baptistu īpatsvara izmaiņas % no 1930.-1935. g.	0,83
Komunistu īpatsvars 1950. g. % no iedzīvotāju skaita	0,74
Komunistu īpatsvars 1941. g. % no iedzīvotāju skaita	0,63
Meža platību īpatsvars % no apriņķa kopējās platības	0,59
Izsūtīto īpatsvars % no apriņķa kopējā iedzīvotāju skaita 1949. g.	0,57

Bez iepriekš apskatītajām ciešajām un vidēji ciešajām korelācijām, vairumam datu bija vāja korelācija ar 1941. gada izsūtīto īpatsvaru (korelācijas koeficients mazāks par 0,4), tajā skaitā jāmin saimniecību lielums, vasaras un gada strādnieku (gan vīriešu, gan sievietes) algas, luterāņu un ebreju īpatsvars apriņķī,

latviešu īpatsvars Komunistu partijas biedru vidū, izsūtīto kulaku īpatsvars 1949. gadā, kā arī Sarkanās armijas dezertieru un latviešu leģionāru īpatsvars.

Vēl virknei datu tika novēroti negatīvi korelācijas koeficienti ar 1941. gada izsūtīto īpatsvaru, taču arī šie koeficienti nepārsniedza vērtību 0,5, tātad tiem ir relatīvi vāja un nebūtiska korelācija ar pētāmajiem datiem.

1941. gada izsūtījumiem nav novērojama būtiska korelācija ar Latvijas brīvvalsts laika saimnieciskajiem rādītājiem: saimniecību un algu lielumu vai reliģisko piederību (vienīgais izņēmums ir ciešā korelācija ar baptistu skaita izmaiņām 1930-1935.g., taču korelācija ar šiem datiem uzskatāma par nejaušību).

Vidēji augsta korelācija 1941. gadā izsūtītajiem vērojama ar komunistu īpatsvaru apriņķos 1941.g. un 1950.g. Šī saistība skaidrojama ar PSRS militārpersonu skaita pieaugumu pēc Latvijas okupācijas, un lielākais izsūtīto latviešu īpatsvars daudzviet sakrīt ar lielāko PSRS militāro objektu izvietojumu.

Lielākā daļa konstatēto datu korelāciju ir pārāk vājas, lai pēc tām varētu izdarīt secinājumus par noteiktām teritoriālām likumsakarībām saistībā ar 1941. gada deportācijām.

KOMUNISTISKAS PARTIJAS BIEDRI 1945.-1950.: SAKARĪBAS, SAISTĪBAS, IETEKME

Antons BERJOZA, Mihails KOZLOVS, Viktorija PODJABLONSKA

LU Ģeogrāfijas un Zemes zinātņu fakultāte, e-pasts: ab-box@inbox.lv ,
mihails.kozlovs@gmail.com , to_victory@inbox.lv

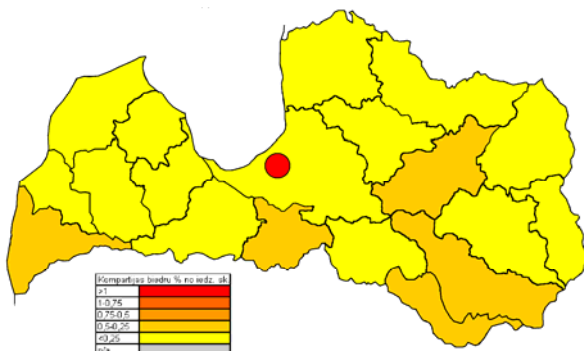
Pētījums mērķis bija atrast telpiskās sakarības starp komunistiskas partijas biedru skaitu no 1945. līdz 1950. g. un citiem politiskiem, sociāliem un ekonomiskiem parametriem. Mūsdienas šim posmam ir velta lielu uzmanību Bleires (2007; 2009) u.c. pētījumus par komunistiskas partijas sastāvu, nodarbošanos un līdzdalību tā laika noziegumos.

Pētījumā ir izmantoti komunistiskas partijas biedru skaitliskie dati, kas ir iegūti no Latvijas vēstures institūta publikācijām (Bleire, 2009). Dati ir apstrādāti ar *MS Excel* 2003 un 2007 versijām un to analīzei ir pielietotas divas matemātiskas metodes korelācijas analīze un regresijas analīze. Tā kā 1939.-1950. g. ir notikušas vairākas administratīvas reformas, tad analizējamie dati tika summēti (kalibrēti) atbilstoši 1939.g. administratīvajam iedalījumam.

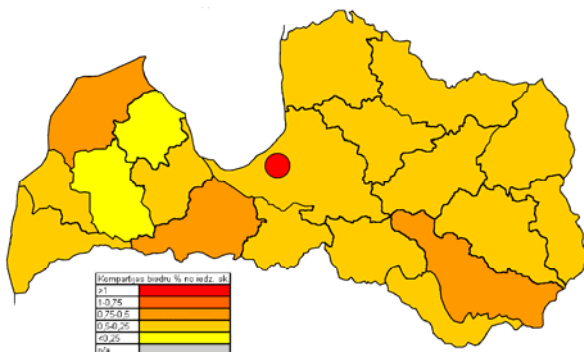
Iegūtie rezultāti. Pētījumā laikā netika iegūta cieša un statistiski būtiska relācija starp komunistiskas partijas biedru īpatsvaru un dažādiem parametriem par 1946. gada agrāro reformu un pirmo kolhozu izveidi.

Savukārt bija novērojama cieša (determinācijas koeficients 0,39) un statistiski būtiska negatīva korelācija starp kompartijas biedru īpatsvaru apriņķos un ar leģiona nacionālo sastāvu. Respektīvi, jo vairāk tika iesaukts latviešu SS leģionā, jo mazāks bija komunistu skaits 1945-1950. g.

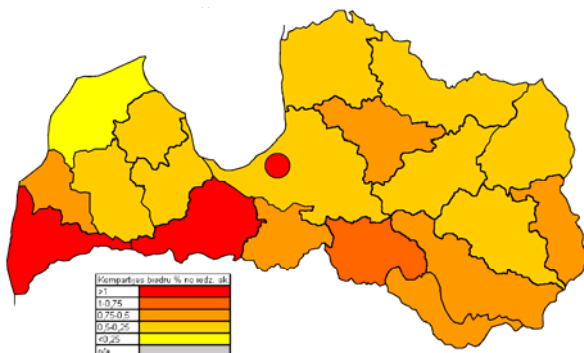
Analizējot komunistiskās partijas biedru skaitu 1945.-1950. g. tika novērojama tendence komunistu īpatsvaram pieaugt teritorijas ar iedzīvotāju skaita blīvumu, t.i. apriņķos, kuros atrodas lielākas Latvijas pilsētas. Iespējams, ka komunistiskās partijas biedru skaitu ietekmēja dzelzceļa infrastruktūras objektu esamība apriņķī, un varas iestāžu koncentrācija, kurās bija relatīvi vairāk cittautiešu un mazāk latviešu. Tomēr analizējot kompartijas biedru īpatsvaru bija vērojama pakāpeniska reģionālo atšķirību izlīdzināšanās panākot vienmērīgu kompartijas biedru teritoriālo sadalījumu (1.-5.att.).



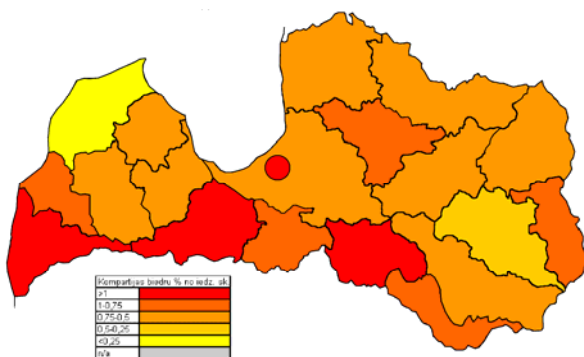
1.attēls. Kompartijas biedru īpatsvars apriņķos 1945. gada jūlijā.



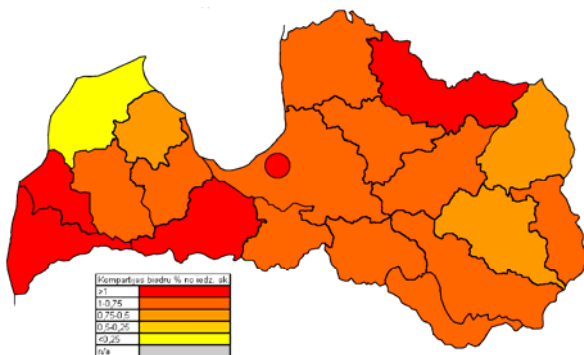
2.attēls. Kompartijas biedru īpatsvars apriņķos 1946. gada janvārī.



3.attēls. Kompartijas biedru īpatsvars apriņķos 1947. gada janvārī.



4.attēls. Kompartijas biedru īpatsvars apriņķos 1948. gada janvārī.



5.attēls. Kompartijas biedru īpatsvars apriņķos 1949. gada janvārī.

Literatūra

- Bleiere, D. 2007. Latvijas Komunistiskās partijas organizācijas skaitliskais, nacionālais un sociālais sastāvs 1944.–1949. gadā Latvijas Vēsturnieku komisijas raksti 21. sējums Latvijas vēsture 20. gadsimta 40.–90. gados. Latvijas Vēsturnieku komisijas 2006. gada pētījumi. Rīga, Latvijas vēstures institūta apgāds, 356 -373.
- Bleiere, D. 2009. Latvijas PSR nomenklatūras veidošanās 1940.–1941. gadā 1940–1991 Latvijas Vēsturnieku komisijas raksti 25. sējums. Okupācijas režīmi Baltijas valstīs. Latvijas Vēsturnieku komisijas 2008. gada pētījumi un starptautiskās konferences “Okupācijas režīmi Baltijas valstīs (1940–1990): izpētes rezultāti un problēmas” materiāli. Rīga, Latvijas vēstures institūta apgāds, 17.-49.

DZĪVOJAMO NAMU APBŪVES KVALITĀTES UZLABOŠANAS IESPĒJAS RĪGAS PĒCKARA MIKRORAJONOS

Edgars BĒRZIŅŠ

SIA “Arhitekta Edgara Bērziņa birojs”, e-pasts: edgars@aebb.lv

Rīgas pēckara mikrorajonu dzīvojamo namu apbūves kvalitātes uzlabošanas iespēju izpētes mērķis izriet no Rīgas attīstības stratēģijas, kur pilsēta ar kvalitatīvu mājokli noteikta kā viens no stratēģiskajiem attīstības mērķiem, bet dzīvei pilsētā ar kvalitatīvām apkaimēm piešķirts prioritāra mērķa statuss. Līdz ar to dzīvojamās vides kvalitātes uzlabošanu pilsētas apkaimēs jāuzskata par svarīgu attīstības uzdevumu.

Savukārt veiktās izpētes uzdevums bija noskaidrot kas ietekmē dzīvojamās vides attīstību un kādas iespējas un soļi sekmētu tās attīstību kvalitātes uzlabošanas virzienā, iezīmējot iespējas kā priekšlikumus. To izstrāde, kā arī īstenošanai nepieciešamo instrumentu iezīmēšana, ir apzināti sašaurināta. Apbūves kvalitātes izpēte reducēta tikai uz Rīgas pēckara dzīvojamo mikrorajonu apbūvi, kura atsevišķos gadījumos pilsētā veido noteiktas apkaimes vai ievērojamas to daļas (Jugla, Ķengarags, Purvciems, Imanta, Pļavnieki u.c.), šīs apbūves kvalitāti veidojošos faktoros apskatot, galvenokārt, ārpus ēkām – ārtelpā.

Izpētē apskatīta lielmēroga dzīvojamo rajonu attīstība, formulētas tās problēmas Eiropas un suburbanizācijas kontekstā, akcentējot atšķirīgo vietējā situācijā, kur Rīgā šāda apbūve kļuvusi par galveno dzīvojamā fonda daļu un ne tikai kvadrātmetros, bet arī par nozīmīgu pilsētvides telpu, kurai attīstoties laikā nepieciešama jauna pieeja, kas rezumētos atbilstoši ilgtspējas prasībām uzlabotā vides kvalitātē.

Pirmais pēc neatkarības atgūšanas Rīgas pilsētas attīstības plāns, sekojot vispārīgām tendencēm attīstītākajās zemēs, noteica visu tā saukto lielmēroga dzīvojamo rajonu humanizācijas, intensifikācijas un sanācijas nepieciešamību, tas ir, pakāpenisku šo teritoriju pārveidi cilvēkam atbilstošākā telpas mērogā, veicot apbūves substances papildināšanas, rekonstrukcijas un labiekārtojuma renovācijas pasākumus.

Taču minētie pasākumi netika īstenoti nevienā rajonā, jo šī plāna darbības periodā par prioritāriem kļuva nekustamo īpašumu denacionalizācijas un privatizācijas procesi. Šo procesu ietekme bija tik spēcīga, ka zemes reforma pilsētās, kā zināms pretēji noteiktajam, tika veikta bez plānojumu izstrādāšanas, radot grūti novēršamas negatīvas sekas uz ilgu laiku. Tādā veidā vienlaicīgi veiktā zemes īpašumu denacionalizācija un dzīvojamā fonda privatizācija sagrāva pēckara dzīvojamās apbūves telpisko un funkcionālo struktūru, ievērojami pasliktinot jau tā salīdzinoši zemos mājokļa standartus. Visnopietnāk cieta mājokļa ārtelpas kvalitāte un tās agrāk plānotais integrācijas līmenis pilsētvidē. Tika radītas būtiskas atšķirības, kas traucē rietumu pieredzes izmantošanu. Galvenā no tām ir tā, ka rietumos lielmēroga dzīvojamo rajonu būvniecība notika uz sakārtotu nekustamo īpašumu bāzes un būvniecības apjomi bija salīdzinoši mazāki.

Var izdarīt secinājumu, ka Rīgai ļoti būtiski ir apzināties ar mājokli (kā dzīvokli pilsētā) saistītās ārtelpas kvalitātes nozīmi un atbilstošas reakcijas svarīgumu, kas varētu ietekmēt tā prestižu un attiecīgi pieprasījumu nākotnē. Darbā piedāvāts mājokļa ārtelpas iespējamais standarts.

Problēmas un iespējamie risinājumi esošās lielmēroga dzīvojamās teritorijas kompleksai apbūves rekonstrukcijai izstrādāti uz viena Purvciema mikrorajona bāzes, kur jau ir notikušas zināmas darbības un vērojamas atsevišķas attīstības intereses, kuru īstenošanai meklējamas iespējas, kas ļautu risināt pastāvošās problēmas un nepieciešamos kvalitātes uzlabojumus kompleksi atbilstoši ilgtspējas prasībām.

Kā rāda uz kadastra informācijas bāzes izvēlētie dažādo Rīgas lielmēroga dzīvojamo rajonu piemēri, tad galvenokārt sava zemesgabala noteikšana katram namam ir sagrāvusi konkrētam apbūves veidam veidotās vides uzbūvi, tiešā veidā degradējot mājokli, pie tam neatrisinot zemes un apbūves konsolidācijas kā viena vienota īpašuma jautājumu. Minētais uzskatāms par lielāko pilsētu zemes reformas kļūdu, kas norāda, ka iespējas un vajadzīgie instrumenti jāmeklē tieši privatizācijas procesos radīto cēloņu novēršanā.

Šī problēma ir pati būtiskākā un tās risinājumam kā viens no iespējamajiem instrumentiem apskatīts *apbūves kompleksas rekonstrukcijas projekts*, ko būtu nepieciešams izstrādāt *lokālplānojumā* izdalītajām apbūves vienībām, kuras,

savukārt, tiktu noteiktas, līdzsvarojošas mājokļa regulētās sociālās un vides prasības ar jau iepriekš *attīstības programmā* - biznesa plānā, izvērtētajām īpašnieku un pašvaldības ekonomiskajām interesēm. Ir pamats uzskatīt, ka šāds instruments faktiski būtu atslēga iespējām visu pārējo problēmu risināšanā, ietverot dzīvojamo namu renovāciju vai rekonstrukciju, arī energoefektivitātes uzlabošanu, apbūves blīvuma palielināšanu un labiekārtojuma revitalizāciju.

No interešu un motivācijas viedokļa apskatīti arī citi mērķa sasniegšanai nepieciešamie politikas, juridiskie, sociālie un finanšu instrumenti. Taču privātīpašuma apstākļos vispārīgo interešu īstenošanu nevar veikt bez īpašnieku un visplašākās sabiedrības atbalsta. Augstāk minēto interešu īstenošana nav iedomājama nepadot līdzsvaru ar privātajām (īpašnieku) interesēm. Tas nozīmē, ka īstenošanas procesos noteikti jāatvēr vieta risinājumu publiskai apspriešanai, konkretizējot publiskās intereses.

Tāpat iezīmētais risinājums problēmai rodams, mainot pilsētas mājokļu politiku, paredzot Rīgas pēckara mikrorajonu esošo dzīvojamo vienību kompleksu rekonstrukciju, pārliecinot īpašniekus (iedzīvotājus) par iespējamajiem ieguvumiem vai labumiem, iniciatīvu uzņemoties pašvaldībai, kas reāli varētu izpausties pilotprojekta izveidē un īstenošanā, radot nepieciešamo precedentu.

Pilotprojekta izstrādei pilsētai jālokālizē kāda mikrorajona publiskās ārtelpas teritorijas daļa (kur situācija ir visuzskatāmāk nelōģiska), kas aptver pagalmu ar namu grupu un tai piesaistīto zemi. Šajā teritorijā jākonsolidē zemes īpašumi kopējās domājamās daļās un jāizstrādā namu grupas (vienības) attīstības programma apbūves un teritorijas kompleksai rekonstrukcijai un mets ar ekonomiskajiem aprēķiniem (biznesa plāns) tā sastāvā, vienlaicīgi veicot darbu ar ieinteresētajiem zemes un dzīvokļu īpašniekiem. Gūstot vairākuma atbalstu, jāveic nepieciešamās juridiskās darbības, piemēram, pilsētbūvnieciskie līgumi.

TELPAS KLASIFIKĀCIJA KĀ NEPIECIEŠAMS INSTRUMENTS VIDES KVALITĀTES ATTĪSTĪBAI

Edgars BĒRZIŅŠ

SIA "Arhitekta Edgara Bērziņa birojs", e-pasts: edgars@aebb.lv

Telpa savā vispārējā būtībā ir viss. Gan viena no matērijas eksistēšanas pamatformām, gan vide, kas ierobežota ar materiālās substances elementiem. Savukārt, no attīstības aspekta telpu var uzskatīt kā attīstības īstenošanas vietu, kur kā spoguļi projicējas visi ar attīstību saistītie ekonomiskie, sociālie un telpiskie faktori, procesi un to rezultāti. Minētais norāda ne tikai uz telpas

daudzveidību, bet arī uz cilvēka interesi to izmantot, t.i. veidot un pārveidot, kam nepieciešama zināma reglamentācija kā instruments telpas nodomātās kvalitātes sasniegšanai atbilstoši skaidri formulētām prasībām.

Pašlaik nav tā, ka attiecībā uz telpu tās daudzveidībā nebūtu oficiāli definētu terminu vai skaidrotu jēdzienu. Tomēr saziņas līdzekļos un attīstības plānošanas praksē novērotais liecina, ka šo terminu definīcijām un jēdzienu skaidrojumiem trūkst vienotas un kopējas, t.i. sistēmiskas, pieejas. Bieži vien, ignorējot vietējos, tiek lietoti bez iedziļināšanās aizgūti vai kļūdaini tulkoti ar telpu saistītie termini, kā rezultātā to lietojums neveicina daudzu būtisku jautājumu izpratni kā teorijā, tā arī attīstības plānošanas prakses jautājumos. Tā, piemēram, nekonsekvence saistībā ar telpu vērojama publiskās telpas jēdziena lietošanā, ar to domājot gan atklāto telpu, gan ārtelpu, gan arī iekštelpas. Tāpat nav vienotas pieejas telpas piederības (īpašuma) un izmantošanas jautājumos. Atsevišķās telpas definīcijās tiek piemēroti kvantitatīvie rādītāji.

Tā kā attīstības plānošana savā būtībā ir nepārtrauktas vienošanās process, kam nepieciešams zināmu nosacījumu kopums, vienota profesionāla valoda ir viens no nepieciešamajiem nosacījumiem, it īpaši mūsu neelastīgās plānošanas sistēmas situācijā, kur jau vispārīgajā līmenī tiek producēti ārējie normatīvie akti. Analizējot šos aktus, var secināt, ka vienota telpas klasifikācija ir nepieciešama, pirmkārt, kā instruments vienošanās procesā par priekšnoteikumiem vides kvalitātes attīstībai.

Izstrādātā telpas klasifikācija ir mēģinājums rast pieņemamu vienotu klasifikāciju, kas ievērotu telpas pieejamības pakāpes, izmantošanas intereses, kā arī piederības un fiziskos faktoros, un kalpotu kā vadlīnija – orientieris, ieviešanai juridiskajos aktos iespējamai telpu reglamentācijai ar mērķi veidot kvalitatīvāku vidi attīstības procesos.

PROBLĒMAS ARHĪVU AEROFOTO MATERIĀLU TRANSFORMĒŠANAI ORTOFOTOKARTĒS

Sabīne BIRZGALE

LU Ģeogrāfijas un Zemes zinātņu fakultāte, e-pasts:birzgate.sabine@gmail.com

Ortofotokartes mūsdienās ir pamats daudzām zinātnes nozarēm, uz kurām balstās plašs infrastruktūras tīkls. Dažādas šo laiku ortofotokartes un satelītu uzņēmumi ir plaši pieejami mūsdienu sabiedrībai, kur viens no zināmākajiem un izmantotākajiem fotogrammetrijas materiāliem ir *Google Earth* un *Google Maps*,

kur iegūstams viegli lasāms, bezmaksas kartogrāfiskais materiāls, bet salīdzinošie vēstures dati ir pieejami tikai nelielai sabiedrības daļai.

Fotogrammetrijas produkti ir galvenais izejas materiāls kartogrāfiskajiem materiāliem, dabas monitoringa datiem un vēsturiskais izmaiņu avots. Šādi materiāli nodrošina ērtus un salīdzinoši lētus teritorijas plānošanas datus, jo nav jāveic lauka uzmērīšana, bet, lai veiktu zemes lietojuma veida, mežainuma, u.c. vajadzīgo datu salīdzināšanu, ir nepieciešama „vēstures” informācija jeb arhīvu aerofoto materiāli. Sevišķi būtiski ir šo datu transponēšana digitālā vidē, piesaistot ainu koordinātu tīklam, jo aerofotoainas, kas nav piesaistītas koordinātām, ir tikai un vienīgi vispārējs uzskates materiāls bez matemātiska pamata.

Latvijas teritorijā sākot ar 20. gs. 60. gadiem tika veikta teritorijas aerofotogrāfēšana, lai iegūtu aeroainas tālākai informācijas izmantošanai. Iegūtās aeroainas ir jātransponē ortofotokartēs, lai tās varētu izmantot tālākai pētnieciskai lietošanai, bet šādu datu transponēšanai pastāv dažādas problēmas. Primāri, būtiski ir apzināties aeroainu pārklājumu un to aerofoto negatīvu pieejamību. Svarīgs nosacījums ir, lai aerofotoattēlam starp blakus maršruta ainām garenpārsegums būtu vidēji ap 65%, bet šķērspārsegums ap 35%. Kā vēl viena būtiska problēma ir skenētā attēla negatīva jeb aerofotoainas kvalitāte. Lai ainu varētu izmantot precīzu ortofotokaršu veidošanā ir nepieciešamas augstas izšķirtspējas attēls, ko nodrošina profesionālais fotogrammetrijas skeneris ar augstu izšķirtspēju. Šādu skeneru negatīvās puses ir to lielās izmaksas un salīdzinoši lieli izmēri. Arī ainu skenēšana ir laikietilpīgs process. Treškārt, lai skenētos, digitālos rastra datus transponētu, piemēram, programmatūrā *PhotoMod*, ir būtiski apzināties kameras parametrus, tādus kā fokusa garumu, lēcas tipu un distorsiju. Bieži vien šie parametri nav saglabājušies līdz ar aerofotoainām. Problemātiska var būt arī aeroainu augstumpunktu iegūšana, jo ortofotokarte ir karte brīdī, kad iegūtas koordinātas 3 plaknēs. Šāda darba veikšanai ir nepieciešama stereoredze, lai definētu objekta augstumu.

Protams, digitālo aeromateriālu transformēšana ir daudz vieglāka un ātrāka, nekā arhīvu aeroainu apstrāde, bet datu salīdzināšanai ir nepieciešams iegūt digitālā formātā agrāk veiktos aerofoto uzņēmumus.

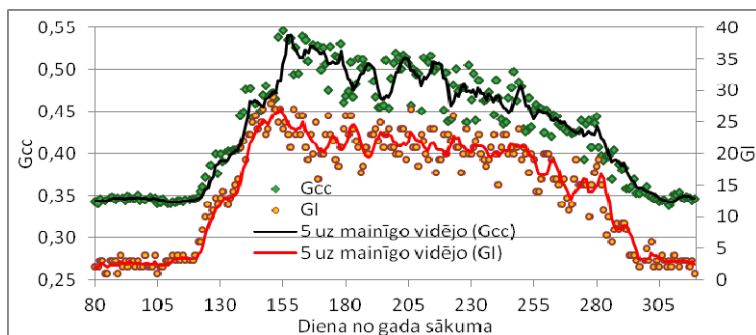
VEĢĒTĀCIJAS INDEKSU METODES IZMANTOŠANA DIGITĀLO ATTĒLU ANALĪZĒ FENOLOĢIJAS PĒTĪJUMOS

Māra BITĀNE, Gunta KALVĀNE

LU Ģeogrāfijas un Zemes zinātņu fakultāte, e-pasts: mara.bitane@gmail.com

Tradicionālie lauka novērojumi fenoloģijā vairs nav pietiekami efektīvi, jo ir darbietilpīgi un ar salīdzinoši lielām izmaksām, turklāt novērojumu veikšanai ne vienmēr ir pietiekams skaits brīvprātīgo (Ide and Oguma, 2010). Digitālo attēlu analīze ļauj daudz precīzāk fiksēt konkrētu sugu attīstības fāzes, kā arī noteikt to ilgumu, attīstības procesu norisi un etapus, kas nereti trūkst novērotāju datiem. Mūsdienās fenoloģiskajos pētījumos tiek izstrādātas un izmantotas dažādas pieejas un metodes digitālo attēlu sniegtās informācijas analīzē un apstrādē (Ide and Oguma, 2010; Crimmins and Crimmins, 2008; Migliavacca *et al.*, 2012; Richardson *et al.*, 2007).

Pētījuma mērķis ir izvērtēt fenoloģiskajos pētījumos izmantotās digitālo attēlu iegūšanas, apstrādes un analīzes metodikas un analizēt to pielietojamību Latvijas apstākļiem. Pētījuma veikšanai izvēlēti attēli, kas uzņemti 2009.-2011. gadā Lodes muižā. Attēlos analizēta parastā kļava *Acer platanoides* un tās fāzes: BBCH11 – 10% lapu plaukšanas fāze; BBCH19 – pirmās lapas pilnībā saplaukušas; BBCH60 – ziedēšanas sākuma fāze; BBCH61 – 10% ziedēšanas fāze; BBCH92 – lapu dzeltēšanas sākums, BBCH97 – lapu krišanas beigas. Pētījuma veikšanai izvēlēti divi veģetācijas indeksi – *Gcc* (*Green chromatic coordinate*) un *GI* (*Greenness index*).



1. attēls. *Gcc* un *GI* indeksu vērtības parastajai kļavai *Acer platanoides* Lodes muižā uzņemtajos attēlos 2009.gadā (21.marts-15.nov.). Uz *y1* ass – *Gcc* indekss (*Green chromatic coordinate*), uz *y2* ass – *GI* (*Greenness index*).

Salīdzinot abus izmantotos indeksus, precīzāks ir *Gcc* (*Green chromatic coordinate*), jo kopumā dienu novirze no vizuāli noteiktā datuma *Gcc* indeksam ir mazāka nekā *GI* (*Greenness index*) (1.att., 1.tab.). Digitālie attēli sniedz iespēju salīdzinoši precīzi noteikt parastās kļavas *Acer platanoides* ziedēšanas fāzes un lapu krišanas beigas, ja tiek apzināta fona veģetācijas ietekme. Plaukšanas fāzi ir iespējams fiksēt diezgan precīzi, tomēr bieži traucējumus rada mainīgā apgaismojuma ietekme. Visproblemātiskāk ir konstatēt lapu dzeltēšanas sākumu.

1. tabula. Pēc *Gcc* (*Green chromatic coordinate*), *GI* (*Greenness index*) indeksiem un vizuālajiem novērojumiem noteiktie fenoloģisko fāžu datumi parastajai kļavai *Acer platanoides* 2009.-2011. gadā Lodes muižā.

Gads	Indeksi	Fenoloģiskās fāzes					
		BBCH60	BBCH61	BBCH11	BBCH19	BBCH92	BBCH97
2009	<i>Gcc</i>	29.apr.	2.maijs	8.maijs	18.maijs	–	23.okt.
	<i>GI</i>	1.maijs	–	–	17.maijs	12.sept.	20.okt.
	Vizuāli*	29.apr.	2.maijs	9.maijs	16.maijs	4.sept.	23.okt.
atšķirība	<i>Gcc</i>	0	0	-1	+2	–	0
	<i>GI</i>	+2	–	–	+1	+8	-3
2010	<i>Gcc</i>	5.maijs	9.maijs	14.maijs	–	7.sept.	29.okt.
	<i>GI</i>	6.maijs	9.maijs	15.maijs	–	28.aug.	30.okt.
	Vizuāli*	7.maijs	9.maijs	13.maijs	15.maijs	5.sept.	13.okt.
atšķirība	<i>Gcc</i>	-2	0	+1	–	+2	+16
	<i>GI</i>	-1	0	+2	–	-8	+17
2011	<i>Gcc</i>	3.maijs	10.maijs	–	–	7.sept.	23.okt.
	<i>GI</i>	3.maijs	9.maijs	–	–	2.sept.	22.okt.
	Vizuāli*	6.maijs	9.maijs	11.maijs	16.maijs	29.aug.	17.okt.
atšķirība	<i>Gcc</i>	-3	+1	–	–	+9	+6
	<i>GI</i>	-3	0	–	–	+4	+5

BBCH11 – plaukšanas sākums, 10% lapu plaukšanas fāze; BBCH19 – pirmās lapas pilnībā saplakušas; BBCH60 – ziedēšanas sākuma fāze, pirmie ziedi atvērušies; BBCH61 – 10 % ziedēšanas fāze; BBCH92 – lapu dzeltēšanas sākums; BBCH97 – lapu krišanas beigas.

*vidējais datums

Veģetācijas indeksu izmantošana ir salīdzinoši precīza metode fenoloģisko fāžu fiksēšanā, tomēr problēmas rada mainīgais saules radītais apgaismojums, fona veģetācijas ietekme, pētāmās sugas fenoloģisko fāžu norises secība un digitālo kameru iestatījumi.

Pētījums izstrādāts ar Eiropas Sociāla fonda atbalstu projektā „Atbalsts maģistra studiju programmu īstenošanai Latvijas Universitātē”.

Literatūra

- Crimmins, M.A., Crimmins, T.M. 2008. Monitoring plant phenology using digital repeat photography. *Environmental Management*. 41, 949–958.
- Ide, R., Oguma, H. 2010. Use of digital cameras for phenological observations. *Ecological Informatics*. 5, 339–347.
- Migliavacca, M. et al. 2011. Using digital repeat photography and eddy covariance data to model grassland phenology and photosynthetic CO₂ uptake. *Agricultural and Forest Meteorology*. 151, pp. 1325–1337.
- Richardson, A.D., Jenkins, J.P., Braswell, B.H., Hollinger, D.J., Ollinger, S.V., Smith, M.L. 2007. Use of digital webcam images to track spring green-up in a deciduous broadleaf forest. *Ecosystem Ecology*. 152, pp. 323–334.

PAVASARA FENOĻĪSKO FĀŽU PROGNOZĒŠANA ĀRA BĒRZAM *BETULA PENDULA* UN PARASTAJAI IEVAI *PADUS RACEMOSA*, IZMANTOJOT AKTĪVO TEMPERATŪRU SUMMU METODI

Māra BITĀNE, Andis KALVĀNS, Gunta KALVĀNE

LU Ģeogrāfijas un Zemes zinātņu fakultāte, e-pasts: mara.bitane@gmail.com

Atšķirības ikdienas temperatūras rādījumos iespējams izmantot, lai prognozētu augu fenoloģisko fāžu norisi, tieši tāpēc daudzi pētnieki veido un testē fenoloģiskos modeļus, ar kuru palīdzību veikt prognozes (Legg et al., 2002; Richardson et al., 2006; Fu et al., 2012). Augu fenoloģisko fāžu attīstības prognozēšana var sniegt būtisku un noderīgu informāciju daudzās zinātnes un saimniecības nozarēs, piemēram, lauksaimniecībā, mežsaimniecībā, klimatoloģijā, dabas aizsardzībā. Zināšanas un prognozes par augu attīstību var izmantot kaitēkļu apkarošanā, lauksaimniecības kultūru audzēšanā, ražas novākšanas un mēslošanas plānošanā (Miller et al., 2001; Ruml and Vulić, 2005), putekšņu sezonas sākuma prognozēšanā, tādējādi ierobežojot alerģisko slimību izplatību (Scheifinger, 2010).

Tā kā akumulētā temperatūra tiek uzskatīta par galveno faktoru, kas ietekmē ikgadējo fenoloģisko fāžu mainību, aktīvo temperatūru summas aprēķināšana ir visplašāk izmantotā pieeja fenoloģiskajā modelēšanā (Song et al., 2003; Richardson et al., 2006; Hlaszny et al., 2012).

Latvijā tika veikts pētījums ar mērķi novērtēt aktīvo temperatūru summu metodes pielietojamību lapu plaukšanas un ziedēšanas prognozēšanā divām Latvijā plaši izplatītām koku sugām – āra bērzam *Betula pendula* un parastajai ievai *Padus racemosa*. Pētījumā izmantoti brīvprātīgo novērotāju fenoloģiskie

dati no astoņām vietām visā Latvijas teritorijā un meteoroloģiskie dati no LVĢMC, kas iegūti periodā no 1960. gada līdz 2009. gadam. Lai aprēķinātu aktīvo temperatūru summas, izvēlētas vairākas bāzes temperatūras ar mērķi noteikt piemērotāko temperatūru katrai fāzei. Aktīvo temperatūru summu aprēķināšanā kā sākuma datums ir izvēlēts 1. janvāris, un kā potenciālās bāzes temperatūras – 0, +3, +5, +7 un +10°C. Veicot iegūto rezultātu validāciju (1.tabula), katrai no četrām pēfītājām fāzēm tika noteikta visprecīzākā bāzes temperatūra fāzes prognozēšanā: +7°C āra bērza lapu plaukšanai un ziedēšanai; +3°C parastās ievas lapu plaukšanai un +5°C parastās ievas ziedēšanai. Rezultātā katrai fāzei tika iegūta noteikta aktīvo temperatūru summa, kuru sasniedzot sākas konkrētā fāze: āra bērza *Betula pendula* lapu plaukšanas fāze sākas, kad ir sasniegtas 70 grādu dienas (*degree days*) pēc ziemas miera perioda; ziedēšanas fāzei – 85 dienas, savukārt ievai attiecīgi 117 dienas lapu plaukšanas fāzei un 164 grādu dienas ziedēšanas fāzei.

1.tabula. Prognozētā vidējā aktīvo temperatūru summa (ATS) lapu plaukšanas un ziedēšanas fāzēm divām koku sugām – āra bērzam *Betula pendula* un parastajai ievai *Padus racemosa* (sākuma datums 1. janvāris), un statistiskās atšķirības starp prognozētajām un novērotajām aktīvo temperatūru summām 8 novērojumu vietās periodā no 1960. gada līdz 2009. gadam: STDEV – vismazākā starndartnovirze (dienas); ME – vidējā absolūtā kļūda (dienas); R^2 – determinācijas koeficients. Treknrakstā – vērtības, kas norāda uz lielāko precizitāti.

Fenoloģiskā fāze	Bāzes t^0 , °C	ATS	Parametrs			
			STDEV V	Min. un maks. novirzes	ME	R^2
<i>Betula pendula</i> lapu plaukšana	0	241	6.2	-25 ... +18	0.4	0.53
	3	145	4.6	-13 ... +14	0.6	0.62
	5	102	4.2	-10 ... +13	0.8	0.63
	7	70	3.9	-13 ... +14	0.6	0.67
	10	38	4.4	-15 ... +14	0.5	0.64
<i>Betula pendula</i> ziedēšana	0	265	7.7	-27 ... +20	0.6	0.33
	3	165	6.1	-23 ... +19	0.9	0.42
	5	119	5.6	-22 ... +18	1.0	0.47
	7	85	5.3	-22 ... +18	1.1	0.51
	10	49	5.5	-18 ... +18	1.4	0.53

	0	206	6.9	-24 ... +25	0.4	0.58
<i>Padus racemosa</i> lapu plaukšana	3	117	5.6	-15 ... +26	0.8	0.66
	5	78	5.7	-15 ... +25	0.9	0.63
	7	51	6.0	-14 ... +25	1.0	0.59
	10	26	6.8	-15 ... +25	1.5	0.49
	0	329	5.3	-16 ... +19	0.3	0.64
<i>Padus racemosa</i> ziedēšana	3	218	3.9	-12 ... +15	0.4	0.74
	5	164	3.7	-9 ... +14	0.4	0.76
	7	122	3.8	-10 ... +15	0.7	0.75
	10	74	4.4	10 ... +15	1.0	0.69

Literatūra

- Fu, Y.H., Campiolia, M., Van Oijenb, M., Deckmyna, G., Janssens, I.A. 2012. Bayesian comparison of six different temperature-based budburst models for four temperate tree species. *Ecological Modeling*. 230, 92–100.
- Hlaszny, E., Hajdu, E., Bisztray, Gy., Ladányi, M. 2012. Comparison of budburst models predictions for kékfrankos. *Applied Ecology and Environmental Research*. 10(1), 75–86.
- Legg, D.E., Van Vleet, S.M., Ragsdale, D.W., Hansen, R.W., Lloyd, J.E. 2002. Phenology Models for first emergence of adult *Apthona nigriscutis* (Coleoptera: Chrysomelidae), a biological control agent of leafy spurge (Euphorbiaceae). *Environmental Entomology*. 31(2), 348–353.
- Miller, P., Lanier, W., Brandt, S. 2001. Using growing degree days to predict plant stages. MontGuide fact sheet MT200103 AG 7/2001, Montana State University, Extension Service, E-5, 8 p.
- Richardson, A.D., Schenck Bailey, A., Denny, E.G., Wayne Martin, C., O'Keefe, J. 2006. Phenology of a northern hardwood forest canopy. *Global Change Biology*. 12, 1174–1188.
- Ruml, M., Vulić, T. 2005. Importance of phenological observations and predictions in Agriculture. *Journal of Agricultural Sciences*. 50(2), 217–225.
- Scheifinger, H. 2010. An operational phenological model for numerical pollen prediction. EGU General Assembly 2010. Geophysical Research Abstracts. Vienna, Austria.
- Song, Y., Coop, L.B., Omeg, M., Riedl, H. 2003. Development of a phenology model for predicting western cherry fruit fly, *Rhagoletis indifferens* Curran (Diptera: Tephritidae), emergence in the mid Columbia area of the western United States. *Journal of Asia-Pacific Entomology*. 6(2), 187–192.

ZIVSAIMNIECĪBAI NOZĪMĪGO TERITORIJU ILGSTSPĒJA

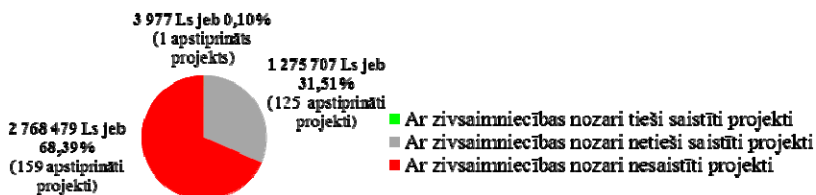
Inese BIUKŠĀNE

RTU Inženierekonomikas un vadības fakultāte, e-pasts: inese.biuksane@inbox.lv

Zivsaimniecība ir Latvijas ekonomikas būtiska sastāvdaļa – 2011. gadā tā nodrošināja 6421 pastāvīgas darbavietas un valsts attīstībai sniedza ieguldījumu 0,7% apmērā no iekšzemes kopprodukta (pēc 2010. gada datiem).

Zivsaimniecības vietējās rīcības grupas (turpmāk, ZVRG) ir sadarbības organizācijas, kas apvieno ekonomiskos, sociālos un publiskos partnerus, ar mērķi attīstīt zivsaimniecībai nozīmīgās teritorijas (61 Latvijas novadu), veicinot šo teritoriju sociālekonomisko izaugsmi, izglītošanos, sadarbību un pieredzes apmaiņu. ZVRG un to teritorijas finansiāli tiek atbalstītas caur Rīcības programmas „Eiropas Zivsaimniecības fonda atbalsta ieviešanai Latvijā 2007.–2013. gadam” 4. prioritāro virzienu „Zivsaimniecības reģionu ilgtspējīga attīstība”.

Līdz 23.08.2012. no ZVRG 285 apstiprinātajiem projektiem pasākumā „Teritoriju attīstības stratēģiju īstenošana” tikai 1 projekts (piešķirtais publiskais finansējums 3977 Ls) no kopējā pieteikto projektu skaita ir vērsti ar tiešu ietekmi (pēc investīciju objekta) uz zivsaimniecības nozari un spēj uzlabot uzņēmējdarbības attīstību zivsaimniecības uzņēmumā (1.att.). Analizējot, ekonomisko dzīvotspēju projektiem, kas vērsti uz uzņēmējdarbības attīstību (piem., pamatlīdzekļu iegāde konkrētam uzņēmumam kādu komerciālu pakalpojumu nodrošināšanai), pašiem par sevi būtu jābūt dzīvotspējīgiem. Šo projektu kontekstā ZVRG biedrībām būtu nepieciešams pārdomāt, vai individuālu komercprojektu atbalstīšana ir tas veids, kā sekmēt uzņēmējdarbības attīstību un teritorijas attīstību.



1. attēls. Piešķirtais publiskais finansējums pasākuma „Teritoriju attīstības stratēģiju īstenošana” ZVRG apstiprinātajiem projektiem dalījumā pēc saistības ar zivsaimniecības nozari (pēc investīciju objekta) (Ls, %, projektu skaits). Datu avots: Autore aprēķini pēc Lauku atbalsta dienesta datiem.

Ar netiešu ietekmi (pēc investīciju objekta) uz zivsaimniecības nozari ir vērsti 125 apstiprināti projekti (piešķirtais publiskais finansējums 1,28 milj. Ls) no kopējā projektu skaita. Šajā projektu grupā tiek ietverti projekti, kas sekmē

vides (teritorijas) labiekārtošanu, tādējādi veicinot tūrisma nozares attīstību (ūdenstilpņu renovācija un labiekārtošana, dažādu tūrisma objektu izvietošana ūdenstilpņu tuvumā, makšķerēšanas vietu izveide, zivsaimniecības muzeja ēku rekonstrukcija un labiekārtošana, dažādu laivu noma un burāšanas iemaņu apmācības u.c. pasākumi). Šie projekti vairāk koncentrējas uz brīvā laika pavadīšanas iespēju dažādošanu ZVRG teritorijas iedzīvotājiem un interesentiem no citām teritorijām. Šie projekti, lielākoties, nav komerciāli, līdz ar to tiešu labumu no projektu rezultātiem zivsaimniecības nozare nevar saņemt – vienīgi iespēju veicināt esošo zivsaimniecības uzņēmumu un tajos nodarbināto palikšanu attiecīgajā ZVRG teritorijā un sekmēt jaunu uzņēmumu izveidošanos.

Vislielākais publiskais finansējums (2,77 milj. Ls jeb 68,39%) novirzīts 159 ZVRG apstiprinātajiem projektiem, kuriem nav saistības (pēc investīciju objekta) ar zivsaimniecības nozari – šie projekti ir vērsti uz vietējās teritorijas vispārēju attīstību. Šajā projektu grupā ietilpst projekti, kas vērsti uz transporta infrastruktūras sakārtošanu (pašvaldības ceļu, ielu un tiltu rekonstrukcija un būvniecība), teritorijas labiekārtošanu (bēnu spēļu laukumu un sporta laukumu izveide, dažādu parku labiekārtošana), būvniecību (sabiedrisko ēku un būvju rekonstrukcija un labiekārtošana) un ar zivsaimniecības nozari nesaistītas uzņēmējdarbības attīstīšanu (dažādu pamatlīdzekļu, piem., malkas zāģa iegāde). Neskatoties uz to, ka projektiem nav saistības (pēc investīciju objekta) ar zivsaimniecības nozari, zivsaimniecības nozarē strādājošajiem uzņēmumiem un nodarbinātajiem ir iespēja izmantot šo projektu rezultātus, tādējādi paaugstinot teritorijas ekonomisko dzīvotspēju.

Visi 285 apstiprinātie projekti atbilst ZVRG attīstības stratēģijās noteiktajiem prioritārajiem virzieniem un rīcībām.

ZVRG vietējās attīstības stratēģiju zivsaimniecības nozares SVID analizēs tika nosauktas tādas vājās puses kā nepietiekami attīstīta infrastruktūra (moli, lielo ostu infrastruktūra, piebraucamie ceļi jūrai un ūdenstilpēm), labiekārtotu peldvietu trūkums, nepietiekami attīstīti dažādi tūrisma veidi kā iespējamie papildus ienākuma avoti no ūdens resursu izmantošanas, tirdzniecības vietu trūkums, pārrobežu piesārņojums, piesārņotas ūdensteces utt. Neskatoties uz nosauktajiem zivsaimniecības nozari kavējošajiem faktoriem, tikai 31,61% jeb 1,28 milj. Ls piešķirtā publiskā finansējuma ir novirzīts šo problēmu risināšanai, atlikušie 68,39% jeb 2,77 milj. Ls – teritoriju vispārējai attīstībai. Līdz ar to būtu rūpīgāk jāseko līdzi projektu novērtēšanai, vairāk atbalstot projektus, kas ir vērsti ar tiešu un netiešu ietekmi uz zivsaimniecības nozari.

ZVRG teritorijās pārsvarā tiek atbalstīti ar salīdzinoši lielu projektu skaitu salīdzinoši mazi projekti (259 apstiprināti projekti ar vidējo vērtību 9 618 Ls uz 1 apstiprināto projektu) (2.tab.).

2. tabula. **Piešķirtais publiskais finansējums pasākuma „Teritoriju attīstības stratēģiju īstenošana” projektiem dalījumā pēc attiecināmo izmaksu lieluma grupām (Ls, %).** Datu avots: Autore aprēķini pēc Lauku atbalsta dienesta datiem.

Projekta lielums	Apstiprināto projektu skaits	1 projekta vidējā vērtība	Attiecināmās izmaksas (Ls)
Mazs projekts (līdz 30 000 Ls)	259	9 618	2 491 185
Vidējs projekts (30 001 - 70 000 Ls)	17	35 401	601 815
Liels projekts (≥ 70 001 Ls)	9	106 129	955 162

Raugoties no konkurētspējas viedokļa, iespējams, labāk ir īstenot mazāku skaitu salīdzinoši lielu projektu, jo lielākiem projektiem to apjoma priekšrocību un rocības dēļ ir lielāka teorētiska iespēja sekmēt konkurētspēju.

No vispārējā dzīves labklājības līmeņa nodrošināšanas viedokļa, iespējams, lielāks skaits relatīvi mazāku projektu var sekmīgāk nodrošināt dzīves kvalitātes uzlabošanu, jo projekti, pateicoties to nelielajam izmēram, tiek īstenoti vairākās iespējami reģionāli izklīdētākās vietās, tādējādi uzlabojot vietējo situāciju – saskaņā ar ZVRG stratēģijā noteiktajām prioritātēm.

Lielo projektu skaita dēļ un daudzo ZVRG dēļ starp ZVRG teritorijām trūkst plānošanas koordinācijas, kādēļ mēdz būt līdzīgi projekti blakus esošās ZVRG teritorijās. Lai novērstu šāda veida situāciju, ir nepieciešams veikt ZVRG teritoriju darba uzraudzību – ZVRG vajadzētu apsvērt iespēju sadarboties, vienā teritorijā īstenojot, piemēram, brīvā laika pavadīšanas projektu, bet citā – uzņēmējdarbības atbalsta projektu, kur abu teritoriju iedzīvotāji varētu izmantot šo teritoriju projektus. Šāda veida uzraudzība sekmētu ZVRG teritoriju sociālekonomisko attīstību.

EIROPAS SAVIENĪBAS IEGULDĪTAIS LĪDZFINANSĒJUMS LATVIJAS ŪDENSsAIMNIECĪBĀS AR CILVĒKU EKVIVALENTU LIELĀKU PAR 2000

Laura BREIDAKA

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

Apdzīvotajās vietās, kur nav izveidota centralizēta notekūdeņu savākšanas sistēma, ir augsts vides piesārņojuma risks, ko izraisa individuālo notekūdeņu savākšanas sistēmu izmantošana. Nereti notekūdeņi no privātmājām tiek novadīti tieši ūdens objektā bez jebkādas iepriekšējas attīrīšanas. Ir arī konstatēti gadījumi, kad ciemos, kuros ir centralizēta kanalizācijas sistēma, bet nedarbojas notekūdeņu attīrīšanas iekārtas, nosacīti attīrītie notekūdeņi atbilst normatīvo aktu prasībām pateicoties iekārtu lielajām jaudām, kura netiek izmantota pilnībā, un biodīķiem.

Kopš 2000. gada Latvijā tiek piesaistīts Eiropas Savienības līdzfinansējums, ar kura palīdzību tiek sakārtotas ūdenssaimniecības visā valstī.

2000.-2006. g. plānošanas periodā ūdenssaimniecības projekti tika veikti 9 aglomerācijās ar CE>2000 ar kopējo ES līdzfinansējumu 164 640 063,2 LVL.

2007.-2013. g. plānošanas periodā tika sakārtota 21 aglomerācija ar kopējo līdzfinansējumu 69 429 574,12 LVL. Šajā plānošanas periodā vēl tiks pabeigti 81 projekti, kuru kopējais plānotais ES līdzfinansējums ir 229 548 418,1 LVL, no kuriem jaunas aglomerācijas ir 59 ar kopējo līdzfinansējumu – 115 969 969,1 LVL.

No kopējā ieguldītā Eiropas Savienības līdzfinansējuma – 463 618 055,4 LVL 89 aglomerācijās, puse no līdzfinansējuma ir ieguldīta Latvijas Republikas pilsētās. Kā pirmā ar vislielāko līdzfinansējumu – 70 407 203,52 LVL, ir Rīga.

Apkopojot un izanalizējot ķīmiskos rādītājus no „2-Ūdens” statistiskās datubāzes laika posmā no 2007. gada līdz 2010. gadam, tika secināts, ka kopējā slāpekļa (N_{kop}) samazinājums attiecībā pret 2007. gadu ir 932,7 t/g, jeb 28,9%, kopējā fosfora (P_{kop}) samazinājums ir 152,5 t/g, jeb 45,5%, biokīmiskā skābekļa patēriņš (BSP_5) samazinājās par 511,4 t/g, jeb 29,3% un ķīmiskais skābekļa patēriņš ($ĶSP$) – 1334,1 t/g jeb 16,8%.

Tika apskatīts arī ūdens zudumi, kas attiecībā pret 2007. gadu samazinājušies par 1,8 t/g, jeb 10%, pazemes ūdens ņemšanas apjoms – 5,6 t/g vai 8,2%, kā arī novadītā notekūdeņu daudzums vidē, kas samazinājās par 7,5 t/g, jeb par 6,3%.

Tas liecina, ka ūdenssaimniecības sakārtošanai Latvijā piesaistītie Eiropas Savienības finansu līdzekļi nodrošina vides piesārņojuma samazināšanos un resursu ilgtspējīgu izmantošanu.

BEBRI KĀ NOZĪMĪGS AINAVAS ELEMENTU VEIDOŠANĀS IETEKMĒJOŠS FAKTORS DABAS PARKĀ "DAUGAVAS LOKI"

Anna BREŽĢE, Juris SOMS

DU Dabaszinātņu un Matemātikas fakultāte,
e-pasts: madonasanna@inbox.lv, Juris.Soms@du.lv

Kopš bebru (*Castor fiber*) reintroducēšanas Latvijā 1927.g. (Ozoliņš, 1999; Balodis, 1982), to skaits pastāvīgi pieauga līdz 2009.g., kad tas sasniedza gandrīz 90 000 īpatņu (Valsts meža dienesta dati). Pašreiz oficiāli pieejamā informācija norāda uz nelielu īpatņu skaita samazināšanos, bet tas varētu būt drīzāk saistīts ar faktu, ka kopš 2009.g. bebrs vairs nav iekļauts limitējamo medijamo dzīvnieku sarakstā, kas iespējams rada izmaiņas statistikas datos. Literatūras avotos beбри bieži minēti kā ekosistēmu inženieri, jo tos raksturo spēja modificēt apkārtējo vidi (Jones *et al.*, 1994; Gurney and Lawton, 1996; Grunell, 1998). Neskatoties uz šo dzīvnieku lielo skaitu Latvijā, valstī vēl līdz šim nav veikti lieli un visaptveroši pētījumi par beru darbības apjomiem un sekām. Īpaši svarīgi būtu noskaidrot *C. fiber* ietekmi uz īpaši aizsargājamām dabas teritorijām. Dabas parks „Daugavas loki” ir dibināts 1990.g. un viens no svarīgākajiem tā dibināšanas mērķim ir saglabāt unikālās ainavas šajā Daugavas tecējuma posmā (Dabas aizsardzības plāns..., 2010).

Dabas parkā kopš 2009.g. notiek zinātniskie pētījumi, ar mērķi noskaidrot bebru darbības sekas (Brežģe, 2011 nepubl.). Pētījumu sākumā tika izvirzīta hipotēze, ka bebru darbība atstāj būtiskas sekas uz dabas parku, tā ekosistēmām un ainavām. No 2009.g. līdz 2011.g. pētījumi tika veikti tikai mazo upīšu ielejās, bet kopš 2011.g. tie norisinās visā dabas parka teritorijā. Pētījumu laikā tieka apzinātas teritorijas, kurās novērojama bebru darbība. Ar GPS tika veikta bebru dambju, appludinājumu, galveno barošanās vietu fiksēšana. Tika veikta arī šo teritoriju fotofiksēšana. Dati tika apstrādāti ArcGIS programmatūras ArcMap modulī un tika veikta kartogrāfiskā materiāla sagatavošana.

Kaut gan dabas parka teritorija vēl pilnībā nav apsekota, jau tagad iegūtie rezultāti uzrāda, ka bebru darbībai ir būtiska ietekme uz dabas parka ekosistēmām un ainavām. *C. fiber* darbības sekas tika konstatētas visu 10 mazo upīšu ielejās, bet būtisku ietekmi uz ainavu tās ir atstājušas trīs upīšu ielejās – Baltas, Mālkalnes un Užingorskas strauta ielejās, kurās bebru dambju celtniecības rezultātā attīstījušies pārpurvošanās procesi, notikusi tur augošo mežaudžu nokalšana un ūdensteču pārveidošanās par stagnējoša ūdensrežīma dīķu sistēmām. Visi šie faktori kopumā būtiski samazina šo upīšu ieleju ainavvides kvalitāti.

Dabas parka teritorijā tika konstatēti lieli bebru radīti appludinājumi un to sistēmas, kas izraisījuši gan atsevišķu koku, gan mežaudžu nokalšanu. Daudzviet tieši šādi ainavas struktūras elementi – bebraines – būtiski degradē ainavu. Tikai atsevišķos gadījumos bebraines organiski iekļaujas ainavā, pateicoties uzpludinājumu vietās izveidotajiem atklātiem dīķiem, tomēr šādu vietu salīdzinoši ir ļoti maz. Līdzšinējos pētījumos konstatēts, ka pašreiz kopumā bebru darbības rezultātā ir appludināti 17,2 ha dabas parka „Daugavas loki” teritorijas un 5,5 ha veido pamestas bebraines, ko raksturo pārpurvojušies teritorija ar nokaltušiem un nolūzušiem koku stumbriem.



A



B

1. attēls. **Ainavas struktūras elements – bebraine un tās sintēze ar ainavu:** (A) Bebraine organiski iekļaujas ainavā un to dažādo; (B) Daļa no lielākās bebru appludinājuma sistēmas dabas parka teritorijā 5,4 ha lielumā, kura degradē ainavu. A. Brežģe, 2011.

Ņemot vērā dabas parka „Daugavas loki” dabas aizsardzības plānā sniegto informāciju, proti, „dabas parkā, tāpat kā parējā Latvijas teritorijā, bebru populācija ir stabila un negatīvu to ietekmējošu faktoru klātbūtne nav novērojama (Dabas aizsardzības plāns..., 2010)”, var secināt, ka bebru darbība un to spēja pārveidot ainavvidi Daugavas senielejā vēl joprojām netiek vērtēta nopietni. Šis pētījums pierāda, ka bebru darbība spēj atstāt būtisku ietekmi uz ainavām un to kvalitāti, tāpēc, izstrādājot gan dabas aizsardzības plānus, gan ainavu ekoloģiskos plānus, ir būtiski ņemt vērā *C. fiber* darbības skartās teritorijas un izstrādāt konkrētu rīcības plānu attiecībā uz bebru darbības ietekmju mazināšanu.

Literatūra

Balodis M., 1982. *Dabas inženieris bebrs*. Rīga, Zinātne, 16-50.

- Brežģe, A., 2011. *Bebru dambju ietekme uz mazo upišu ekosistēmām dabas parkā „Daugavas loki”*. Bakalaura darbs. Daugavpils, Daugavpils Universitāte, 54 lpp. (nepublicēts)
- Dabas parka „Daugavas loki” dabas aizsardzības plāns, 2010. URL: http://www.daba.gov.lv/upload/File/DAPi_apstiprin/DP_Daugavas_loki-10.pdf [skatīts 2012.g. 20.decembrī]
- Gurney W.S.C. and Lawton J.H. 1996. The population dynamics of ecosystem engineers. *Oikos*, 76 (2): 273–283.
- Gurnell A., M., 1998. The hydrogeomorphological effects of beaver dam-building activity. *Progress in Physical Geography*, 167(22): 173–175.
- Jones, C.G., Lawton, J.H., Shackah M., 1994. Organisms as ecosystem engineers. *Oikos*, 69: 378–386.
- Ozoliņš J., 1999. Bebru atgriešanās Latvijā. *Vide un laiks*, 9 (3): 16–20.

ZEMES APSAIMNIEKOŠANAS PROBLĒMAS POLDEROS LATVIJĀ MŪSDIENĀS

Māra BRŪNE, Zanda PENĒZE

LU Ģeogrāfijas un Zemes zinātņu fakultāte, e-pasts: mara.brune@gmail.com

Latvijā polderus galvenokārt izmanto kā pļavas un ganības, retāk apbūvē, toties daudzviet Eiropā ir daudzveidīgāki polderu izmantošanas veidi, piemēram, Nīderlandē izmanto ne tikai kā ganības un pļavas, bet arī kā aramzemi un apbūves teritoriju. Latvijā vērojamas tendences zālājus apsaimniekot ekstensīvi un novērojama platību aizaugšana. Gan Latvijā, gan Eiropā mēdz nenovākt zālāju, bet to sasmalcināt un atstāt uz lauka. Eiropā veiktajos pētījumos tiek vērtēts, ka šai tendencei nevajadzētu kļūt par galveno zālāju apsaimniekošanas veidu, jo šāda apsaimniekošana samazina esošo bioloģisko daudzveidību zālājā (Rūsiņa, bez dat.).

Aktuālāko zemes izmantošanas problēmu noskaidrošanai tika izvēlēts Silzemnieku polderis, kura lielāko daļu zemes izmanto lauksaimniecībā. Polderis atrodas Burtnieka ezera austrumu krastā. Tā platība ir 973,9 ha. Lai apzinātu aktuālāko situāciju poldera zemes izmantošanā, 2011. gada vasarā tika veikta poldera zemes lietojumu kartēšana un fotofiksācija. Zemes apsaimniekošanas intensitātes un to ietekmējošo faktoru izzināšanai, tika analizēta Lauku atbalsta dienesta informācija par „Lauku attīstības plāna 2004.-2006. gadam” un „Lauku attīstības programmas 2007.–2013. gadam” pasākuma „Agrovide” apakšpasākuma „Bioloģiskās daudzveidības uzturēšana zālajos” (BDUZ) ietvaros pieteiktajām zemes platībām, kā arī tika veiktas daļēji strukturētas intervijas ar

polderu apsaimniekošanas speciālistiem un poldera zemes īpašniekiem/apsaimniekotājiem. Pētījumā iegūto datu apstrādē un analizē tika izmantotas Libre Office Calc un Quantum GIS (1.5.0.) programmatūras.

Pētījuma rezultāti parādīja, ka Silzemieku polderī mūsdienās turpinās tā vēsturiskā izmantošana – 98% poldera zemju izmanto kā pļavas un ganības, 2% ir aramzeme. Poldera apsaimniekošanas intensitāte kopš 1985. gada ir mainījies no intensīvas uz ekstensīvu lauksaimniecību. Mūsdienās Silzemieku poldera zemju apsaimniekošanu, izmantošanu un lauksaimnieku motivāciju būtiski ietekmē ES Kopējā lauksaimniecības politika, kas ietver ES atbalsta maksājumus un apsaimniekošanas nosacījumus lauksaimniekiem. Problēmu turpmākajā Silzemieku poldera apsaimniekošanā rada zemes īpašnieku struktūras novecošanās process, kas ietekmē teritoriju aizaugšanu un meliorācijas sistēmas bojāšanos. Ne tikai Silzemieku polderī, bet arī Bārtavas līdzenuma Meķa polderī un citviet Latvijas polderos norisinās aizaugšanas process, kūdras sēšanās un meliorācijas sistēmas bojāšanās.

Atslēgas vārdi: Silzemieku polderis, lauksaimniecība, tiešie maksājumi, zālāji

Literatūra

Rūsiņa, S. [bez dat.]. *Dabisko zālāju apsaimniekošana augāja daudzveidībai*. Sk. 12.12.2012. Pieejams www.ldf.lv/upload_file/28934/LDF-029-043-rusina.pdf

LATVIEŠU SS BRĪVPRĀTĪGĀ LEĢIONA KARAVĪRU TĒLPISKĀ SADALĪJUMA ĪPATNĪBAS

Anete BUDRECKA

LU Ģeogrāfijas un Zemes zinātņu fakultāte, e-pasts anbudrecky@gmail.com

Pētījuma mērķis bija atrast telpiskās sakarības starp latviešu leģiona karavīru īpatsvaru pa apriņķiem un vairākiem citiem parametriem – reliģisko piederību, lielsaimniecību skaitu un citu rādītāju īpatsvaru apriņķos.

Kā kvantitatīvie dati par latviešu SS leģionu tika izmantoti Leģionā iesaukto sadalījums pēc apriņķiem Cēdelgheimas gūstekņu nometnē Beļģijā 1945. gada 1. oktobrī, kas tika publicēts Daugavas Vanagu centrālās valdes dokumentu un atmiņu krājumā „Latviešu karavīrs pēc otrā pasaules kara” 1985. gadā. Šie dati tika analizēti, izmantojot 1935. gada tauta skaitīšanas un 1939. gada lauksaimniecības

skaitīšanas datus, kā arī Valsts arhīvā iegūtās ziņas par Latvijas apriņķu iedzīvotāju skaitu 1943. gada 23. februārī (Valsts arhīvs, 277-14-5-43.lpp.).

Pētāmo datu apjoms veido formāli reprezentatīvu izlasi, jo no vairāk kā 91 tūkstoša latviešu SS leģionāru (Lācis, 2006), datu kopā ir aptuveni desmitā daļa. Tomēr dati no Cēdelgheimas gūstekņu nometnē Beļģijā ir atbilstoši nevis visu leģionā iesaukto kopai, bet tai leģionāru kopai, kuri izvēlējās nedezertēt, nepietiekties, lai atgrieztos Latvijā un labāk izvēlējās palikt gūstekņu nometnē.

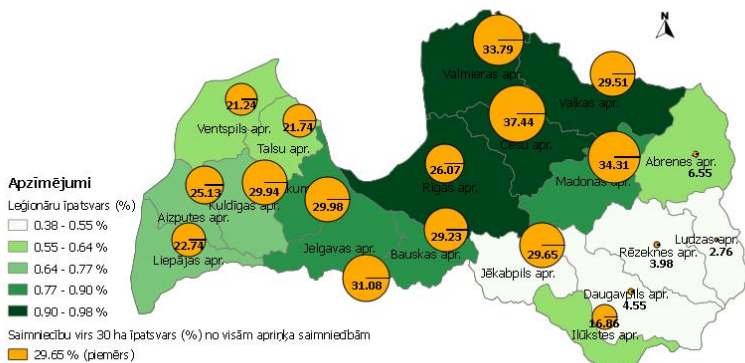
Pētījums veikts, izmantojot kartogrāfiskās, matemātiskās un kvalitatīvās metodes.

Kartogrāfiskajiem darbiem tika izmantota programma *QuantumGIS 1.8.0*.

Matemātisko metožu pielietošanai tika izmantota programma *MS Excel 2010*.

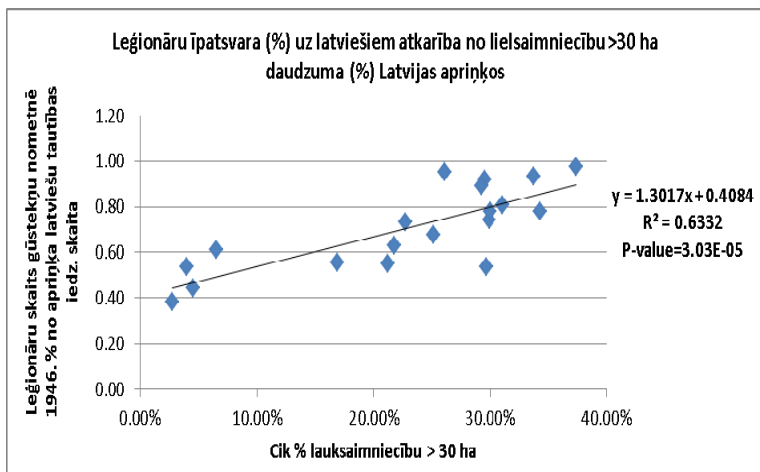
Rezultāti. Latviešu SS leģionāru attiecība pret iedzīvotāju skaitu uzrāda ciešu un statistiski būtisku relāciju ar tādiem rādītājiem kā luterāņu īpatsvars apriņķī (determinācijas koeficients 0,69), lielsaimniecību (virs 30 ha) īpatsvars apriņķī (determinācijas koeficients 0,63) (1., 2.att.).

Saimniecību virs 30 ha un latviešu leģionāru īpatsvars (%) Latvijas apriņķos



1. attēls. Leģionāru un lielsaimniecību (virs 30 ha) īpatsvars (%) Latvijas apriņķos.

Statistiski būtiskā matemātiska sakarība starp leģionāru īpatsvaru un lielsaimniecību īpatsvaru Latvijas apriņķos, iespējams, ir skaidrojama ar to, ka leģionā lielāka interese un vajadzība bija iesaistīties to ģimeņu piederīgajiem, kuriem tika atņemta zeme 1940. gada zemes reformas laikā un kuru tuvinieki tika izsūtīti vai kā citādi apdraudēti 1941. gada jūnijā.



2 attēls. Leģionāru un lielsaimniecību (virs 30 ha) īpatsvars (%) Latvijas apriņķos.

Leģionāru telpiskais sadalījums pieder pie skalāra lauka, kas raksturo latviešus kopumā un ir augsti korelatīvas ar tādiem radītājiem kā augstas lauksaimniecībā nodarbināto – puīšu un meitu algām, lasītprasmes rādītājiem, kā arī attīstītu zemkopību un lopkopību. Savukārt statistiska būtiska un negatīva korelācija leģionāru sadalījumā pa apriņķiem ir ar katoļticīgo īpatsvaru un rādītājiem, kas raksturo mazākumtautību izvietojumu Latvijā.

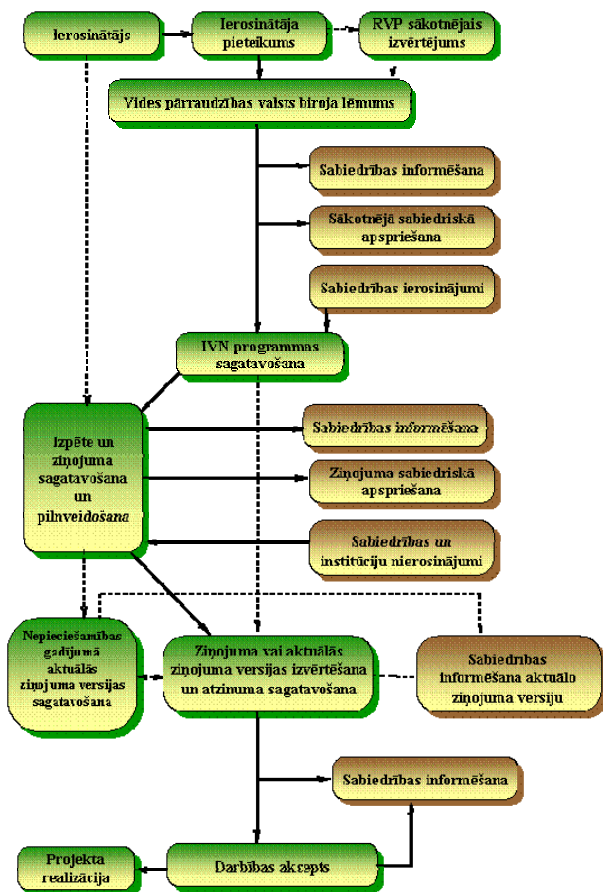
SABIEDRĪBAS LĪDZDALĪBAS LOMA IETEKMES UZ VIDĪ NOVĒRTĒJUMA PROCESOS LATVIJĀ

Līga BULMEISTERE¹, Juris BURLAKOVŠ²

¹ Vides eksperti, SIA, e-pasts: liga.bulmeistere@inbox.lv

² Latvijas Universitāte, e-pasts: juris@geo-it.lv

Sabiedriskā līdzdalība kā nepieciešamība ir integrēta Eiropas Savienības normatīvajos aktos un nacionālā līmeņa likumdošanā. Sabiedrības līdzdalība ir neatņemama sastāvdaļa, lai ietekmes uz vidi novērtējuma (IVN) procesa gaitā izvērtētā plānotā darbība būtu saskaņota ar sabiedrības interesēm un nepasliktinātu iedzīvotāju dzīves kvalitātes līmeni, sociālekonomisko un ekoloģisko vidi. Sabiedrības līdzdalība ir instruments, ar kura palīdzību tā spēj ietekmēt IVN procesa virzības gaitu tai vēlamajā gultnē, nodrošinot savu interešu aizsardzību plānotās darbības realizācijas posmā (1. att.).



1. attēls. Ietekmes uz vidi novērtējuma gaita. Avots: VPVB mājas lapa, 2012.

Biežāk sabiedrība iesaistās dažādos ar būvniecību saistītu procesu izvērtējumos, pirms kuru veikšanas būtu piemērojams IVN, lai jau projekta plānošanas laikā spētu apjaust potenciālās ietekmes, to minimizēšanas vai kompensēšanas mehānismus, tādējādi ieceres attīstītāja mērķus saskaņojot ar sabiedrības interesēm. Lai veicinātu sabiedrības iesaistes efektivitāti IVN procesos un palielinātu sabiedrības lomu svarīgu lēmumu pieņemšanā, ir nepieciešams rast konstruktīvus risinājumus šādiem galvenajiem problēmjautājumu blokiem:

- Nepietiekama sabiedrības izpratne par sabiedrības iesaistes mehānisma darbību;
- Izmantotie instrumenti sabiedrības līdzdalībai ir formāli un mērķgrupai nepiemēroti;
- Princips „visu tāpat izlems manā vietā” jeb neticība lēmumu pieņemšanas caurspīdīgumam;
- Bezargumentu negatīva nostāja un strīdi starp dažādām mērķgrupām;
- Dabas un bioloģiskās daudzveidības resursi kā aizsegs ētiskām un materiālām interesēm;
- Neapmierinoša komunikācija starp IVN procesā iesaistītajām galvenajām mērķgrupām (pašvaldība, ieceres attīstītājs, vides konsultanti, sabiedrība);
- Informācijas trūkums par analogas ieceres „labās prakses” un „negatīvas pieredzes” piemēriem.
- Sabiedrības informēšanai un iesaistīšanai IVN izstrādē ir ne mazāka nozīme kā profesionālu institūciju iesaistīšanai, jo tādējādi iespējams apkopot ierosinājumus un protestus no mērķgrupas, ko tieši ietekmēs pieņemtais, uz IVN gala ziņojumā ietvertās informācijas pamatotais gala lēmums.

Literatūra

- IVN procedūra. (2012) VPVB. Pieejams: <http://www.vpvb.gov.lv/lv/ivn/ivn-procedura>
- Lieplapa, L., Blumberga, D. (2009) Sabiedrības iesaistīšana ietekmes uz vidi novērtējuma (IVN) procesā un tās loma lēmumu pieņemšanā // Daugavpils Universitātes 51. starptautiskās zinātniskās konferences tēzes, Latvija, Daugavpils, 15.-18. aprīlis, 2009 - 43. lpp.
- Virčavs, M. (2005) Vide, ietekmes un novērtējums. Rīga: Turība, 248 lpp.

BUGSNES PIEDEVU IZMANTOŠANA VIDES REKULTIVĀCIJAS DARBOS

Juris BURLAKOVS

Latvijas Universitāte, e-pasts: juris@geo-it.lv

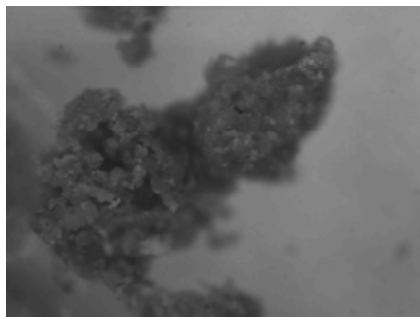
Antropogēnajā vidē grunts un gruntsūdens piesārņojums ar smagajiem metālskājiem elementiem ir liela problēma – tie nevar tikt sadalīti vai iznīcināti, dabiskā vidē tie ir atrodami dažādu ķīmisko savienojumu sastāvā. Tāpēc piesārņotajās gruntīs primāri ir jāsamazina smago metālu un to savienojumu toksicitāte un mobilitāte, lai samazinātu to izskalošanos.

Piesārņojuma bīstamības samazināšanai svarīgi ir samazināt metālisko jonu mobilitāti, pārvēršot tos nešķīstošos vai mazšķīstošos savienojumos (grunts stabilizācija). Viens no veidiem, kā to panākt, ir veikt piesārņotās grunts sajaukšanu ar cementējošām saistvielām (pH līmeni paaugstinošām), tādējādi izveidojot cietu masu. Sacietināšana šīs metodes ietvaros nozīmē fizikāli ķīmisko piesārņojošo vielu iekļaušanu matricā (1a. att.).

Latvijas apstākļos ir jāvērtē ne tikai grunts konsolidācijas iespēja, kur visplašāk kā saistviela tiek lietots cements, bet jāņem vērā arī valsts nozīmes bieži sastopamo derīgo izrakteņu – kūdras un mālu pielietojuma iespējas piesārņoto teritoriju vides stāvokļa uzlabošanā. Smago metālu un naftas produktu piesārņojuma gadījumā iespējams izmantot dažādas piedevas augsnei, piemēram, mālus vai no kūdras iegūtās humusvielas. Tiek meklēti risinājumi uzlabot mālu sorbcijas spēju ar dažādām papildvielām, piemēram, hidroksiapatītiem (1b. att.).



a



b

1. attēls. a) Stabilizācijas / sacementēšanas testēšanai paredzētie laboratorijas paraugi un b) Lodes māla paraugs modificēts ar hidroksiapatītu (~100 x palielinājums). Foto: J. Burlakovs.

Piedevu izmantošana dažādās gruntīs spētu sasniegt nepieciešamo piesārņojuma koncentrācijas samazināšanas efektivitātes līmeni, tai pat laikā samazinot sanācijas darbu izmaksas. Ir uzsākti laboratoriskie pētījumi, lai izstrādātu efektīvas Latvijas apstākļos valsts nozīmes bieži sastopamo derīgo izrakteņu – kūdras un mālu pielietojuma iespējas, piesārņoto teritoriju vides stāvokļa uzlabošanā. Pētījumu rezultāti sniegs informāciju par no kūdras un mālu minerāliem iegūto izejvielu pielietojuma iespējām smago metālu imobilizācijā gruntīs, kā arī iegūtā informācija būs pielietojama konkrētu projektu realizācijā, t.sk., smago metālu un naftas produktu kombinētā piesārņojuma gadījumā. Mālu un humusvielu izmantošana sanācijas darbus ļautu veikt, izmantojot inovatīvus materiālus no Latvijā bieži sastopamajiem izrakteņiem.

Literatūra

- Burlakovs, J., Kļaviņš, M., Osinska, L., Purmalis, O. (2013) The impact of humic substances as remediation agents to the speciation forms of metals in soil. *APCBEEES Procedia of 4th International Conference on Environmental Science and Development, Dubai, UAE, 2013*
- Burlakovs, J., Kļaviņš, M. (2012) Stabilization and Solidification Technology Implementation in Latvia: First Studies. *International Journal of Environmental Pollution and Remediation, vol. 1, issue 1, 2012*
- Burlakovs, J., Kasparinskis, R., Klavins, M. (2012) Leaching of Contamination from Stabilization/Solidification Remediated Soils of Different Texture. *Scientific Journal of Riga Technical University. Environmental and Climate Technologies, 9:* pp. 12-16.
- Critto, A., Cantarella, L., Carlon, C., Giove, S., Petrzelli, G., Marcomini, A. (2006) Decision Support-Oriented Selection of Remediation Technologies to Rehabilitate Contaminated Sites. *Integrated Environmental Assessment and Management, Vol. 2, No 3,* pp. 273-285.
- Eglīte, L. (2007). Humic substances, their interaction with soil components and immobilisation of humic substances. *Doctoral thesis, Riga, University of Latvia,* 159 p.
- Gailius, A., Vacenovska, B., Drochytkā, R. (2010) Hazardous Wastes Recycling by Solidification / Stabilization Method. *Materials Science Vol. 16, No.2.* pp. 165-169.
- Havelcava, M., Mizera, J., Sykorova, I., Pekar M. (2009) Sorption of metal ions on lignite and the derived humic substances. *J. Hazard. Mater. 161,* pp. 559-564.
- Kosson, D.S., van der Sloot, H.A., Sanchez, F., Garrabrants, A.C. (2002) An Integrated Framework for Evaluating Leaching in Waste Management and Utilization. *Engineering Science 19*
- Querol, X., Alastuey, A., Moreno, N., Alvarez-Ayuso, E., Garcia-Sanchez, A., Cama, J., Ayora, C., Simon, M. (2006) Immobilization of heavy metals in polluted soils by the addition of zeolite material synthesized from coal fly ash. *Chemosphere 62,* pp. 171-180.

IZGĀZTUVJU REKULTIVĀCIJA – INOVATĪVAS PIEEJAS

Juris BURLAKOVS, Lelde MŪRNICĒ

Latvijas Universitāte, e-pasts: juris@geo-it.lv, leldemurniece@tvnet.lv

Resursu izmantošana un ražošana ir nesaraujami saistītas ar mūsdienu sabiedrības attīstību. Agrākās ekonomikas un rūpniecības pārvaldība bez ilgtspējīgas atkritumu apsaimniekošanas plānošanas ir radījušas atkritumu izgāztuves, kas neatbilst mūsdienu vides prasībām. Rīgas pilsētas teritorijā, piemēram, ir divas atkritumu izgāztuves, kas ir reģistrētas „Piesārņoto un potenciāli piesārņoto vietu reģistrā” atbilstoši 1. kategorijai – Deglava un Kleistu izgāztuves, kuras ir plānots rekultivēt, lai šīs zemes platības varētu izmantot nākotnē kā pilnvērtīgi izmantojamu pilsētas sastāvdaļu atbilstoši attīstības plānam

Sanācijas darbu gaitā ir plānots veikt rakšanu, šķirošanu, pielietot separācijas tehnoloģiju vērtīgo materiālu atdalīšanai no atkritumu masas. Bīstamos atkritumus ir iespējams izvest jeb stabilizēt uz vietas iekapsulējot. Visbiežāk tiek praktizēta izgāztuvju pārsegšana ar mālainu grunti, lai nepieļautu nokrišņu infiltrāciju atkritumos un pārtrauktu piesārņojošo vielu iznesi no atlikušajiem atkritumiem. Izgāztuves tiek pārklātas ar melnzemi un pēc tam apzaļumotas. Pēc izgāztuvju rekultivācijas tiek veidots gruntsūdens monitoringa aku tīkls to teritorijā un tuvākajā apkārtnē, novērojumus veicot vismaz 30 gadus pēc izgāztuves slēgšanas. Lieki piebilst, ka zeme nav izmantojama apbūvei.



a



b

1. attēls. a) **Kudjapes izgāztuve netālu no Kuresāres Sāremā salā, Igaunijā** (foto: Mait Kriipsalu, 2012) un b) **Mārupes izgāztuve ar infiltrāta grāvi** (foto: Juris Varess, 2010).

Ziemeļvalstīs ir inovatīva pieeja uz izgāztuvju rekultivācijas veikšanu nākotnē. Tuvākais reālais piemērs ir mūsu kaimiņzemē Igaunijā Sāremā salā. Kudjapes izgāztuve (1a. att.) ir neliela – 80 000 m³ cieto atkritumu. Pārklāšanu ar pārsedzošo materiālu traucēja būtisks šai salai ģeoloģiska rakstura šķērslis – Sāremā salā nav atrodams māls un aleirīts pietiekamā daudzumā, lai apmierinātu vietējās pašvaldības noteiktās prasības pārsegt izgāztuvi ar pārseguma kārtu 1,2 m biezumā. Tādējādi radās iespēja ieteikt pašvaldībai jaunu koncepciju, kuru jau pielietojuši atkritumsaimniecības speciālisti atsevišķu Zviedrijas izgāztuvju rekultivācijas plānu izstrādei. Izgāztuvi pēc rūpīgas tās sastāva, ģeoloģisko un hidroģeoloģisko apstākļu un risku izvērtēšanas var pārrakt, derīgo materiālu sašķirot, tādējādi saglabājot vērtīgus zemes resursus turpmākai ilgtspējīgai lietošanai, novēršot infiltrāta veidošanos un gruntsūdens turpmāku piesārņošanu. Jaunajai inovatīvajai atkritumsaimniecības nozarei ir dots jauns nosaukums „*landfill mining*”, kas pēc būtības nozīmē „izgāztuvju derīgā materiāla ieguve”. Šāda pieeja jau tagad būtu aktuāla izgāztuvēm uz vērtīgas zemes (pilsētās, ainaviskās teritorijās,

kūrortu zonās), joprojām nereaktivētās, ar augstu potenciāli derīgā materiāla saturu atkārtotai pārstrādei (piemēram, Mārupes izgāztuve). Izgāztuvju derīgā materiāla ieguves un pārstrādes koncepcijai uz zemes un resursu cenu pieauguma un pieejamības samazināšanās fona ir zināmas perspektīvas.

Literatūra

- Burlakovs, J. (2012) Dumps in Latvia: Preliminary Research and Remediation // *12th International Scientific Conference Proceedings on Modern Management of Mine Producing, Geology and Environmental Protection*, vol. 2, pp. 55-62.
- Burlakovs, J., Vircavs, M. (2012) Waste Dumps in Latvia: Former Landfilling, Consequences and Possible Re-Cultivation. *Chem. J. Mold.* 2012, 7 (1), pp. 83-90.
- Cossu, R., Motzo, G.M., Laudadio, M. (1995) Preliminary study for a landfill mining project in Sardinia. *Proceedings Sardinia 95, Fifth International Landfill Symposium, Cagliari, Italy*, pp. 841–850.
- Jones, T.P., Geysen, D., Rossy, A., Bienge, K. (2010). Enhanced landfill mining and enhanced waste management: essential components for the transition towards sustainable materials management. *Proceedings of the Enhanced Landfill Mining Symposium*, 4–6 October, Molenheide, Belgium. Available at: <http://www.elfm-symposium.eu>.
- Krook, J., Svensson, N., Eklund, M. (2012) Landfill Mining: A Critical Review of Two Decades of Research. *Waste Management, Volume 32, Issue 3, March 2012*, pp. 513-520.
- Murphy, R.J. (2000) New Technologies Offer Life-Extending Solutions for Landfills. *EM: Air and Waste Management Association's Magazine for Environmental Managers*, pp. 37–38.
- Müller, D., Wang, T., Duval, B., Graedel, T.E. (2006) Exploring the engine of anthropogenic iron cycles. *PNAS* 103, pp. 16111–16116.
- Prechthai, T., Padmasri, M., Visvanathan, C. (2008) Quality assessment of mined MSW from an open dumpsite for recycling potential. *Resources, Conservation and Recycling* 53, pp.70–78.

AUGI DAUGAVPILS NOVADA LĪKSNAS UN KALUPES PAGASTA VIETVĀRDOS

Zane CEKULA

Rēzeknes Augstskola, Reģionālistikas zinātniskais institūts, e-pasts: zane.cekula@lgia.gov.lv

Referātā aplūkoti Daugavpils novada Līksnas un Kalupes pagasta vietvārdi, kuru veidošanā izmantoti augu nosaukumi. Tā kā Latgale atrodas mērenās klimata joslas jaukto mežu zonā, tajā pastāv liela dabas daudzveidība un, tāpat kā citur Latvijā, vietvārdu veidošanā plaši tiek izmantoti augu nosaukumi.

Vietvārdu atlasei izmantota LĢIA Latvijas Vietvārdu datubāzes informācija par dabas objektu un apdzīvoto vietu nosaukumiem, Valsts Adrešu reģistra dati par ciemu un viensētu nosaukumiem, kartes.

Līksnas un Kalupes pagasta vietvārdu veidošanā izmantoto augu nosaukumi tika apkopoti tabulā, norādot auga zinātnisko nosaukumu latīņu valodā, kā arī atbilstošos vietvārdus un to teritoriālo piederību. Lielākā daļa vietvārdu veidošanā izmantoto augu ir tādi, kuri aug aplūkotajā teritorijā, piemēram, Līksnas pagastā viensētām ir doti nosaukumi *Āboliņi, Akācijas, Alkšņi, Apiņi, Apses, Apšu mājas, Aronijas, Asteres, Avenāji*. Tomēr sastopami arī viensētu nosaukumi, kuru pamatā ir svešzemju augu nosaukumi, piemēram, *Ciedri, Duglāzija, Lotoss, Palmas*.

Aplūkotajos Līksnas un Kalupes pagasta vietvārdos visvairāk pārstāvēti koku nosaukumi. Visbiežāk ir sastopami:

- liepa (18 reizes: Kalupes pagastā nosaukumos *Kalna Liepas, Liepas, Liepbērzi, Liepiņas, Liepiņas, Liepiņkalns, Liepu aleja, Liepukalns, Liepzariņi* un Līksnas pagastā nosaukumos *Liepas 1, Liepiņas, Liepkalni, Liepkalni 1, Liepu gatve, Liepu mājas, Liepzari, Liepziedi, Vecliepas*);

- ozols (15 reizes: Kalupes pagastā nosaukumos *Ozolgatve, Ozoli, Ozoli, Ozoli 1, Ozoliņi, Ozolkalni, Ozolkalni, Ozolkalni, Vecozoli* un Līksnas pagastā nosaukumos *Jaunuzoli, Lielozoli, Ozoli, Ozoliņi, Ozollapas*);

- bērzs (12 reizes): Kalupes pagastā nosaukumos *Bērziņi, Bērziņi, Bērzu birstala, Liepbērzi* un Līksnas pagastā nosaukumos *Baltie bērzi, Bērzi, Bērziņi, Bērziņi 2, Bērzkalni, Bērzlejas, Bērzu aleja, Jaunbērzi*.

Retāk vietvārdos sastopami citu koku nosaukumi ābele (9 reizes), osis (9 reizes), priede (7 reizes), egle (6 reizes), kļava (5 reizes), alksnis (2 reizes), apse (2 reizes), papele (1 reizi). Savvaļas augu nosaukumi vietvārdos sastopami biežāk nekā kultūraugu nosaukumi.

Viensētu nosaukumu veidošanā līdz šim lielākoties izmantots latviskais auga nosaukums, bet ne latgaliskais, piemēram: apiņi (latg. *apeini*), ābele (latg. *uobuļneica*), bērzs (latg. *bārzs*), dālijas (latg. *jorginis*), ķiploki (latg. *casnāki*), ceļmallapas (latg. *dzeislinis*), gundegas (latg. *gundagys*), samtenes (latg. *lazdāki*), romūleņi (latg. *kumelītes*), rozes (latg. *rūzis* un *ružinkys*, plūmes (latg. *šlyukys*), piparmētras (latg. *soltuos mātrys*), vaivariņi (latg. *vaivieriņi*), virši (latg. *vieršņi*), rudzupuķes (latg. *vuosilkys*), zemenes (latg. *zemneidzys*), pelašķi (latg. *žybžainis* // *žyužainis*). Tā piemēram, aplūkotajā teritorijā nav neviena viensētas nosaukuma *Dzeislinis*, toties ir viensētas ar nosaukumiem *Ceļmallapas, Ceļtekas, Ceļtekas 2*. Neskatoties uz to, ka latgaliešu valodā runā lielākā daļa Kalupes un Līksnas pagasta iedzīvotāju, viensētu nosaukumos tikai retumis sastopami latgaliskie augu

nosaukumi. Piemēram, Līksnas pagastā ir viensēta ar nosaukumu *Beseņi* (latg. *beseni* ‘ceriņi’) un arī viensētas *Ceriņi*, *Ceriņu mājas*. Dažkārt auga nosaukums latgaliešu un latviešu valodā ir pilnīgi atšķirīgs, toties sakrīt ar lietuvisko, piemēram, latg. *dzeisline*, latv. *ceļteka*, liet. *plačialapis gyslotis*.

Slāvu cilmes vietvārdi, kuru veidošanā izmantoti augu nosaukumi, Līksnas un Kalupes pagasta viensētu nosaukumos ir sastopami reti. Piemēram, Kalupes pagastā ir nosaukums *Čeromuški*, bet Līksnas pagastā *Jaseņi*. Līksnas pagastā ir slāvu cilmes viensētas nosaukums *Kaļinka* un latviešu *Irbenāji*, tomēr latgaliešu auga nosaukums *snīga bumba* (latv. *irbene*) vietvārdos nav sastopams.

Lai veicinātu latgaliešu valodas saglabāšanos un attīstību, piešķirot nosaukumus Latgalē esošajiem ģeogrāfiskajiem objektiem, svarīgi būtu biežāk izmantot latgaliskos augu nosaukumus, kuri vēl joprojām tiek lietoti, tomēr pamazām aizmirstas. Viensētām turpmāk būtu ieteicams dot nosaukumus, kuros netiek izmantoti cipari.

PAVĀRPATU ĢINTS (*ELYTRIGIA* DESV.) LATVIJAS FLORĀ: MORFOLOĢIJA, EKOLOĢIJA, ĢEOGRĀFISKĀ IZPLATĪBA

Biruta CEPURĪTE¹, Viesturs ŠULCS²

¹ LU aģentūra "Latvijas Universitātes Bioloģijas institūts", Botānikas laboratorija,
e-pasts: bcepurite@email.lubi.edu.lv

² LLU Meža fakultāte, e-pasts: viesturs.sulcs@llu.lv

Pavārpatu (*Elytrigia* Desv.) ģints ir viena no problemātiskajām graudzāļu (*Gramineae* Juss.) dzimtas ģintīm.

Pētījuma mērķis. 1) Noskaidrot *Elytrigia* ģints sugu morfoloģiskās pazīmes Latvijā, 2) noteikt morfoloģisko pazīmju taksonomisko vērtību *Gramineae* dzimtas kontekstā, 3) noskaidrot ģints sugu sastāvu Latvijā.

Sākotnēji *Elytrigia* ģints sugas bija iekļautas ģintī *Agropyron* (Gaertn. 1770, Nov. Comm. Acad. Sci. Petropol. **14**, 1 : 539). N.A. Desvauks (N.A. Desvaux) 1810. g. daļu sugu nošķīra atsevišķā ģintī *Elytrigia* (Desv. 1810, Bull. Soc. Philom. Paris, **2** : 190). Latvijas botāniskajā literatūrā pirmoreiz šī ģints minēta 1977. g. [Л.В. Табака (отв. ред.) – Флора и растительность Латвийской ССР. Курземский геоботанический район].

Noskaidrojot Latvijas materiāla morfoloģiskās pazīmes un izvērtējot to nozīmi dzimtas taksonomijā, Latvijā sastopamas 3 *Elytrigia* ģints sugas: *E. junceiformis*, *E. repens* un *E. × littorea*.

Par sugas ranga pazīmēm pieņemtas sekojošas morfoloģiskās pazīmes: vārpas ass, graudiem nogatavojoties, salūzt vai nesalūzt atsevišķos posmos; lapa plakana vai saritināta, matiņi īsi vai gari, blīvi vai izklaidus, uz dzīslām vienā vai vairākās rindās; vārpiņas plēksnes gals nosmailots vai noapaļots līdz nošķeltis; ārējās ziedplēksnes gals strups vai nosmailots, ar akotu vai bez tā; iekšējās ziedplēksnes ķīļi augšdaļā vai līdz pamatam ar īsiem, skarbiem matiņiem.

Elytrigia Desv. 1810, Bull. Soc. Philom. Paris, **2** : 190 – **pavārpata**

Tips: *E. repens* (L.) Nevski (*Triticum repens* L.) (Greuter *et al.*, 1993, Names in current use for extant plant genera: NCU – 3 : 393).

Pasaulē apmēram 30 sugas, izplatītas galvenokārt Eiropā un Āzijā, Ziemeļamerikā un Āfrikas ziemeļdaļā, mēreni karstajā līdz vēsajā joslā. Latvijā savvaļā 3 sugas.

Daudzgadīgi lakstaugi, ar sakneņiem; lapas plakanas vai saritinātas; mēlīte 0,2–10 mm gara; ziedkopa – vārpa; ziedi divdzimumu; vārpiņas plēksnes 2; ziedplēksnes 2; ārējās ziedplēksnes akots atiet no ziedplēksnes gala vai akota nav; iekšējās ziedplēksnes ķīļi ar īsiem, skarbiem matiņiem; sēklotne ar matiņiem.

1. *Elytrigia junceiformis* Á. et D. Löve – **doņveida pavārpata**

Elytrigia junceiformis Á. et D. Löve, 1948, Rep. Dept. Agric. Univ. Inst. Appl. Sci. (Reykjavik), ser. B, **3** : 106; Цепурице и Панка, 1988, в Табака и др., Фл. сосуд. раст. Латв. ССР : 157.

Augš 30-60 cm augsts; vārpas ass, graudiem nogatavojoties, salūzt atsevišķos posmos; matiņi īsi, uz lapas dzīslām vairākās rindās; ārējās ziedplēksnes gals strups, bez akota; iekšējās ziedplēksnes ķīļi līdz pamatam ar īsiem, skarbiem matiņiem.

Ekoloģija. Jūrmalas kāpu nemežainās augu sabiedrībās.

Izplatība Latvijā. Ļoti reti. Pirmoreiz atrasta 1953. gadā Baltijas jūras krasta posmā Bernāti-Jūrmalciems, kāpu joslā (G. Elksne, RIG; A. Āboliņa, AB; A. Rasiņš, RAS). Suga Latvijā sasniedz areāla austrumu robežu, aug tuvu areāla ziemeļu robežai.

Vispārējā izplatība. Litorāla suga, galvenokārt Eiropas ZR un DR daļā, mēreni siltajā un mērenajā joslā. Iekļauta Latvijas Sarkanajā grāmatā (2003) 1. kategorijā.

2. *Elytrigia repens* (L.) Nevski – **ložņu pavārpata**

Elytrigia repens (L.) Nevski, 1933, Тр. Бот. Инст. АН СССР, сер. 1, **1** : 14; Невский, 1934, Тр. Среднеаз. унив., сер. 8в, **17** : 61; Биркмане и др. 1977, Фл. Раст. Латв. ССР : 60. – *Triticum repens* L. 1753, Sp. Pl. : 86; J. Fisch. 1778, Vers. Naturg. Livl. : 188.

Augs 50–120 cm augsts; vārpas ass, graudiem nogatavojojoties, nesalūzt atsevišķos posmos; matiņi uz lapas dzīslām īsi, vienā rindā, starp tiem reti, gari matiņi; ārējās ziedplēksnes gals nosmailots, akots līdz 20 mm garš vai akota nav; iekšējās ziedplēksnes ķīļi augšdaļā ar īsiem, skropstveida matiņiem.

Ekoloģija. Ganībās, atmatās, kultivētās pļavās, tīrumos, daudzgadīgos zālajos un rudērālās vietās.

Izplatība Latvijā. Bieži visā teritorijā.

Vispārējā izplatība. Eiropā un Āzijā, Āfrikas ziemeļdaļā, siltajā līdz vēsajā joslā.

3. *Elytrigia* × *littorea* (Schumach.) Hyl. – jūrmalas pavārpata

E. × littorea (Schumach.) Hyl. 1953, Bot. Not. (Lund), **1953** (3) : 357; Панка, Цепурице, 1988, в Табака и др., Фл. сосуд. раст. Латв. ССР : 158. – *Triticum littoreum* Schumach. 1803, Enum. Pl. Saell. **1** : 357.

Augs 50-80 cm augsts; vārpas ass, graudiem nogatavojojoties, nesadalās atsevišķos posmos; matiņi uz lapas dzīslām vairākās rindās (*E. junceiformis*), starp tiem reti arī garāki matiņi (*E. repens*); ārējās ziedplēksnes gals ± nosmailots, bez akota; iekšējās ziedplēksnes ķīļi gandrīz līdz pamatam ar īsiem, skropstveida matiņiem.

Ekoloģija. Jūrmalas kāpu augu sabiedrības, veido nelielas tīraudzes, vairojas ar sakneņiem.

Izplatība Latvijā. Samērā reti, nevienmērīgi. Baltijas jūras krastā un Rīgas līča piekrastes kāpu joslā no Kolkas līdz Rīgai.

Vispārējā izplatība. Litorāla suga. Lokāla Baltijas jūras reģionā.

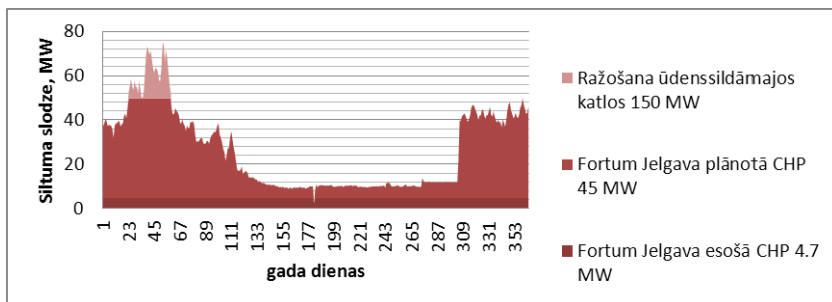
JELGAVAS BIOMASAS KOĢENERĀCIJAS STACIJAS SILTUMNĪCEFĒKTA GĀZU SAMAZINĀJUMA PROGNOZE

G.CIMDIŅA, D.BLUMBERGA

Rīgas Tehniskā universitāte, e-pasts: dagnija.blumberga@rtu.lv

Ietekme uz klimata pārmaiņām daļēji sakņojas siltumnīcefekta gāzu (SEG) emisiju izkļiedē atmosfērā, kur galveno ieguldījumu dod enerģētikas un rūpniecības sektori. Eiropas Savienības enerģijas un klimata paketē 2020 ir iestrādāta dalībvalstu apņemšanās būtiski samazināt siltumnīcefekta gāzu emisijas, palielinot atjaunojamo energoresursu īpatsvaru un paaugstinot energoefektivitāti. Abu veidu pasākumi Latvijai vienlaicīgi ir arī ekonomiski izdevīgi.

Viena no Latvijas lielākajām pilsētām Jelgava ir uzsākusi reorganizāciju siltumapgādes sistēmā, aizvietojot dabas gāzi ar biomasu. Biomasas koģenerācijas stacija nodrošinās 85% no Jelgavas centralizētās siltumapgādes nepieciešamības, tādējādi lielākā daļa no centralizēti piegādātās siltumenerģijas tiks saražota izmantojot atjaunojamos energoresursus (1.att.).



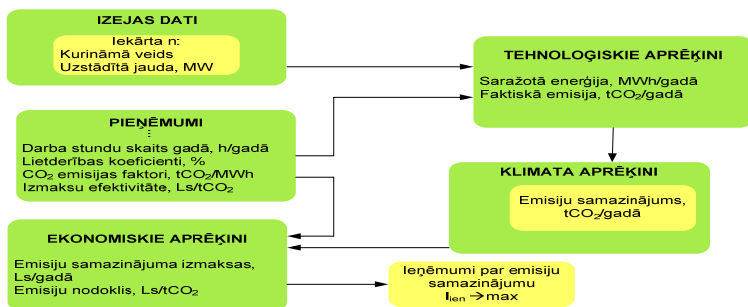
1. attēls. Jelgavas siltumapgādes sistēmas siltuma slodžu segšanas tehnoloģiskie risinājumi 2014. gadā.

Jaunajam siltuma avotam ir jāintegrējas Jelgavas pilsētas energoplānā, uzliekot par mērķi izveidot zaļāko un klimatam draudzīgāko Latvijas pilsētu, sākot no 2014. gada.

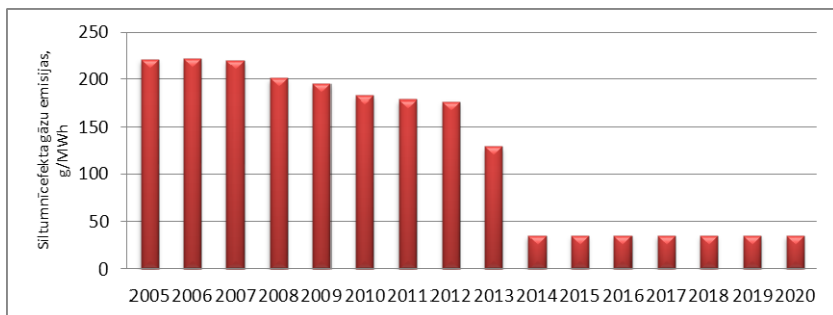
Vienlaicīgi vietējās biomasas izmantošana samazinās atkarību no importētā fosilā kurināmā resursiem un nodrošinās stabilākus siltumenerģijas tarifus, stiprinās vietējo ekonomiku, atbalstīs vietējo koksnes un mežizstrādes industriju. Tomēr tehnoloģisku un ekonomisku apsvērumu dēļ pilsētā nākamās desmit gadus turpinās darboties dabas gāzes koģenerācija.

CO₂ emisiju prognozes modelis ilustrēts 2. attēlā. Tas ir pilnveidots no ptomocijas darba [I. Dzene 2011]. Modelis sastāv no 6 moduļiem (izejas dati, pieņēmumi, tehnoloģiskie, klimata un ekonomiskie aprēķini, kā arī rezultāti – ieņēmumi no emisiju tirdzniecības) kas ļauj ekonomiski un ekoloģiski pamatot siltumnīcefekta gāzu emisiju samazinājumu, mainot iekārtas energoavotos.

Modelis aprobēts Jelgavas siltumapgādes sistēmai un iegūti rezultāti. SEG emisiju samazinājuma hipotēze līdz 2020 Jelgavas siltumapgādes sistēmai ir ilustrēti 3. attēlā.



2. attēls. CO₂ emisiju prognozes modelis.



3. attēls. CO₂ vēsturiskās emisijas un prognoze siltumenerģijas ražošanā Jelgavā.

CO₂ emisiju līmenis ievērojami samazināsies:

1) uzsākot ražošanu biomasas koģenerācijas stacijā, CO₂ emisijas no Jelgavas siltumapgādes sistēmas darbības samazināsies par 73%...90% salīdzinājumā ar 2010. g., atkarībā no stacijas ekspluatācijas režīma;

2) CO₂ emisijas no kopējās enerģijas ražošanas būs ap 35 g/MWh, ko ir iespējams skaidrot gan ar esošo energoavotu darbību ar dabas gāzi šobrīd, gan ar jaunās biomasas stacijas darbības uzsākšanu 2014. gadā un vienlaicīgu dabas gāzes koģenerācijas darbību vēl vismaz 3–5 gadus pēc biomasas koģenerācijas stacijas palaišanas

Literatūra

I. Dzene. Latvijas reģionu energosistēmu ilgtspējīgas attīstības modelēšana un optimizācija. Promocijas darbs. RTU.2011. 131 lpp.

SKAŅU AINAVAS – PILSĒTVIDES AKUSTISKĀS KVALITĀTES UZLABOŠANAS IESPĒJAS

Jevgēnijs DUBOKS

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

Akustiskā vide ir viens no svarīgajiem iedzīvotāju dzīves kvalitātes un komforta priekšnoteikumiem. Mūsdienās trokšņu piesārņojums ir aktuālā problēmas daudzās pasaules apdzīvotās vietās. Akustiskā piesārņojuma sekas ir īpaši izjūtamās urbānajā vidē, radot negatīvu ietekmi uz iedzīvotāju veselību un izraisot ekonomiskus zaudējumus. Publiskās telpas izmantošanas specifikai neatbilstoša akustiskā vide var negatīvi ietekmēt tās funkciju izpildi (piemēram, samazināt rekreācijas teritoriju izmantošanas efektivitāti).

Akustiskās vides novērtēšanā tradicionāli tiek pielietota *trokšņu kontroles metode*, kas balstās galvenokārt uz skaņu spiediena līmeņa kontroli un ierobežošanu. Skaņu spiediens ir svarīgs, tomēr nav vienīgais faktors, kas nosaka cilvēka akustisko komfortu un tikai skaņas līmeņa samazinājums mēdz nenodrošināt vēlamo rezultātu. Bieži trokšņa samazināšana ir saistāma ar ievērojamām izmaksām vai arī pat nav iespējama. Atsevišķos gadījumos trokšņi ar lielāku spiedienu var tikt uztverti vairāk pieņemami nekā trokšņi ar zemāku spiedienu, bet atšķirīgi pēc rakstura. Arī akustiskās vides pētījumos izmantotie psiho-akustiskie rādītāji (skaļums, raupjums, artikulācijas indekss u.c.) nevar pilnīgi raksturot cilvēka emocionālo uztveri, tādēļ, ka *skaņu ainavu (soundscape)* veido vairāki laika dimensijā mainīgi skaņas avoti, kas mijiedarbojas laikā un telpā. Cilvēka trokšņu emocionālu uztvēri nosaka ne tikai skaņu skaļums, bet arī to kompozīcija un daba. Būtiska nozīme ir arī citiem faktoriem, kas nav tieši saistīti ar akustisko vidi: cilvēka aktivitātēm un mērķiem skaņas uztveršanas brīdī, kā arī konkrētās personas sociāli-demogrāfiskajiem rādītājiem un psiholoģiskajām īpatnībām (Schafer, 1994; Truax, 2001; Jennings & Cain, 2013; Persson & Öhrström, 2001; Deborah *et al.*, 2011).

Plašas iespējas pilsētas akustiskās kvalitātes izvērtēšanā, uzlabošanā un plānošanā paver integrēta un starpdisciplināra skaņu ainavu pieeja. Tas ir akustiskās vides dizaina rīks, kas ļauj identificēt nepieciešamas pārmaiņas, efektīvi novērst trokšņa piesārņojuma problēmas, nodrošināt optimālos akustiskus apstākļus. Skaņu ainavu pieeja fokusējas galvenokārt uz cilvēku, viņa subjektīvo akustiskās vides uztveri. Skaņu ainavām ir vērtīti vairāki ārzemju zinātnieku pētījumi, kuros tiek analizēti gan faktori, kas nosaka skaņu ainavu uztveri, gan konkrēto teritoriju akustiskā kvalitāte un tās uzlabošanas iespējas. Pētījumos tiek pielietoti ne tikai kvantitatīvās (skaņas fizikālo parametru mērījumi *in situ*, *skaņu*

pastaigas (soundwalks), skaņu ainavu ierakstīšana ar tālāko psiho-akustisko analīzi kamerālajos apstākļos), bet arī kvalitatīvās metodes (skaņas ietekmei pakļauto personu intervēšana). Šī pieeja ļauj identificēt akustisko diskomfortu izraisošās skaņas, kas padara iespējamo tās novērst vai samazināt to ietekmi – konkrētā skaņas avota iedarbības kontrole ir daudz efektīvāka un ievērojami lētāka nekā kopējā trokšņu līmeņa samazināšana.

Attiecībā uz skaņu ainavu kvalitāti, R. M. Šafers (Schafer, 1994) izdala augstas (*hi-fi*) un zemas (*low-fi*) kvalitātes skaņu ainavas. Augstas kvalitātes skaņu ainavām raksturīgs nevēlamo trokšņu trūkums, informācija tiek uztverta skaidri, kas nodrošina mijiedarbību starp fizisko un sociālo vidi. Savukārt zemas kvalitātes skaņu ainavas ir pārblīvētas ar skaņām, piepildītas ar maskējošo skaņu, kas traucē signāla uztveršanu, kā rezultātā individuālā akustiskā telpa tiek sašaurināta.

Ņemot vērā cilvēka uztveres īpatnības, svarīgi nodrošināt skaņu ainavu atbilstību telpas izmantošanas specifikai, atsevišķos gadījumos arī lietotāju sociāli-demogrāfiskajiem rādītājiem. Uzlabot skaņu ainavu kvalitāti ir iespējams, piemēram, izveidojot skaņas barjeras vai maskējot trokšņi ar skaņām, kas cilvēkam konkrētajā vidē būtu vairāk pieņemamas (izveidojot strūklakas, paplašinot zaļās telpas, tādējādi nodrošinot dzīvotnes putniem, attiecīgās vietās novietojot akustiskās sistēmas un atskaņojot atbilstošā rakstura audiālo materiālu utt.), tādējādi samazinot nevēlamo skaņu negatīvu ietekmi uz telpas lietotājiem un nodrošinot akustisko komfortu (Licitra *et al.*, 2010).

21. gadsimtā pilsētās trokšņu negatīva ietekme uz sociāliem un ekonomiskiem procesiem ir liels izaicinājums un tās novēršanai nepieciešama kompleksa starpdisciplināra pieeja, iesaistot dažādu nozaru speciālistus – plānotājus, arhitektus, dizainerus, akustikas inženierus, psihologus. Skaņu ainavas ir viens no būtiskajiem faktoriem, noteicošiem pilsētas iedzīvotāju dzīves kvalitāti, tādēļ pilsētvides attīstības plānošanā to nevar neņemt vērā. Kvalitatīvās skaņu ainavas papildina un bagātina pilsētas vizuālās ainavas, nodrošinot estētiski augstvērtīgu pilsētvidi.

Literatūra

- Deborah, A. H., Irvin, A., Edmondson-Jones, M., Phillips, S., Poxon, J.E.W. 2011. An exploratory evaluation of perceptual, psychoacoustic and acoustical properties. *Applied Acoustics*. 74 (2), 248-254.
- Jenning, P., Cain, R. 2013. A framework for improving urban soundscapes. *Applied Acoustics*. 74 (2), 293–299.
- Licitra, G., Cobiānchi, M. Brusci, L. 2010. Artificial soundscape approach to noise pollution in urban areas. *39th International Congress on Noise Control Engineering 2010*. Lisbon, Portugal, 2498-2508.

- Persson, K. W., Öhrström, E. 2001. Psycho-acoustic characters of relevance for annoyance of wind turbine noise. *Journal of Sound and Vibration*. 250 (1), 65-73.
- Truax, B. 2001. *Acoustic communication*. 2nd edn. London, Ablex Publishing
- Schafer, R. M. 1994. *The soundscape: our sonic environment and the tuning of the world*. Rochester, Vermont, Destiny Books.

SKUJU ĶĪMISKĀ SASTĀVA IZVĒRTĒJUMS 2010. GADĀ BOJĀTAJĀS EĢĻU (*PICEA ABIES* (L.) H. KARST) AUDZĒS PĒC KĀLIJA SATUROŠA MĒSLOJUMA IENEŠANAS

Egita ĒRMANE¹, Arta BĀRDULE², Andis LAZDIŅŠ², Arturs VĪKSNA¹

¹LU Ķīmijas fakultāte, e-pasts: egita.ermene@lu.lv; arturs.viksna@lu.lv

²Latvijas Valsts mežzinātnes institūts "Silava" (LVMI Silava),
e-pasts: arta.bardule@silava.lv; andis.lazdins@silava.lv

2010. gada vasarā susinātajos meža tipos eglēm (*Picea abies* (L.) H. Karst.) SIA „Rīgas meži” un AS „Latvijas Valsts meži” apsaimniekotajos mežos tika konstatēta strauja vitalitātes pasliktināšanās (dzeltējošas skujas, kalstošas galotnes), kā rezultātā koki gāja bojā. Bojātajās audzēs konstatēja lielu eglu bruņuts (*Physokermes piceae*) daudzumu. Saistība starp eglu bruņuts izplatīšanos un eglu kalšanu konstatēta arī Baltkrievijā un Zviedrijas dienvidos (Jansons, 2011). Eglu bruņuts apmetas uz jau novājinātiem kokiem, tāpēc ir pamats domāt, ka šajā kaitēkļu kompleksā ir vēl kāds ar augšanas apstākļu izmaiņām saistīts faktors (Graora *et al.*, 2012). 2010. gadā LVMI Silava veiktajos pētījumos tika konstatēta negatīva korelācija starp bojājumu intensitāti un kālija uzkrājumu augsnē bojātajās audzēs (Lazdiņš, Mieziņa, Bārdule, 2011). Kālijs ir būtisks kokaugu barības elements, kas deficīta gadījumā var samazināt kokaugu salizturību un sausumizturību, tādā veidā novājinot mežaudzi un var pakļaut to kaitēkļu invāzijai (Jönsson *et al.*, 2004; Tjoelker *et al.*, 2007).

Lai izvērtētu mēslojuma izmantošanas iespējas mežaudžu atveseļošanai, 2011. gadā ierīkoja mēslošanas izmēģinājumus AS „Latvijas valsts meži” Zemgales mežsaimniecības Klīves iecirknī 3 nogabalos, kuros tā paša gada pavasarī tika konstatēti svaigi eglu bruņuts bojājumi. Mēslojums augsnē tika iestrādāts 2011. gada jūnijā. Mēslošanai izmantoja koksnes pelnus (deva 2,5 tonnas ha⁻¹) un kāliju saturošus minerālmēslus (K₂SO₄; deva 145 kg ha⁻¹). 2011. gada septembrī tika ievākti zemsegas un augsnes paraugi, tajos konstatēja palielinātu K saturu dažādos augsnes slāņos abos mēslošanas izmēģinājumu variantos. Un konstatētā vidējā bojājumu pakāpe bija statistiski mazāka abos

mēslojuma variantos. Iegūtie dati liecina, ka gan pelni, gan kāliju saturoši minerālmēsli būtiski samazina egļu audžu bojājumu risku, pat tādos gadījumos, kad mežaudzē konstatēta palielināta egļu bruņuts populācija (Jansons, 2011).

Lai varētu izvērtēt kālija saturošā mēslojuma un koksnes pelnu ietekmi uz koku atveseļošanas, 2012. gada augustā tika ievākti egļu skuju paraugi no viena nogabala, kurā bija ierīkoti mēslošanas izmēģinājumi. Pētījuma ietvaros tika analizēti 36 skuju paraugi (1 līdz 4 gadus vecas skujas) no 9 paraugkokiem. Skuju paraugi tika mazgāti ar hloroformu, žāvēti un mineralizēti mikroviļņu tehnikā koncentrētas slāpekļskābes klātienē. Pagatavotajos skuju paraugu slāpekļskābes ekstraktos tika noteikts biogēno elementu kopējais saturs, izmantojot liesmas fotometrijas metodi (K), liesmas atomabsorbcimetrijas metodi (Mg, Mn, Ca) un fotometrijas metodi (P).

Iegūtie rezultāti parāda, ka mēsloto parauglaukumu paraugkoku skujās ir augstāks K, Ca, Mg un P saturs ne tikai pirmā gada skujās, bet arī vecākās skujās. Augstāks Mn saturs ir kontroles parauglaukumu paraugkoku skujās. Pirmā gada skujās P un K saturs ir augstāks. Palielinoties skuju vecumam, K un P saturam skujās ir tendence samazināties. Augstāks Mn un Ca saturs ir vecākās skujās. Palielinoties skuju vecumam, Ca un Mn saturam skujās ir tendence palielināties.

Literatūra

- Jansons Ā. (2011) Bojāto egļu audžu izpēte un rekomendāciju izstrāde to apsaimniekošanai AS „Latvijas Valsts meži” valdījumā esošajos mežos. Pārskats par AS „Latvijas Valsts meži” pasūtīto pētījumu; Latvijas Valsts mežzinātnes institūts „Silava”, Salaspils, 66 lpp.
- Graora D., Spasić R., Mihajlović L. (2012) Bionomy of spruce bud scale, Physokermes Picea (Schrank) (hemiptera: coccidae) in the Betgrad area, Serbia. Arch. Biol. Sci., 64 (1), 337 – 343.
- Lazdiņš A., Miezīte O., Bārdule A. (2011) Characterization of severe damages of spruce (*Picea abies* (L.) H. Karst.) stands in relation to soil properties. In Annual 17th International Scientific Conference Proceeding, Vol. Volume 2, Jelgava: Latvia University of Agriculture, 22 – 29.
- Jönsson A.M., Ingerslev M., Raulun – Ramussen K. (2004) Forest sensitivity and nutrient status in fertilized Norway spruce stands in Denmark. Forest Ecology and Management. 201 (15), 199 – 209.
- Tjoelker M.G., Roratynski A. Bugała U. (2007) Biology and Ecology of Norway Spruce, Forest sciences, Springer – Verlag New York Inc., 475 p.

DABAS LIEGUMA „PILSKALNES SIGULDIŅA” DENDROLOĢISKĀ ANALĪZE

Vija FRĪDA

Dabaszinātņu un matemātikas fakultāte, Vides plānošana – Dabas aizsardzība,
e-pasts: villiamma@inbox.lv

Dabas liegums ir bioloģiski ļoti daudzveidīga īpaši aizsargājamā dabas teritorija, kurai piešķirts Eiropas nozīmes īpaši aizsargājamā dabas teritorijas (NATURA 2000) statuss un tā atrodas Ilūkstes novadā Pilskalnes pagastā. Dabas lieguma „Pilskalnes Siguldiņa” tika nodibināta 1999. gadā, bet līdz šim nav apstiprināts Dabas aizsardzības plāns un Individuālie aizsardzības un izmantošanas noteikumi [1].

Lai izstrādātu šos dokumentus ir nepieciešams veikt dabas vērtību apsekošanu. Šī pētījuma ietvarā tika veikta dabas lieguma „Pilskalnes Siguldiņa” dižkoku inventarizācija. Pētījuma laikā tika apsekoti 33 valsts un vietējas nozīmes dižkoki, tika veikta to uzņēmēšana: apkārtmērs, augstums un vainaga projekcija, koka stāvokļa, rētu un bojājumu noteikšana.

Pētījuma rezultātā tika noskaidrots ka dabas liegumā ir 9 parastie ozoli (ar apkārtmēru ≥ 4 m [2]) (1.att.), 1 parasta egle (ar apkārtmēru ≥ 3 m [2]), 1 parastais osis (ar apkārtmēru $\geq 3,5$ m [2]), kas pēc apkārtmēra atbilst valsts nozīmes dižkoka statusam. No apsekotajiem dižkokiem tikai vienam – Senču dižozols, līdz šim ir piešķirts valsts aizsardzības statuss.

Literatūra

1. Pilskalnes Siguldiņa, Dabas aizsardzības pārvalde:
http://www.daba.gov.lv/public/lat/iadt/dabas_liegumi/pilskalnes_siguldina/%22%22/,
skatīts 20.12.12.
2. Īpaši aizsargājamo dabas teritoriju vispārējie aizsardzības un izmantošanas noteikumi:
<http://www.likumi.lv/doc.php?id=207283>, skatīts 20.12.12.

DIENVIDAUSTRUMLATVIJAS EZERU UN MAZO UPJU BIOLOĢISKĀ ŪDENS KVALITĀTE

Vija FRĪDA, Jekaterīna ŠAHMANOVA

Daugavpils Universitāte, e-pasts: villiamma@inbox.lv, j.sahmanova@inbox.lv

Lielākā daļa Dienvidaustrumlatvijas reģiona upju un ezeru pieder Daugavas baseinam un tiešā veidā ietekmē Daugavas upes ūdens kvalitāti. Līdz šim ziņas par Dienvidaustrumlatvijas reģiona mazo upju bioloģisko kvalitāti ir

apkopotas par laika posmu no 1993. gadam līdz 1997. gadam (Dzosena *et al.* 1997), un uz šo brīdi jau ir novecojušas. Savukārt dati par Dienvidaustrumlatvijas reģiona ezeru bioloģisko kvalitāti ir pieejami sākot no pagājušā gadsimta 50.–70. gadiem, kā arī no atsevišķu ezeru pētījumiem mūsdienās, tomēr līdz šim tie nav bijuši apkopotī.

Darbā ir apkopotī pētījumi Dienvidaustrumlatvijas reģiona mazajās upēs laika posmā no 2006. gada līdz 2010. gadam un ezeros laika posmā no 1953. gada līdz 2011. gadam. Pētījumā apkopota informācija par 13 upēm 65 posmos un 115 ezeriem.

Pēc mazo upju bioloģiskās kvalitātes novērtējuma lielākā daļa (76,9%) upju posmu ir vāji piesārņoti (β -mezosaprobi), kas lielākoties skaidrojami ar dabiskajiem hidroloģiskajiem apstākļiem. Vairāku upju posmu bioloģiskā kvalitāte (18,5%) ir augstāka. Tās ir vērtējamās kā tīras līdz vāji piesārņotas ūdensteces (α - β -mezosaprobīte). Pie tām pieskaitāmas tādas upes kā Feimanka, Pakrāce, Dviete, Dubupīte, Akmeņupe, Ilūkste, Rupsīte, Poguļanka. Vissliktākā ūdens bioloģiskā kvalitāte (β - α - mezosaprobīte) tika konstatēta trijos Feimankas upes lejteces posmos.

Pēc ezeru bioloģiskās kvalitātes novērtējuma lielākā daļa no apskatītajiem ezeriem tika novērtēti kā mezo-eitrofie ezeri (51%), nedaudz mazāk (39%) – kā eitrofie un tikai 10% – mezotrofie ezeri.

Bicānu, Briģenes, Cārmaņa, Drīdža, Dubuļu. Geraņimovas Ilzas, Lejas, Sventes, Dagdas, Jazinkas, Meduma, Rāznas, Tērpes, Abiteļu, Kurjanovas, Lielajā Ludzas, Salmejas, Sasaļu un Svātavas ezeros ir veikti vairāki zooplanktona cenoču pētījumi dažādos gados. Ir novērota trofijas stāvokļa pasliktināšanas jeb eitrofikācija, zooplanktona cenožu biomasas un organismu skaita palielināšanas. It īpaši Dubuļu ezerā, Jazinkas, Rāznas un Tērpes.

Salīdzinot iegūtos rezultātus ar 20. gs. 90. gados veiktajiem pētījumiem (Dzosena *et al.* 1997) var secināt, ka pēdējās desmitgades laikā Dienvidaustrumlatvijas mazo upju kvalitāte ir nedaudz uzlabojusies.

Pētījums veikts (izstrādāts, utt.) ar ESF projekta „Atbalsts Daugavpils Universitātes maģistra studiju īstenošanai”, vienošanās Nr. 2011/0018/1DP/1.1.2.1.1/11/IPIA/VIAA/010, atbalstu.

Literatūra

Dzosena A., Minde A., Muskare I. *et al.*, 1997. *Latvijas upju bioloģiskā kvalitāte 1993 – 1997*. Rīga, Latvijas Vides datu centrs, Latvijas Dabas fonds. 33-41.

AUGSNES FAKTORU IETEKME UZ APMEŽOŠANĀS PROCESA TĒLPISKAJĀM IZPAUSMĒM VIDZEMĒ

Santa GRĀVELSINA, Dana PRIŽOVAITE, Anda RUSKULE, Oļģerts NIKODEMUS
LU Ģeogrāfijas un Zemes zinātņu fakultāte, e-pasts: santa_gravelsina@inbox.lv

Daudzviet Eiropā, t.sk. Latvijā pēdējās desmitgadēs ir novērojama lauksaimniecības zemju apmežošanās. Dabiskās apmežošanās process bijušajās lauksaimniecības zemēs norisinās telpiski atšķirīgi. Augsne un tās īpašības ir viens no nozīmīgākajiem faktoriem, kas nosaka dabiskās apmežošanās telpisko un temporālo attīstību. Tomēr šie faktori Latvijā ir relatīvi maz pētīti. Tādēļ šī pētījuma mērķis – noskaidrot augsnes faktoru ietekmi uz apmežošanās telpisko izplatību Vidzemē.

Pētījums veikts etalonteritorijās uz bijušajām lauksaimniecības zemēm Vecpiebalgas (Tauresnes apkārtnē), Krimuldas (Inciema apkārtnē) un Siguldas (Nurmižu apkārtnē) novados.

Pētījuma rezultāti parāda, ka augsnes granulometriskais sastāvs ir viens no nozīmīgākajiem faktoriem, kas ietekmē augsnes ķīmiskās īpašības (pH_{KCl} vērtību, apmaiņas katjonu (Ca^{2+} ; Fe^{3+} ; Al^{3+}) koncentrācijas, kā arī OC_{kop} saturu un kopējā fosfora saturu.), un līdz ar to nosaka apmežošanās procesa telpisko izplatību.

Apmežošanās process izteiktāks ir teritorijās, kur ir relatīvi augsts smilts daļiņu īpatsvars, piemēram, Inciema apkārtņē, turklāt šajos augsnes profilos virsējais minerālais horizonts ir plānāks (0–30 cm).

Galveno komponentu analizē, analizējot 13 augsnes virsējā minerālā horizonta paraugu īpašības, tika konstatēts, ka statistiski būtiskas ($p < 0.05$) ir 1. un 2. ass, kas attiecīgi izskaidro 37.29 % un 31.84% no kopējās punktu izkliedes jeb dispersijas.

Saistībā ar 1. asi konstatēts, ka palielinoties smilts daļiņu īpatsvaram ($r=0.84$), palielinās pH_{KCl} vērtība ($r=0.50$). Turpretim līdz ar šo gradientu samazinās māla un putekļu daļiņu īpatsvars (attiecīgi: $r=-0.55$; $r=-0.85$), apmaiņas katjonu – alumīnija ($r=-0.78$) un dzelzs ($r=-0.76$) koncentrācijas, kā arī OC_{kop} saturs ($r=-0.66$). Interesanti, ka līdz ar smilts daļiņu īpatsvara palielināšanos, palielinās arī pH_{KCl} vērtība, ko iespējams skaidrot ar dominējošo lapu koku sugu (bērzs un baltalksnis) ietekmi ar nobīrām.

Savukārt saistībā ar 2. asi konstatēts, ka palielinoties smilts daļiņu īpatsvaram ($r=0.51$), palielinās kopējā fosfora saturs ($r=0.55$), kā arī apmaiņas katjonu – alumīnija ($r=0.56$) un dzelzs ($r=0.60$) koncentrācijas. Turklāt, līdz ar šo gradientu – samazinās māla daļiņu īpatsvars ($r=-0.62$), pH_{KCl} vērtība ($r=-0.68$), kā arī apmaiņas kalcija koncentrācija ($r=-0.91$). Iespējams, ka 2. ass izskaidro podzolēšanās procesa attīstību līdz ar dabiskās apmežošanās procesa pieaugumu,

par ko liecina pH_{KCl} vērtības samazināšanās un apmaiņas alumīnija un dzelzs koncentrāciju palielināšanās.

IEDZĪVOTĀJU SASTĀVS UN APDZĪVOJUMS KUBULU PAGASTĀ PĒC ADMINISTRATĪVI – TERITORIĀLĀS REFORMAS ĪSTENOŠANAS

Undīne GRIGORJEVA

LU Ģeogrāfijas un Zemes zinātņu fakultāte

Šobrīd Latvijā aktuāls ir jautājums par demogrāfiskajiem procesiem un augsto emigrācijas līmeni. It īpaši šis jautājums saasinās, ja runa skar Latgales plānošanas reģionu, kur pēc pēdējās tautas skaitīšanas rezultātiem (2011. gada) visvairāk – par 21,1% – kopš 2000.gada tautas skaitīšanas, ir samazinājies iedzīvotāju skaits.

Demogrāfiskie procesi un migrācijas procesi nelabvēlīgi ietekmē arī apdzīvojumu. Mūsdienās veidojas blīvi apdzīvotas lauku teritorijas pilsētu tuvumā ar labu pakalpojumu pieejamību, gar galvenajiem autoceļiem un ainaviski pievilcīgās vietās. Taču tajā pašā laikā veidojas mazapdzīvotas teritorijas, galvenokārt Latvijas pierobežas novadu un pagastu nomalēs, tālu no galvenajiem autoceļiem un vietējiem centriem. Viensētas tiek izmantotas kā mājoklis ģimenei, kā piemājas saimniecības ražošanas bāze, kā atpūtas mājas nedēļas nogalēm vai vasarā.

Kubulu pagasts ir viens no Balvu novada pagastiem, kas atrodas Latvijas ziemeļaustrumu daļā. No vienas puses šo teritoriju var uzskatīt par Latvijas nomali, bet tajā pašā laikā Kubulu pagasta administratīvais centrs atrodas 5 kilometru attālumā no Balvu pilsētas, līdz ar to arī apdzīvojuma un iedzīvotāju struktūrā jūtama pilsētas ietekme.

Pētījuma galvenie informācijas avoti iedzīvotāju un apdzīvojuma struktūras analīzei Kubulu pagastā ir publicētie statistikas dati, interneta resursi, kartogrāfiskais materiāls, kā arī darba izstrādes gaitā iegūtie dati no teritorijas novērojumiem un lauku apsekojumiem.

Kubulu pagastā ir vislielākais iedzīvotāju skaits no visiem Balvu novadā esošajiem pagastiem. 2011. gadā pagastā dzīvoja 1519 iedzīvotāji, taču tāpat kā lielākajā daļā Latvijas teritorijas, arī Kubulu pagastā ir novērojama tendence iedzīvotāju skaitam samazināties. Iedzīvotāju skaita samazināšanos sekmē augsti mirstības un zemi dzimstības rādītāji, kā arī negatīvie migrācijas rādītāji. Ņemot vērā dzimstības samazināšanos, tuvākajos gados varētu saasināties jautājums par skolēnu klašu nokomplektēšanu, kas var radīt risku skolas un līdz ar to arī pagasta

sabiedriskās dzīves pastāvēšanai. Kubulu pagastā vidējais apdzīvotības blīvums ir 10–15 iedzīvotāji uz 1 km².

Visblīvāk apdzīvots ir Kubulu ciems, kas izveidojies Kubulu pagasta teritorijas plānojuma ietvaros vairāku ciemu robežu apvienošanas rezultātā. Kubulu pagasta centru veido Druvenieku, Fabriku, Meirānu, Kurnas un Stacijas Balvi ciemi, kas saplūstot veido pagasta administratīvo centru.

Kubulu ciemā pēc Pilsotības un migrācijas lietu pārvaldes datiem (01.01.2011.) dzīvo 727 iedzīvotāji, kas ir gandrīz puse no visa Kubulu pagasta iedzīvotājiem. Ciems, uzreiz pēc Balvu pilsētas, ir otra lielākā apdzīvotā vieta Balvu novadā.

Kubulu pagasta apdzīvojuma struktūru veido 39 ciemi. Visretāk apdzīvota ir pagasta dienvidrietumu un dienvidu daļa, kas robežojas ar Gulbenes un Rugāju novadu. Šīs teritorijas lielu daļu klāj mežu masīvi. Ievērojami lielāks iedzīvotāju skaits un blīvums ir tajos ciemos, kas atrodas izdevīgākā ģeogrāfiskajā situācijā (galvenie ceļi, ūdeņu pieejamība) un pilsētas tuvumā. Kubulu pagasta tālākie ciemi ir 9-12 km attālumā no pagasta centra. Celmenes ciemā pie Balvu ezera meža ielokā atrodas pansionāts, kura iemītnieki arī veido lielāko daļu ciema iedzīvotāju. Pagasta dienvidaustrumos ir izvietojušies divi dārzkopības kooperatīvi, Ezer mala un Kubuļi, šie dārzkopības kooperatīvi robežojas ar Balvu pilsētu.

Pagasta centrs ir ar kompaktu individuālo māju grupu un dažām daudzdzīvokļu mājām, kuras visas uzbūvētas pagājušā gadsimta sešdesmitajos un astoņdesmitajos gados. Pagasta viensētas pārsvarā celtas pagājušā gadsimta trīsdesmitajos un septiņdesmitajos gados un ir nolietojušās, kā arī daudzas stāv tukšas un pamestas. Pēc 2000. gada tautas skaitīšanas datiem 73% pagasta iedzīvotāju dzīvo viensētās.

AUTOCEĻU LOMA DABISKO ZĀLĀJU INDIKATORSUGU IZPLATĪBĀ: PIRMIE REZULTĀTI

Lauma GUSTIŅA, Solvita RŪSIŅA

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

Latvijā, kur dabiskie zālāji aizņem vien 0,7% no valsts teritorijas (Gustiņa u.c., 2012), īpaša nozīme to izplatībā un saglabāšanā ir upju ielejām (Rūsiņa, 2007; Gustiņa, 2012). LU BI herbārija dati liecina, ka, laika posmā no 1970. līdz 1990. gadam, Zemgales līdzenumā 62% dabisko zālāju sugu atradņu konstatēti

upju ielejās. No citiem lineāriem ainavas elementiem kā nozīmīgas atzīmējamas dzelzceļu nomales, kur konstatēti 9% atradņu, grāvmalas ar 6% un ceļmalas ar 5% atradņu. Īpaši daudz pētījumu par grāvmalu nozīmi dabisko zālāju saglabāšanā veikti Nīderlandē (piem., Blomqvist *et al.*, 2003; Manhoudt *et al.*, 2007). Savukārt, par dzelzceļu un autoceļu nozīmi dabisko zālāju sugu un sabiedrību saglabāšanā pētījumi veikti vairākās Eiropas valstīs: Ungārijā (Csatho, 2010), Somijā (Tikka *et al.*, 2001; Jäkäläniemi *et al.*, 2004), Lielbritānijā (Quadrat Scotland, 2002), arī Latvijā (Priede, 2012). Grāvmalas nodrošina nepieciešamos augšanas apstākļus tikai mitru un slapju zālāju sugām (Blomqvist *et al.*, 2003; Milsom *et al.*, 2004), bet ceļmalās novērotas gan mēreni mitriem, gan sausiem zālājiem raksturīgas sugas un sabiedrības (Wróbel, 2006). Ceļmalu nozīme dabisko zālāju izplatībā izskaidrojama ar apstākli, ka ceļmalas, pateicoties savam marginālajam stāvoklim, nav skārusi ar lauksaimniecības intensifikāciju saistītā negatīvā ietekme. Vēl pie tam, ceļmalas tiek regulāri apsaimniekotas, kas nodrošina zālāju veģetācijai nepieciešamos apstākļus (Tanghe, Godefroid, 2000).

Zemgales līdzenumā, kur aramzemes īpatsvars ir vislielākais Latvijā (vairāk kā 67% no visas lauksaimniecībā izmantojamās zemes) (Boruks, 2004), dabiskā un daļēji dabiskā veģetācija saglabājusies pavisam nelielās teritorijās, un upju ielejām ir īpaša nozīme. Tur, mazo upju ielejās, konstatētas 24 no dabisko zālāju indikatorsugām, kas raksturīgas sausiem un mēreni mitriem zālājiem (Gustiņa, 2012). Jāatzīmē, ka lielākā daļa Zemgales līdzenuma upju plūst dienvidu-ziemeļu virzienā un to ielejas savā starpā savieno blīvs autoceļu tīkls. Šī pētījuma mērķis ir noskaidrot, kuras no dabisko zālāju indikatorsugām, kas raksturīgas sausiem un mēreni mitriem zālājiem, sastopamas gar Zemgales līdzenuma ceļiem, kāda ir to sastopamība un kādi faktori to ietekmē.

Lai mērķi sasniegtu, līdz šim apsekoti 50 km autoceļu starp Svītenes un Lielupes ielejām. No apsekotajiem autoceļiem lielāko daļu – 35 km, sastāda grants ceļi, bet 15 km – ceļi ar asfalta segumu. Apsekojumu gaitā piefiksēta katra dabisko zālāju sugas indivīdu atradne, kas atradās ne tālāk kā 20 m no autoceļa, kā arī atradni raksturojoši parametri, kā, piem., sugu sastāvs, attālums līdz ceļa brauktuvei, līdz kokiem (kokam), līdz aramzemei u.c. Atradnes aprakstītas, izmantojot Brauna-Blankē metodi, dati par sugu sastāvu un atradnes raksturojošiem parametriem apkopoti datu bāzē.

Apsekotajā teritorijā dabisko zālāju indikatorsugas fiksētas 94 atradnēs, kurās konstatētas 20 sausiem un mēreni mitriem zālājiem raksturīgas sugas (1.tab.). Lielākā daļa atradņu konstatētas pie grants ceļa – 59%. 22% atradņu izveidojušās pie pašas autoceļa brauktuves, mazāk kā 1 m attālumā no tās. Savukārt, 1–3 m attālumā konstatētas 40% atradņu, bet 3-6 m attālumā – 12%

atradņu. Šāds sadalījums varētu būt saistīts ar daļēji dabiskās veģetācijas joslas starp autoceļu un lauksaimniecības zemi platumu – 53% gadījumu šī josla ir šaurāka par 10 m. Ar veģetācijas joslas platumu saistīts arī dabisko zālāju indikatorsugu skaits atradnē – jo šī josla platāka, jo vairāk indikatorsugu novērots atradnē. 31 no atradnēm (33%) novērota zālājam tipiska struktūra; šajās atradnēs konstatēts arī lielāks zālāju indikatorsugu skaits. Savukārt, atradnēs, kurās novērota zālājam neraksturīga struktūra (12% no atradnēm), novērots pavisam neliels indikatorsugu skaits – katrā atradnē tikai viena suga.

1. tabula. **Dabisko zālāju indikatorsugu sastopamība**

Sugas nosaukums	Atradņu skaits
<i>Galium verum</i>	38
<i>Galium boreale</i>	29
<i>Primula veris</i>	24
<i>Carex flacca</i>	20
<i>Pimpinella saxifraga</i>	15
<i>Agrimonia eupatoria</i>	14
<i>Plantago media</i>	13
<i>Fragaria viridis</i>	12
<i>Filipendula vulgaris</i>	6
<i>Briza media, Trifolium montanum, Leontodon hispidus</i>	4
<i>Polygala comosa</i>	3
<i>Ranunculus auricomus</i>	2
<i>Viola rupestris, Polygala amarella, Linum catharticum, Anemone sylvestris, Sedum acris, Dactylorhiza maculata</i>	1

Apsēkojot ceļmalas un fiksējot atradnes raksturojošos parametrus, tika izvirzīta hipotēze par koku stādījumu (gan atsevišķu koku, gan aleju) nozīmi dabisko zālāju indikatorsugu izplatībā, bet, apkopojot datus, statistiski nozīmīgas sakarības neizdevās konstatēt: tikai 29% atradņu atrodas tieši zem koku vainagiem un 18% – 2 līdz 6 m attālumā no kokiem. Tomēr, analizējot parametrus, kas raksturo atradnes ar zālājam neraksturīgu sugu sastāvu un struktūru, vērojama kāda interesanta sakarība: 82% no atradnēm, kurās novērota zālājam neraksturīga struktūra, neatrodas koku stādījumu tuvumā. Šī sakarība ļauj izvirzīt hipotēzi: koku tuvums pasargā atradni no tiešas lauksaimnieciskās darbības ietekmes un ļauj saglabāties zālājam raksturīgam sugu sastāvam un

struktūrai. Pierādījumi šai hipotēzei meklējami, apsekojot citas Zemgales līdzenuma ceļmalas.

Literatūra

- Blomqvist, M.M., Vos, P., Klinkhamer, P.G.L., ter Keurs W.J. 2003. Declining plant species richness of grassland ditch banks – a problem of colonisation or extinction? *Biological Conservation*, 109, 391-406.
- Boruks, A. 2004. *Dabas apstākļi un to ietekme uz agrovīdi Latvijā*. Rīga, Latvijas Republikas Valsts zemes dienests.
- Csatho, A.I. 2010. Why do the verges of the Great Hungarian Plain have great importance for nature conservation? *19th International Workshop of European Vegetation Survey. Book of Abstracts*. Pecs, p.53.
- Gustiņa, L. 2012. Kserotermofītā augāja rakstursugu izplatība Zemgales līdzenuma mazo upju ielejās. *Latvijas veģetācija*, 22, 45.-79.lpp.
- Gustiņa, L., Rūsiņa, S., Tērauds, A. 2012. Bioloģiski vērtīgie zālāji Latvijā: ģeogrāfiskā izplatība un biodaudzveidības kvalitāte. *Ģeogrāfija mainīgajā pasaulē. IV Latvijas ģeogrāfijas kongress*. Rīga, 2012., 162.-166.lpp.
- Jākālāniemi, A., A. Kauppi, A. Pramila, and K. Vähätaini. 2004. Survival strategies of *Silene tatarica* (*Caryophyllaceae*) in riparian and ruderal habitats. *Canadian Journal of Botany*, 82, 491–502.
- Manhoudt, A.G.E., Visser, A.J., de Snoo, G.R. 2007. Management regimes and farming practices enhancing plant species richness on ditch banks. *Agriculture, Ecosystems and Environment*, 119, 353–358.
- Milsom, T.P., Sherwood, A.J., Rose, S.C., Town, S.J., Runham, S.R. 2004. Dynamics and management of plant communities in ditches bordering arable fenland in eastern England. *Agriculture, Ecosystems and Environment*, 103, 85–99.
- Priede, A. 2012. Kserofītās un mezofītās zālāju un mežmalu augu sabiedrības ceļmalās Engures ezera sateces baseinā. *Latvijas Veģetācija*, 23: 119-135.
- Quadrat Scotland 2002. *The network of wildlife corridors and stepping stones of importance to the biodiversity of East Dunbartonshire*. Scottish Natural Heritage Commissioned Report F01LI04.
- Rūsiņa, S. 2007. Latvijas mezofīto un kserofīto zālāju daudzveidība un kontaktsabiedrības. *Latvijas veģetācija*, 12, 3.-366. 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.
- Tikka, P.M., Höglmander, H., Koski, P. S. 2001. Road and railway verges serve as dispersal corridors for grassland plants. *Landscape Ecology*, 16, 659–666.
- Wróbel, M. 2006. Origin and spatial distribution of roadside vegetation within the forest and agricultural areas in Szczecin lowland. *Polish Journal of Ecology*, 54(1), 137–144.

VĀNES UN MATKULES NOTEKŪDEŅU ATTĪRĪŠANAS IEKĀRTU IETEKME UZ IMULAS UPES EKOĻOĢISKO STĀVOKLI, IZMANTOJOT MAKROZOOBENTOSU

Māra HARJU

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

Mūsdienās arvien lielāka uzmanība tiek pievērsta vides kvalitātei. Primāri aktuāls ir jautājums par ūdens kvalitāti, un tās novērtēšana visā pasaulē ir kļuvusi par būtiski svarīgu nepieciešamību. Līdz ar Latvijas iestāšanos Eiropas Savienībā, ūdens saimniecība Latvijā tiek organizēta pēc principiem, ko nosaka Eiropas Savienības normatīvie akti un direktīvas. Svarīgākā Eiropas Savienības direktīva ir Ūdens struktūrdirektīva 2000/60/EK, kas nosaka vienotus kritērijus ūdensobjektu ekoloģiskās kvalitātes raksturošanai, kā arī izvirza prasību 2015. gadā sasniegt labu ekoloģisko kvalitāti visos dabiskajos ūdensobjektos. Latvijas dabisko ūdeņu, tai skaitā mazo upju, ekoloģiskās kvalitātes samazināšanās cēlonis ir punktveida piesārņojums, tāpēc arī ir svarīgi noskaidrot un apzināt, kādu ietekmi tie atstāj uz upes ekoloģisko stāvokli.

Imulas upe ir viena no Latvijas mazajām upēm, kurā kopumā punktveida piesārņojumu rada 6 komunālā sektora izplūdes, no kurām lielākās ir no Satīķu, Vānes un Matkules pagastu notekūdeņu attīrīšanas iekārtām.

2012. gadā tika veikts pētījums augšpus un lejpus Vānes un Matkules bioloģiskajām notekūdeņu attīrīšanas iekārtām, kā arī Imulas grīvas rajonā, lai noskaidrotu, kādu ietekmi uz upes ekoloģisko stāvokli atstāj šīs notekūdeņu attīrīšanas iekārtas. Ekoloģiskās kvalitātes vērtējums balstījās uz Imulas upes makrozoobentosu, jo bentiskie bezmugurkaulnieki ir stabili un reprezentatīvi upes stāvokļa rādītāji.

Makrozoobentos Imulas upē tika ievākts, izmantojot surbera paraugu ievākšanas ierīci ar tvēruma laukumu $0,0625\text{ m}^2$. Kopumā tika ievākti 13 paraugi, no kuriem 3 bija grīvas rajonā, 3 paraugi 300 m lejpus un 3 paraugi – 300 m augšpus Matkules notekūdeņu attīrīšanas iekārtām, un 2 paraugi tika ievākti 200 m lejpus un 2 paraugi – 200 m augšpus Vānes notekūdeņu attīrīšanas iekārtām.

Izmantojot surbera paraugu ievākšanas ierīci Imulas upē, kopumā tika konstatēti šādi bezmugurkaulnieku organismi: dēles (Hirudinea), planārijas (Turbellaria), blaktis (Heteroptera), gliemeži (Gastropoda), gliemenes (Bivalvia), viendienītes (Ephemeroptera), mazsaru tārpi (Oligochaeta), divspārņi (Diptera), vaboles (Coleoptera), spāru kāpuri (Odonata), vēžveidīgie (Crustacea), strautenes (Plecoptera) un makstenes (Trichoptera).

Upes kvalitāte augšpus Vānes notekūdeņu attīrīšanas iekārtām pēc saprobitātes indeksa pakāpes ir 2,24, un tā atbilst vidēji piesārņotam līmenim, bet lejpus Vānes notekūdeņu attīrīšanas iekārtām saprobitātes indekss ir 2,63, un tas atbilst stipram piesārņojumam, no kā izriet, ka Vānes notekūdeņu attīrīšanas iekārtas rada būtisku piesārņojumu Imulas upē. Augšpus Matkules notekūdeņu attīrīšanas iekārtām upe raksturojama kā vidēji piesārņota un saprobitātes indekss ir 1,92, bet lejpusē tas ir vēl mazāks – 1,71. Lejpus notekūdeņu attīrīšanas iekārtām vērojams vidējs upes piesārņojums, no kā var secināt, ka Matkules notekūdeņu attīrīšanas iekārtas nerada būtisku kaitējumu upei. Imulas upes grīvas rajonā saprobitātes indekss ir 1,92, un tas atbilst vidējam piesārņojuma līmenim. Salīdzinot ūdens kvalitāti grīvas rajonā un lejpus Matkules notekūdeņu attīrīšanas iekārtām var redzēt, ka upes saprobitātes indekss ir nedaudz pieaudzis, ko var izskaidrot ar citu faktoru radīto ietekmi uz upes ūdens kvalitāti. Kopumā pēc bentiskajiem bezmugurkaulniekiem Imulas upe vērtējama kā vidēji piesārņota upe.

LATVIJAS MEŽA TIPOLOĢIJAS UN AUGSNES KLASIFIKĀCIJAS KOPSAKARĪBAS

Aigars INDRIKSONS, Alise VALDĒNA

LLU Meža fakultāte, e-pasts: aigars.indriksons@llu.lv; a.valdena@inbox.lv

Latvijas meža tipoloģija grupē meža ekosistēmas pēc to iekšējiem parametriem, tas ir, parametriem, kuri zaudē jēgu vai arī to skaitliskās vērtības ir vienādas ar nulli līdz ar sistēmas izžušanu (Bušs, 1989). Par meža ekosistēmas iekšējiem parametriem ir uzskatāmi, piemēram, attiecīgajam meža tipam raksturīgā kokaudzes struktūra un dendrometriskie rādītāji, raksturīgā zemsedzes augu veģetācija, humusa forma un ķīmiskais sastāvs, tātad, arī augsne.

Par augsni kā meža ekosistēmas komponentu uzskata to zemes virskārtas daļu, kurā koncentrējusies lielākā koku un meža dzīvās zemsedzes augu sakņu masas daļa. Mūsu mežos šis slānis parasti sniedzas 30–40 cm dziļumā.

Galvenās mežu tipoloģiskās klasifikācijas shēmas ir sekojošas: fitocenotiskā, edafiskā un ekosistēmiskā (Bušs, 1981). Latvijā pašlaik spēkā ir ekosistēmiskā klasifikācija, kas ietver augu, augsnes un dzīvnieku kā meža ekosistēmas komponentu ietekmi, kā arī mežsaimnieciskos un kokaudzes taksācijas parametrus. Vai augsnei šajā klasifikācijas shēmā ir būtiski izšķiroša nozīme? Līdzšinējā pieredze liecina, ka augšņu ģenētisko tipu pielietošana mežsaimniecībā

nav attaisnojušies, jo vienam augšņu tipam ir pārāk dažāds meža augšanas efekts un nevienāda reakcija uz mežsaimnieciskajiem pasākumiem (Bušs, 1981).

Tomēr augsnes kā „fiziska dabas ķermeņa” izpēte ir bijusi un joprojām ir augsnes un vides zinātnieku interešu lokā, pētot mežaudžu barošanās režīmu, veicot augsnes parametru salīdzināšanu lokālā, starpreģionālā un starpvalstu līmenī, pētot meža vitalitāti un ķīmisko elementu koncentrāciju augsnē (Mežals, 1974, 1995; Kāposts, Sacenieks, 1981; Laiviņš *et al.*, 1993; Brumelis, Nikodemus, 1995; Gilucis, Segliņš, 2003; Zadeika, Indriksons, 2006; Kārklīšs, 2008; Lazdiņš, 2008; Bārdule *et al.*, 2009; Kasparinskis, 2012).

Augsnes īpašību un meža tipoloģijas krustpunkti īpaši tika akcentēti 1953. gadā pieņemtajā Latvijas PSR meža tipoloģiskajā shēmā (Sarma, 1954; Zviedris, Matuzānis, 1960). Sastādot toreizējo Latvijas meža augšanas apstākļu tipu sarakstu, izmantots arī, t.s., agrīnās Ukrainas skolas autoru, profesoru E. Aleksejeva un P. Pogrebņaka izstrādātais edafiskais tīkls, kura pamatā ir augsnes potenciālā auglība un mitruma režīms (Погребняк, 1944). Tipoloģijas aprakstos dots arī katrā meža augšanas apstākļu tipā biežāk izplatīto augšņu apraksts, kas ietvēra granulometrisko sastāvu, augsnes tipu, mitruma apstākļus, cilmiezi, gruntsūdens dziļumu un ieteikumus melioratīvajiem pasākumiem.

1973. gadā K. Buša vadībā tika uzsākts darbs pie Latvijas meža tipoloģijas precizēšanas, izmantojot jaunākās matemātiskās datu analīzes metodes, kas noslēdzās 1975. gadā ar jaunas meža tipoloģijas shēmas apstiprināšanu (Bušs, 1976). Par vienu no jaunās tipoloģijas stūrakmeņiem kļuva atziņa, ka meža tipoloģija nav pašmērķis, bet zinātnisks vispārinājums, kas ļauj izmantot statistiskās metodes meža uzbūves un dzīvības procesu izzināšanā, bet iegūtās atziņas izmantot praksē.

K. Bušs (Bušs, 1981) savos pētījumos nav konstatējis krasi atšķirīgas pazīmes, kas ļautu viegli atdalīt meža tipus citu no cita, jo pārejas ir pakāpeniskas un mērījumu sadalījumi pārsedzas. Izstrādātajā tipoloģijā katram meža augšanas apstākļu tipam dots augsnes organiskās virskārtas raksturojums, aptuvenie C:N skaitļi, granulometriskais sastāvs, vispārējs augsnes auglības vērtējums (Bušs, 1981). Plaši nosusināto mežu augsnes un citu rādītāju dati prezentēti K. Buša 1972. gadā aizstāvētajā disertācijā (Буш, 1972). Septiņos mežu ģeogrāfiskajos rajonos izvietotajos 328 parauglaukumos, kas reprezentēja 92% no toreizējā mežu hidromelioratīvā fonda teritorijām, cita starpā, tika analizēts nosusināto mežu kūdras botāniskais sastāvs, kūdras sadalīšanās pakāpe, pelnu saturs, augu barības elementu daudzums, C:N skaitļi, augsnes gruntsūdens līmenis. Šo pētījumu rezultātā atsevišķi izdalītas un meža tipoloģijā iestrādātas

divas cilvēka ietekmē izveidotās (antropogēnās) edafiskās rindas: meži nosusinātās minerālaugsnes (āreņi) un meži nosusinātās kūdras augsnes (kūdreņi).

P. Sarmas, A. Zviedra un J. Matuzāņa (Sarma, 1954; Zviedris, Matuzānis, 1960) mežu tipoloģiskajā shēmā uzrādītie augšņu apraksti, H. Mežala veiktie meža augšņu tipu un apakštipu apraksti (Mežals, 1980), kā arī starptautiskā projekta BioSoil rezultātu izvērtējums (Bārdule *et al.*, 2009; Kasparinskis, 2012) norāda uz lielu augsnes heterogenitāti pat viena atsevišķa meža tipa ietvaros. Tā kā augsnes auglība ir viens no meža ražību ietekmējošiem faktoriem, tad precīzāks augsnes raksturojums atsevišķu meža augšanas apstākļu tipu ietvaros dotu iespēju pamatotāku lēmumu pieņemšanai plānojot mežsaimnieciskos pasākumus. Tādējādi būtu turpināms darbs pie Latvijas meža augšanas apstākļu tipiem raksturīgāko augšņu tipu un augsnes īpašību noskaidrošanas.

Literatūra

- Bārdule A., Bāders E., Stola J., Lazdiņš A. (2009) Latvijas meža augšņu īpašību raksturojums demonstrācijas projekta BioSoil rezultātu skatījumā. No: *Mežzinātne*, 20 (53).- 105-124.
- Brumelis G., Nikodemus O. (1995) Biological monitoring in Latvia using moss and soil: Problems in the partitioning of anthropogenic and natural effects. *Bioind. Env. Health*, 123-132.
- Bušs K. (1976) Latvijas PSR meža tipoloģijas pamati.- Rīga.- 24 lpp.
- Bušs K. (1981) Meža ekoloģija un tipoloģija.- Rīga: Zinātne.- 65 lpp.
- Bušs K. (1989) Meža ekosistēmas.- Rīga: Zinātne.- 64 lpp.
- Gilucis A., Segliņš V. (2003) Latvijas ģeokīmijas atlants. Augšņu ģeokīmiskās kartes.- Rīga: Valsts ģeoloģijas dienests.- 88 lpp.
- Kasparinskis R. (2012) Latvijas meža augšņu daudzveidība un to ietekmējošie faktori. Promocijas darbs.- Rīga: LU.- 155 lpp.
- Kāposts V., Saceniņš R. (1981) Mežaudžu barošanās režīms un to mēslošana.- Rīga: LatZTIZPI.- 57 lpp.
- Kārkliņš A. (2008) Augsnes diagnostika un apraksts.- Jelgava: LLU.- 336 lpp.
- Laiviņš M., Sīpols M., Riekstiņa D. (1993) Reģionālais meža monitorings Latvijā. Latvijas Vides aizsardzības komiteja, Pētījumu centrs.- 149 lpp.
- Lazdiņš A. (2008) Meža monitoringa valsts programmas 2008. gadam uzdevumu izpilde. Pārskats par Meža attīstības fonda atbalstīto pētījumu.- 66 lpp.
- Mežals G. (1980) Meža augsnes zinātne.- Rīga: Zvaigzne.- 176 lpp.
- Sarma P. (1954) Latvijas PSR meža tipi.- Rīga: LVI.- 44 lpp.
- Zadeika I., Indriksons A. (2006) Meža augšņu inventarizācija un bioloģiskās daudzveidības novērtēšana starptautiskā projekta „BIOSOIL” ietvaros. Pārskats, Zemkopības Ministrijas Meža attīstības fonda pasūtītais pētījums. 49 lpp.
- Zviedris A., Matuzānis J. (1960) Latvijas PSR meža tipi.- Rīga: ZA izd.- 90 lpp.

- Буш К. (1972) Типологический анализ осушенных лесов Латвийской ССР.- Тарту: Тартуский Государственный Университет.- 333 с.
- Межалс Г. (1974) Бурые лесные и буропсевдоподзолистые почвы Латвийской ССР. В кн. Буробразование и псевдоподзоливание в почвах русской равнины.- Москва: Наука.- С. 162-188.
- Межалс Г.В. (1995) Микроэлементы в лесных почвах Латвии. В жрн. Почвоведение, Т. 4.- С. 486-490.
- Погребняк П.С. (1944) Основы лесной типологии.- Киев: УкрНИТОЛЕС.

TELPISKIE FAKTORI ANALIZĒJOT ADMINISTRATĪVĀS UN KRIMINĀLLIETAS PAR GRAUDU PIEGĀDĒM 1947. GADĀ

Miķelis JAKUNOVŠ

LU Ģeogrāfijas un Zemes zinātņu fakultāte, e-pasts mikelisjak@gmail.com

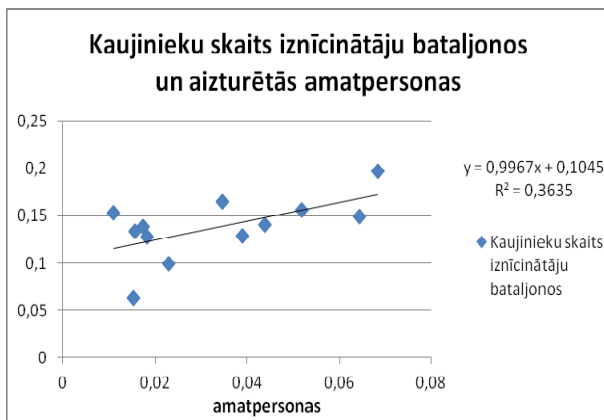
Pētījums mērķis bija atrast telpiskās sakarības starp administratīvu un krimināllietu skaitu par lauksaimniecības piegāžu neizpildi 1947. gadā un citu rādītāju īpatsvaru Latvijas apriņķos.

Tika analizēti Riekstiņa (2000) publicētie dati: kopējo atklāto lietu skaits par graudu piegāžu neizpildi, civillietu skaits par graudu piegāžu neizpildi, krimināllietu skaits par ļaunprātīgiem nepiegādātājiem, kā arī krimināllietu skaits pret amatpersonām. Autors izvirzīja hipotēzi, ka šie rādītāji varētu raksturot pašīvo pretestību padomju varai. Pētāmie parametri tika salīdzināti ar nacionālo partizānu skaitu 1947.–1948.g.; kritušo nacionālo partizānu skaits no 1944. līdz 1947.g.; NKVD aģentu skaitu 1947.–1948.g.; 1949. gadā izsūtīto kulaku skaitu; 5–10 ha lielu saimniecību īpatsvaru 1946.g. no, 20 ha un lielāku saimniecību īpatsvaru; kaujinieku skaitu iznīcinātāju bataljonos 1946. gadā un kaujinieku skaitu operatīvajās grupās 1946. gadā. Aprēķinos tika izmantot visu parametru relatīvie rādītāji pret iedzīvotāju skaitu.

Pētījums veikts, izmantojot kartogrāfiskās, matemātiskās un kvalitatīvās metodes. Kartogrāfiskajiem darbiem tika izmantota programma *QuantumGIS 1.8.0*.

Rezultāti. Pamatā relācija starp pētāmiem parametriem nav statistiski būtiska. Kopējo atklāto lietu skaits par graudu piegāžu neizpildi, civillietu skaits par graudu piegāžu neizpildi, krimināllietu skaits par ļaunprātīgiem nepiegādātājiem veido neatkarīgu skalāro laiku, kuram nav statistiski būtiskas relācijas ar kādu no pētāmajiem parametriem. Visām sakarībām starp šiem trim parametriem un visiem pārējiem analizē iekļautajiem parametriem nevarēja tikt noraidīta nulles hipotēze.

Statistiski būtiska izrādījās tikai korelācija starp krimināllietu skaitu pret amatpersonām uz vienu iedzīvotāju un kaujinieku skaitu iznīcinātāju bataljonos 1946. gadā uz vienu iedzīvotāju. Datu kopā neiekļaujot Rīgu determinācijas koeficients ir 0,5 (1.att.).



1. attēls. 1946.gada kaujinieku skaits iznīcinātāju bataljonos un aizturēto.

Kā iespējamus virzienus tālākai izpētei varētu būt pētījums par to, vai graudu piegāžu neizpilde varētu būt relācija ar attiecīgo teritoriju specializāciju graudkopībā.

Literatūra

Riekstiņš, J., 2000. *Represijas Latvijas laukos*. Dokumenti un materiāli (1944-1949). Latvijas Valsts arhīvs. Latviešu fonds. 64.-65. lpp.

IZNĪCINĀTĀJU BATALJONA KRITUŠIE KARAVĪRI (1944. – 1950. GADS) Telpiskais sadalījums

Ilva JANĪTE, Zane LAPSĪŅA

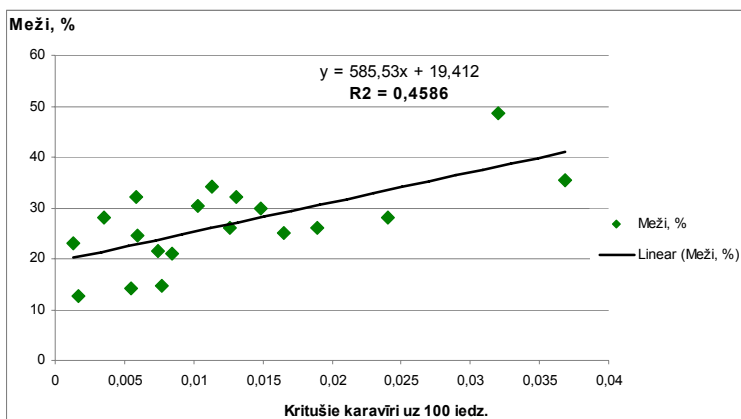
LU Ģeogrāfijas un Zemes zinātņu fakultāte,
e-pasts: ilva.janite@gmail.com, lapsina.z@inbox.lv

Darba uzdevums bija noskaidrot iznīcināšanas bataljona (IB) kritušo karavīru (1944. –1950. g.) relāciju ar nacionālo partizānu skaitu (1947./48.g.), apriņķu mežainumu (3 att.), Latvijas kompartijas biedru skaitu pa apriņķiem (1945.–1950. g.), kā arī citiem rādītājiem, kas raksturo tā laika politisko situāciju.

Kā pamatmateriāls tika izmantotas H. Stroda grāmatā „Latvijas nacionālo partizānu karš. 1944.–1956.” (1996) publicētās atskaites par kritušo iznīcinātāju bataljona (IB) karavīru skaita sadalījumu pa apriņķiem.

Darbā pielietotās metodes: regresijas analīze un kartogrāfiskā materiāla izveide un analīze.

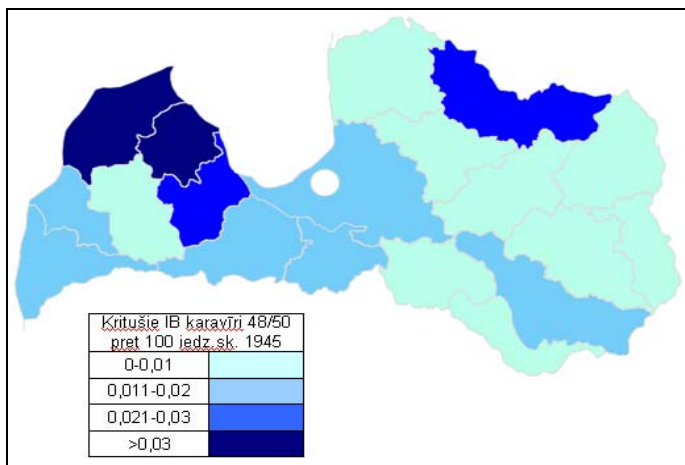
Visciešākā sakarība pastāv starp kritušajiem IB karavīriem 1948./50.g. un mežu % platībām 1935.g. (1.att.), savukārt korelācija starp 1944./47. gadā kritušo IB karavīru skaitu un mežu platību ir vāja. No tā izriet secinājums, ka aktīvā pretestība līdz 1947. gadam nebija cieši saistīta ar lieliem mežu masīviem, savukārt pēc tam aktīvā pretestība pakāpeniski saglabājas tikai mežainākajos apriņķos.



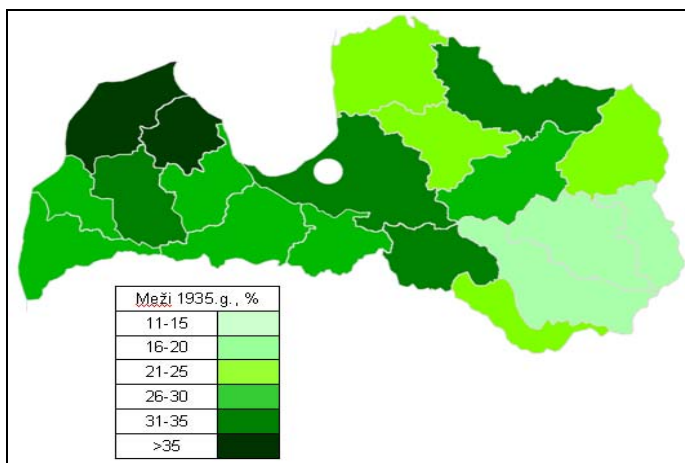
1. attēls Regresija starp kritušo IB karavīru skaitu 1948./50. gadā un mežu % platībām Latvijas apriņķos.

Teorētiski būtu jāpastāv ciešai sakarībai starp tādiem parametriem kā kritušo IB karavīru skaits un NKVD atskaitēs norādīto nacionālo partizānu skaits. Tomēr starp abiem parametriem pastāv ļoti vāja (0,03–0,057) korelācija, kas nav statistiski būtiska.

Tas dod pamatu izvirzīt hipotēzi, ka Tautas iekšlietu komisariāta (NKVD) dati par nacionālo partizānu skaitu 1947./48. gadā visticamāk neatspoguļo reālo situāciju, bet, iespējams, ir safabricēti, pie nacionāliem partizāniem pieskaitot arī provokatoru izveidotas grupas un kriminālnoziedznieku bandas.



2. attēls. Kritušo IB karavīru skaits 1948./50.g.



3. attēls. Mežu platību % sadalījums pa apriņķiem (1935.g.).

Pētījumā iegūtā vājā korelācija starp kritušajiem IB karavīriem un nacionālajiem partizāniem norāda uz to, ka NKVD dati par nacionālo partizānu skaitu visticamāk neatspoguļo reālo situāciju 20. gadsimta četrdesmito gadu beigu posmā. Dažos avotos minētā situācija tiek saistīta ar izdomātiem datiem jeb „pratinātāju fantāzijas augli” (priekšraksti prasīja atrast galvenos vaininiekus un par tiem varēja pieņemt jebkuru personu) (Ābelnieks, 2006).

Literatūra

Ābelnieks, R. 2006. Nacionālās bruņotās pretošanās kustības īpatnības Bauskas apriņķī (1944–1950). Nacionālā pretošanās komunistiskajiem režīmiem Austrumeiropā pēc Otrā Pasaules kara. Starptautiskās konferences materiāli. Rīga, Latvijas vēstures institūta apgāds, 88.-94.

IZVĒLES EKSPERIMENTA REZULTĀTI RĪGAS MEŽOS

Ilze JANKOVSKA¹, Inga STRAUPE¹, Dmitry PAVLYK², Līga KUPFERE¹

¹ Latvijas Lauksaimniecības universitāte, e-pasts: ilze.jankovska@llu.lv; inga.straupe@llu.lv

² Transporta un sakaru institūts, e-pasts: Dmitry.Pavlyuk@tsi.lv

Mūsdienās galvenais princips urbanizēto mežu apsaimniekošanā ir rekreācijas nodrošināšana, tomēr bioloģiskās daudzveidības saglabāšana ir viens no galvenajiem pilsētas ekosistēmas ilgtspējības faktoriem (MCPFE, 1993). Bioloģisko daudzveidību pilsētu mežos veicina t.s. ekoloģiskā mežu apsaimniekošana: dabiskās sukcesijas izmantošana meža vecumstruktūras dažādošanā, bioloģiski vecu koku un atmirušās koksnes saglabāšana, kā arī dabisko meža biotopu aizsardzība (EEA, 2006). Tomēr tie ir arī galvenie konflikta avoti meža ainavas vizuālās estētikas un rekreācijas pievilcības nodrošināšanā (Gobster, 1996). Tādēļ pilsētu mežu apsaimniekošana nozīmē kompleksu ekoloģisko, sociālo un apsaimniekošanas faktoru, un to mijiedarbību izpratni, kas atbilst ainavekoloģiskās plānošanas principiem (Wu, 2008).

2011. gadā Rīgā veikts izvēles eksperiments (*choice experiment*). Mērķa grupa - pēc nejaušības principa izvēlēti 800 Rīgas iedzīvotāji vecumā no 18 līdz 74 gadiem, no kuriem saņemtas 502 aizpildītas anketas. Izvēles eksperiments ir noteiktās izvēles metode vides pakalpojumu novērtējumā, kas vienlaicīgi salīdzina sabiedrībai nozīmīgas vides ekoloģiskā, ainaviskā un ekonomiskā stāvokļa, jeb „pazīmju”, izmaiņas (Meyerhoff et al., 2009). Pazīme „Bioloģiskā daudzveidība” šajā pētījumā definēta kā sugu daudzveidība, kas veidojas dabiskās sukcesijas procesā. Pamežs un atmirusī koksne (sausokņi/kritalas) novērtēta kā bioloģisko daudzveidību veicinošs faktors. Eksperimentā definētie meža apsaimniekošanas pasākumi (pameža izciršana, sauso zaru nozāģēšana un kritalu/sausokņu izvākšana, labiekārtojuma elementu uzstādīšana) vērtēti kā bioloģisko daudzveidību samazinoši. Eksperimenta gaitā izveidota astoņu attēlu kopa: esošās ainavas fotofiksācija jeb *Status Quo* (SQ) (1.att. a) un septiņas *Adobe Photoshop 4.0.1* vizualizācijas - esošās ainavas alternatīvas, kuru ainavas izveidotas, izmantojot dažādus meža apsaimniekošanas paņēmienus. Salīdzinot

respondentu izvēles, noteikts, kuri meža apsaimniekošanas paņēmieni meža ainavas veidošanā ir būtiski rekreācijas veicināšanai, attālinoties no SQ situācijas. Būtiskuma līmenis starp alternatīvu pazīmēm noteikts, aprēķinot vidējo aritmētisko reprezentācijas intervālu.



Status Quo situācija (a)



Pirmā alternatīva pēc būtiskuma (b)



Otra alternatīva pēc būtiskuma (c)



Trešā alternatīva pēc būtiskuma (d)

1. attēls. **Meža ainavas alternatīvu izvēle pēc būtiskuma** (a – foto © I. Ozoliņa, 2010; b, c, d – vizualizācijas, I. Bojāre, 2011).

Visbiežāk rekreācijai respondenti izvēlējās intensīvi labiekārtotu, parkam līdzīgu meža ainavu ar vertikāli un temporāli vienveidīgu kokaudzes struktūru (1.att. b). Atmirušās koksnes, kā arī pameža klātbūtne pozitīvi novērtēta, ja ainavā atradās arī labiekārtojuma elementi (1.att. c, d). Izvēles eksperiments pierādīja, ka Rīgas pilsētas mežu rekreācijas funkcijas paaugstināšanai ir iespējams izmantot apsaimniekošanas paņēmienus, kas vienlaicīgi nodrošina arī bioloģisko daudzveidību. Ieteicama ekoloģiskā mežu apsaimniekošanas paņēmieni izvēle (dabiskās sukcesijas izmantošana, ekstensīva apsaimniekošana), vienlaicīgi uzstādot labiekārtojuma elementus, kas meža apmeklētājiem rada drošības, cilvēka klātbūtnes, kā arī virziena sajūtu.

Pētījums veikts ar Eiropas Sociālā fonda projekta „Atbalsts LLU doktora studiju īstenošanai”, vienošanās Nr. 2009/0180/1DP/1.1.2.1.2/09/IPIA/VIAA/017, līguma Nr. 04.4-08/EF2.D1.16 atbalstu.

Literatūra

- MCPFE, 1993. Ministerial Conference on the protection of Forests in Europe. Conference proceedings. Ministry of Agriculture and Forestry, Helsinki, Finland
- European Environment Agency (EEA), 2006. European forest types. Categories and types for sustainable forest management reporting and policy. EEA Technical report [tiešsaiste][skatīts 25.01.2012]
- Gobster P. H., 1996. Forest aesthetics, biodiversity, and the perceived appropriateness of ecosystem management practices. No: *Defining social acceptability in ecosystem management*. Brunson M. W., Kruger L.E., Tyler C. B., Schroeder S. A. (eds). A workshop proceedings, pp. 77-97.
- Wu J., 2008. Making the Case for Landscape Ecology. *Landscape Journal by the Borad of Regents of the University of Wisconsin System*, [tiešsaiste][skatīts 25.01.2012]
- Meyerhoff J., Liebe U., Hartj V., 2009. Benefits of biodiversity enhancement of nature-oriented silviculture: Evidence from two choice experiments in Germany. *Journal of Forest Economics*, No.15, p. 37–58.

ĢIS-BĀZĒTA MŪSDIENU EKSOĢĒNO ĢEOLOĢISKO PROCESU KARTĒŠANA: PROBLĒMAS UN IESPĒJAMIE RISINĀJUMI

Maija JAUDZEMA, Juris SOMS

Daugavpils Universitāte, Dabaszinātņu un matemātikas fakultāte,
e-pasts: maija.jaudzema@inbox.lv, juris.soms@du.lv

Lielmēroga tematiskās kartes, t.i. kartes mērogā, kas lielāks par 1:50 000 (Demek *et al.*, 1972; Robinson *et al.*, 1995), vai, ņemot vērā UNESCO izdotajā Inženierģeoloģisko karšu komisijas rokasgrāmatā (CEGM-IAEGC, 1976) ieteikto ģeoloģisko karšu mērogu starptautisko klasifikāciju – mērogos no 1:5 000 līdz 1:10 000, ir nozīmīgs zinātniskās informācijas avots ģeoloģiskās vides un tajā notiekošo procesu pētījumiem. Tomēr šāda veida kartogrāfiskais materiāls Latvijas teritorijai nav publicēts, bet esošās VĢD izdotās kartes mērogā 1:200 000 ir ar zemu detalizācijas pakāpi un var kalpot tikai vispārējas informācijas ieguvei (Segliņš, 2000). Vienlaicīgi esošās kartes ir nepilnīgas arī tehniskā ziņā, jo tajās atainotie ģeoloģiskās informācijas slāņi nav pieejami vektordatu veidā un līdz ar to nav analizējami ar ĢIS rīkiem. Digitālo ĢIS-bāzētu ģeoloģisko karšu trūkums

zināmā mērā ir pārsteidzošs, jo pēdējās desmitgadēs Latvijā novērojama strauja ĢIS izmantošanas un izstrādņu attīstība; lai gan šis moments, t.i. tematiskās kartēšanas, piemēram, ģeomorfoloģiskās kartēšanas intensitātes kritums līdz ar ĢIS attīstību tiek atzīmēts arī citur Eiropā (Gustavsson *et al.*, 2006).

Ņemot vērā Latvijas ģeoloģiskās kartēšanas metodisko norādījumu projektā (Segliņš, 1999 nepubl.) ietvertās prasības, kā vienam no primāri nepieciešamiem lielmēroga ĢIS-bāzētas ģeoloģiskās kartes datu slāņiem ir jābūt informācijai par mūsdienu eksodinamiskajiem procesiem. Tāpēc, balstoties uz zinātnisko un lietišķo pētījumu gaitā iepriekšēji uzkrāto pieredzi un iegūto faktu materiālu, ziņojuma autori ir sākuši darbu pie mūsdienu eksogēno ģeoloģisko procesu kartes sagatavošanas ĢIS vidē, kā modeļteritoriju šim mērķim izvēloties dabas parku „Daugavas loki”.

Kartēšanas darbu pirmajā posmā vispirms pēc literatūras avotu apkopošanas un analīzes, kā arī lauka pētījumos iegūtajiem datiem tika noskaidrots, ka dabas parka „Daugavas loki” teritorijā ir iespējami 4 eksogēno procesu izpausmju veidi: sufozija, gravigēnie nogāžu procesi, fluviālie nogāžu procesi un upju ģeoloģiskā darbība (Jaudzema un Soms, 2012).

Turpmākajā darba gaitā, balstoties uz topogrāfisko karšu analīzi, tālīzpētes, t.i. aerofotografēšanas datiem un apsekošanu dabā, tika veikta mūsdienu eksogēno ģeoloģisko procesu veidu un to lokalizācijas iecirkņu raksturošana.

Pēc lauka un kamerālo pētījumu pabeigšanas ir uzsākta iegūto datu ciparošana, šim mērķim izmantojot vienu no ArcGIS datorprogrammām, konkrēti tās kompleksu ArcView 9.3.1. Iegūto datu piesaisti LKS-92 koordinātu tīklam nodrošina dabā veiktie uzmērījumi ar GPS un ģeoreferencētas topogrāfisko karšu pamatnes. Attiecībā uz digitizējamiem datiem ir definēti sekojošie tematiskie ĢIS slāņi un to atribūtos iekļaujamā informācija: sufozija, gravigēnie nogāžu procesi, fluviālie nogāžu procesi, upju ģeoloģiskā darbība (krastu erozijas-akumulācijas posmi), upju ģeoloģiskā darbība (piegultnes sēru un vidussēru veidošanās). Izveidotās apveiddatnes tiks integrētas *ESRI Geodatabase* formāta ģeodatabāzē, kas ir piemērotāks veids ĢIS datu glabāšanai nekā *ESRI Shapefile* formāts (Zeiler, 1999). Savukārt ģeodatabāze turpmākajā darba izstrādes gaitā var tikt izmantota gan ģeotelpiskās analīzes procedūru veikšanai (Mitchell, 1999; de Smith *et al.*, 2007), piemēram, lai noskaidrotu ģeoloģiskās uzbūves saistību ar eksogēnu ģeoloģisko procesu norises ģeogrāfisko izvietojumu, gan arī pamatuzdevuma izpildei, t.i. mūsdienu eksogēno ģeoloģisko procesu kartes sagatavošanai. Šajā etapā būs nepieciešams arī izstrādāt nosacītos krāsu un grafiskos apzīmējumus. Tā kā mūsdienu eksogēno ģeoloģisko procesu lielmēroga kartēm Latvijā nav apstiprināta vienota lēģenda, tad viena no darba problēmām ir

pamatotas, vizuāli uztveramas apzīmējumu sistēmas izveide, ietverot tajā gan krāsu apzīmējumus, gan grafisko simbolu, t.i., mēroga un ārpusmēroga apzīmējumus. Paturot prātā, ka kartes veidošana tiek veikta ĢIS vidē, grafiskie simboli var tikt veidoti kā laukumveida apzīmējumi, līnijveida apzīmējumi un punktveida apzīmējumi. Daļu no apzīmējumiem, piemēram, gravu erozijas procesu simbolizāciju, var veidot, balstoties uz ģeomorfoloģiskajā kartēšanā jau izmantojamiem apzīmējumiem, kas ievērojami atvieglos kartes lasīšanas procesu. Tomēr būtiskākā problēma ir saistīta ar faktu, ka ArcGIS vidē vienas grupas eksogēno procesu atainošanai tematiskajā slānī nevar apvienot laukumveida un līnijveida objektu apzīmējumus, vai ārpusmēroga un mēroga simbolus. Piemēram, ņemot vērā, ka plānotais kartes mērogs ir 1 :10 000, fluviālo nogāžu procesu – gravu erozijas – attēlošanai ir jālieto gan mēroga (gravas), gan ārpusmēroga (nelieli gravu atzari) grafiski apzīmējumi. Līdzīgi vienā tematiskajā slānī nevar apvienot vienas grupas ģenētiski saistītus procesus, piemēram, izskalojumvagu veidošanās (grafiskās atainošanas veids – *polyline*) un gravas (grafiskās atainošanas veids – *polygone*). Kā iespējamais risinājums ir vairāku *.shp tematisko slāņu veidošana. Arī attiecībā uz vizualizāciju, konkrēti – komplicētu, saliktu grafisku apzīmējumu veidošanu ArcView vides iespējas ir diezgan ierobežotas. Šis jautājums ir risināms ar citu datorprogrammu, piemēram, ESRI Maplex palīdzību, kas pašam lietotājam ļauj veidot jaunus apzīmējumus.

Lai nodrošinātu kartes informatīvo piesātinājumu un vieglāku uztveramību, tajā līdztekus eksogēno ģeoloģisko procesu tematiskajiem slāņiem ir jāiekļauj arī hidrogrāfiska rakstura objekti, ceļu tīkls un apdzīvotas vietas, bet par pamatni jāizmanto horizontāļu zīmējums vai digitālais virsmas modelis *greyscale* tonalitātē.

Literatūra

- CEGM-IAEGC, 1976. Commission on Engineering Geological Maps of the International Association of Engineering Geology. *Engineering Geological Maps: a Guide to Their Preparation*, No. 15. The UNESCO Press, Paris. 79 pp.
- Demek, J., Embleton, C., Gellert, J.F., Verstappen, H.T. (Eds.), 1972. Manual of Detailed Geomorphological Mapping. International Geographical Union Commission on Geomorphological Survey and Mapping. Academia, Prague.
- Gustavsson, M., Kolstrup, Else., Seijmonsbergen, A.C., 2006. A new symbol-and-GIS based detailed geomorphological mapping system: Renewal of a scientific discipline for understanding landscape development. *Geomorphology*, 77 (1-2), 90-111.
- Jaudzema, M. un Soms, J., 2012. Mūsdienu eksogēno ģeoloģisko procesu raksturojums dabas parka „Daugavas loki” teritorijā. Krāj.: Oļehnovičs D. (red.), Daugavpils Universitātes 54. starptautiskās zinātniskās konferences tēzes. DU 54. starptautiskā

- zinātniskā konference, Daugavpils, Latvija, 2012.g. 18.-20. aprīlis. Daugavpils, DU akad.apgāds „Saule”, 50.lpp.
- Mitchell, A., 1999. *The ESRI Guide to GIS Analysis: Spatial Measurements and Statistics*. Environmental Systems Research Institute, ESRI Press, Redlands, CA, USA, 238 pp.
- Robinson, A.H., Morrison, J.L., Muehrcke, P.C., Kimerling, A.J., Guptill, S.C., 1995. *Elements of Cartography*. 6th ed. John Wiley & Sons, New York, 674 pp.
- Segliņš, V., 1999. Metodiskie norādījumi Latvijas ģeoloģiskajai kartēšanai mērogā 1:50 000. Rīga, VĢD, 86 lpp. (nepublicēts)
- Segliņš, V., 2000. Metodisko norādījumu projekta izstrāde Latvijas ģeoloģiskajai kartēšanai mērogā 1:50 000. *Latvijas ģeoloģijas vēstis*, 8, 14-17.
- de Smith, M.J., Goodchild, M.F., Longley, P.A., 2007. *Geospatial Analysis. A Comprehensive Guide to Principles, Techniques and Software Tools*. 2nd ed. Winchelsea Press, London, UK, 491 pp.
- Zeiler, M., 1999. *Modelling Our World. The ESRI Guide to Geodatabase Design*. Environmental Systems Research Institute, ESRI Press, Redlands, CA, USA, 199 pp.

SLOCENES UPES NOTECES ILGTERMIŅA ANALĪZE

Jolanta JĒKABSONE

Latvijas Universitāte, e-pasts: jolanta.jekabs@gmail.com

Slocene ir viena no 777 Latvijas upēm, kas garākas par 10 km. Upes garums ir 44 km, baseina laukums 315 km² gada notece 0,06 km³ un kritums ir 58 m (1.3 m/km) (Zīverts, 1995). Pēc L. Glazačevas rajonēšanas, upe ietilpst Rietumlatvijas hidroloģiskajā rajonā. Upes izteka atrodas netālu no Jaunpils, bet tā ietek Kaņiera ezerā un ir viens no galvenajiem faktoriem tā eutrofikācijā.

Iepriekš ir plaši izpētīta Abavas-Slocenes palieņu sistēma (I. Veinbergs), bet hidrometriskie pētījumi praktiski nav veikti. Šajā pētījumā izmantoti VSIA „Melioprojekts” fonda dati par hidroloģiskā novērojumu posteņa Slocene-Tukums ikdienas caurplūdumiem 1972.–2007.g., kas iztrūkstošajos gados papildināti ar A. Zīverta datiem. Analizētas gan noteces sezonālās, gan ilgtermiņa izmaiņas. Datu rindas tika apstrādātas ar neparametrisko Manna–Kendala testu.

Laika periodā no 1951.-2007. g. Slocenes upes notece statistiski ticami pieauga, ko apstiprina pozitīva Manna-Kendala testa vērtība 2.79. Skatoties pa mēnešiem, statistiski ticami notece pieaugusi janvārī (MK testa vērtība 3.26), februārī (MK vērtība 2.48) un martā (MK vērtība 2.33), notece nedaudz samazinājusies aprīlī, bet pārējos gada mēnešos nebija konstatētas būtiskas izmaiņas.

Analizējot daudzūdens un mazūdens gadus 1951.–2007.g. pēc koeficienta K_i vērtībām Slocenes upei var izdalīt mazūdens periodu no 1958. līdz 1977. gadam un daudzūdens periodu no 1978.–2002. gadam. Izteiktākie daudzūdens gadi bijuši 1980., 1981., 1985., 1990. un 2001. gads. Mazūdens gadi Slocenei bija: 1964., 1969., 1973., 1975., 1976., 2006.

Manna-Kendala testa rezultāti laika periodā no 1951.–2007. gadam parādīja, ka Slocenei ziemas 30 dienu minimālais caurplūduma trends ir statistiski ticams pozitīvs (MK testa vērtība 2,65), bet vasaras 30 dienu minimālais caurplūduma trends ir negatīvs un nav statistiski ticams (MK testa vērtība -0,65). Ziemas 30 dienu mazūdens perioda vidējais caurplūdums ir 0,288 m³/s un visbiežāk šī vidējā vērtība tika pārsniegta pēc 1989. gada, ko var skaidrot ar klimata pārmaiņu ietekmi, kā rezultātā sākot ar astoņdesmito gadu beigām samazinās ledus segas ilgums upēs un ziemas mēnešos pieaug nokrišņu daudzums, kas nokļūst upē un izraisa šo ziemas 30 dienu minimālo caurplūdumu palielināšanos.

Salīdzinot divus pētījumu periodu (1951.–1987. un 1988.–2007. g.) rezultātus, var redzēt, ka kopš 1988. gada izmainījies gada noteces procentuālais sadalījums pa sezonām: pieaugusi notece ziemā (11,4 %), bet samazinājusies notece pavasarī (5,8%) un rudenī (4,2%). Vasaras sezonā nebija novērojams būtisks noteces samazinājums (1,4%). Mēnešu griezumā, salīdzinot abus pētāmos laika periodus, vislielākās pārmaiņas novērojamas janvārā (pieaugums par 5,4%), februārā (7,5%) un aprīlī (samazinājums par -6,3%) notecēs. Vasaras periodā atšķirības un nelielas un noteces samazinājums svārstās no 0,1% jūlijā līdz -1,1% augustā. Rudenī vislielākais noteces procentuālais samazinājums bijis oktobrī (-2,1%). Līdzīga noteces procentuālā sadalījuma tendence ir novērojama arī Latvijas Rietumu rajona upēm (Apsīte *et al.*, 2009). Slocenes upes noteces procentuālās izmaiņas pavasarī un rudenī praktiski sakrīt ar šajā pētījumā konstatētajām izmaiņām, tikai Slocenei ir novērojams izteiktāks vasaras perioda noteces samazinājums.

Literatūra

- Apsīte, E., Bakute, A., Rudlapa, I. 2009. Changes of total annual runoff distribution, high and low discharges in Latvian rivers, *Proceedings of the Latvian Academy of Sciences*. 63(6), 279-286.
- Zīvertis, A. 1995. Slocene. Grām. G.Kavacs (red.). *Latvijas daba: enciklopēdija*. 5.sēj. Rīga, Latvijas enciklopēdija, 118.-119.

TELPISKO DATU APSTRĀDES PROGRAMMU LIETOŠANAS PADOMU KRĀTUVES IZVEIDE

Arnīs KALVIŠKIS, Kārlis KALVIŠKIS, Uldis KALVIŠKIS

LU Bioloģijas fakultāte, e-pasts: karlis.kalviskis@lu.lv

Telpisko datu apstrādes programmu lietošanas padomu krātuve radās, apvienojot LU Bioloģijas fakultātes tīmekļa servera piedāvātās iespējas ar nepieciešamību izveidot uzskates materiālus praktisko darbu sekmīgākai norisei.

Uzskates materiālu, lietotāju pamācības un tamlīdzīgus materiālus, var veidot dažādi:

- var būt daudz, daudz teksta ar nedaudz vai vispār bez attēliem;
- var būt teksts ar daudz attēliem;
- var būt daudz attēlu un maz teksta;
- var veidot videopamācības.

Katrai no šīm pieejām ir savas priekšrocības un pielietojums. Apgūstot kādas programmatūras iespējas, lietotājam jāvar izsekot pa solim veicamajām darbībām viņam pieņemamā ātrumā, pie tam, abos virzienos – gan izpildot secīgi, gan apskatoties, kādas bijušas iepriekšējās darbības. To nodrošina uz attēliem balstītas pamācības. Ja nepieciešams, attēli jāpapildina ar animācijām. Tā kā pamācības veidotas izmantošanai praktisko darbu laikā, nav nepieciešams attēlus papildināt ar lielu teksta apjomu. Šīs pamācības nav veidotas kā lietotāju rokasgrāmatu aizstājējas. Praktisko darba vide nosaka, ka animācijām jābūt saprotamām arī bez skaņas.

Pamācību veidošanu var iedalīt divos posmos – pašu pamācību izveide un to publicēšana studentiem pieejamā vietnē. Abos šajos posmos jānodrošina iespējami mazāks laika un darba patēriņš labāku rezultātu ieguvei.

Tā kā pamācības ir veidotas plaši lietotai atvērtā koda programmatūrai, bija iespējams izvēlēties ērtāko no pieejamām vidēm, kurā darboties, tas ir, izmantot „*Microsoft Windows*” vai kādu no „*Linux*” distribūcijām. Pēc nelielas izpētes, tika secināts, ka „*Linux*” vide piedāvā daudz lielākas iespējas. Savukārt distribūcijas izvēli noteica Bioloģijas fakultātes serverī lietotā programmatūra – no „*Red Hat*” atvasinātais „*CentOS*”. Lai nebūtu jāapgūst būtiski atšķirīgu distribūciju nianse, darbstacijai tika izvēlēta „*Fedora*”.

„*Linux*” vide nodrošina gan ekrāna kopiju izveidi, gan uz ekrānu notiekošo procesu ierakstu video failā. Kā papildus atvieglojums jāmin arī peles un klaviatūras darbību monitori. Animāciju saglabāšanai tiek izmantots mūsdienās maz izmantotais animētais *gif* formāts. Kā trūkums šim formātam būtu jāmin ierobežotais krāsu daudzums (8 biti). Toties, atšķirībā no parastiem

videoformātiem, tas saglabā precīzu tehnisko zīmējumu pie nelieliem faila apjomiem. Skaņas kanāla neesamība nav uzskatāma par trūkumu, jo to tāpat nevar izmantot praktiskajos darbos. Uz šo brīdi pamācību izveidei tiek izmantota sekojoša vide un programmatūra: „*Fedora 14*”, „*Xfce 4*”, „*Xfce 4 Screenshooter*” un „*Byzanz*”. Ja nepieciešams, gan attēli, gan animācijas tiek pielabotas ar „*GIMP*”. Attēlu automatizētai apstrādei un pārveidei ar „*ImageMagick*” ir izveidoti atbilstoši *shell* skripti.

Sagatavotie materiāli tiek publicēti LU Bioloģijas fakultātes serverī. Atšķirībā no lielākā vairuma dažādu pamācību vietņu, kuras tiek organizētas ar datu bāzu vadības sistēmu palīdzību, šajā rakstā apskatītā krātuve balstīta uz failu sistēmu. Kā galvenā failu sistēmas priekšrocība, salīdzinot ar datu bāzu izmantošanu, būtu jāmin materiālu ievietošanas un dzēšanas ērtums un ātrums. Materiālus var pilnībā izveidot uz jebkuras darba stacijas un tad iekopēt serverī. Tā kā servera *OS* ir „*Linux*”, izmantojot simboliskās saites, iespējams panākt, ka viena un tā pati pamācība ir aplūkojama pie dažādām sadaļām. Protams, nevar noliegt arī dažādus trūkumus, piemēram, faila vai direktorija vārda nomaiņa var radīt nevēlamas sekas.

Aizsākumi vietnes izveidei meklējami pirms nepilniem vienpadsmit gadiem, kad bija nepieciešams automatizēt fotoalbuma izveidi. Izpētot uz to brīdi pieejamās iespējas, tika nolemts veidot pašiem savu programmu izmantojot „*perl*” kā programmēšanas valodu. Lēmums izrādījās dzīvotspējīgs – veicot dažādus gan iekšējus, gan ārējus uzlabojumus un papildinājumus, tai skaitā tīmekļa servera *OS* nomaiņu no „*Windows NT*” uz „*CentOS*”, dotā programma tiek izmantota vēl līdz šim brīdim. Viens no dotās programmas uzlabojumiem, ir tās pielāgošana uzskates materiālu parādīšanai. Programmas kods ir brīvi pieejams fakultātes serverī.

Uz šo brīdi vislielāko pamācību apjomu veido padomi „*Quantum GIS*” lietošanā – vairāk kā 50 dažādu pamācību, kas iedalītas piecās nodaļās: „Programmas uzstādīšana, pielāgošana, izskats un iespējas”, „Karšu pārlūks (katalogs)”, „Karšu pievienošana, jaunu karšu veidošana”, „Karšu izpēte un labošana”, „Karšu noformējums”.

Norāde uz pamācībām telpisko datu apstrādes programmu lietošanu atrodama adresē <http://priede.bf.lu.lv/GIS/>, sadaļā „Uzskatei”.

MINERĀLELEMENTU NODROŠINĀJUMA ĪPATNĪBAS JŪRAS PIEKRASTES BIOTOPU AUGSNĒS

A. KARLSONS, G. ĶEKSTERE, A. OSVALDE

Latvijas Universitātes Bioloģijas institūts, e-pasts: andis.karlsons@email.lubi.edu.lv

Latvijas jūras piekrastes zona raksturīga ar īpašiem vides kā arī bioloģiskajiem apstākļiem. Ņemot vērā jūras tiešo ietekmi uz piekrastes zonas biotopiem saprotams, kāpēc tieši piekrastes zonā sastopama tik liela augšanas apstākļu daudzveidība. Piekrastes zonas aizsargāšana kļūst aizvien aktuālāka ņemot vērā, ka palielinās urbanizācijas izdarītais spiediens attīstot rekreācijas iespējas piekrastē, kā arī kāpjošais jūras līmenis klimata izmaiņu rezultātā. Lai palielinātu izpratni par augu daudzveidības saglabāšanas principiem novēršot vietējo savvaļas sugu skaita un izplatības samazināšanos, būtiski ir veicināt apdraudēto biotopu ekoloģijas un bioloģijas pētījumus.

Pētījuma mērķis bija izpētīt Latvijas jūras piekrastes kāpu un sāļo mitrāju augsnes apstākļus, kas tieši ietekmē konkrētajā augtenē sastopamo augu augšanas un vairošanās sekmes. Baltijas jūras un Rīgas jūras līča piekrastes kāpu biotopi ir raksturīgi ar krasām sezonāla rakstura un mikrovides apstākļu ietekmētām minerālelementu svārstībām un izteikti suboptimālām to koncentrācijām. Jūras ietekmētajos mitrajos augsnes minerālelementu savstarpējās izmaiņas ir atkarīgas no apļūšanas ar jūras ūdens ietekmes, kā arī organisko atlieku mineralizācijas.

Jūras piekrastes biotopu augsnēm raksturīgs vājš vispārējais nodrošinājums ar barības vielām, kā arī atsevišķu makroelementu un mikroelementu suboptimālas koncentrācijas (trūkums vai pārbagātība), kas izraisa minerālvielu disbalansu. Galvenie augu augšanu ietekmējošie un ierobežojošie faktori ir zems slāpekļa nodrošinājums augsnē, kas raksturīgs galvenokārt kāpām un liedagam, un augsts atsevišķu mikroelementu un, īpaši, balasta elementu Na un Cl saturs, kas raksturīgs mitrājiem.

PĒRKONA NEGAISU ZIBENS IZLĀŽU TEMPORĀLĀS UN TELPISKĀS IZPLATĪBAS IETEKMĒJOŠIE FAKTORI LATVIJĀ, 2011. GADĀ

Raimonds KASPARINSKIS, Kristaps BĒRZIŅŠ

LU Ģeogrāfijas un Zemes zinātņu fakultāte, e-pasts: Raimonds.Kasparinskis@lu.lv

Latvijā pirmo reizi veikts šāds pētījums, lai noskaidrotu interneta brīvpieejas datu (zibens izlāžu dati no *StrikeStar EU* servera mājas lapā; *NASA* mājas lapā satelītattēlu fragments „*AERONET_Gotland Subsets*”; *sat24.com*

satelītattēlu arhīvs; *GFS* prognozētisko augstuma karšu arhīvs; *NOAA-CR20* un *NCEP* precizēto augstuma karšu arhīvs; *DWD* ziemas karšu arhīvs; *VSIA LVĢMC* mājas lapā pieejamā novērojumu informācija), kā arī *GIS Latvija 9.0* topogrāfiskā slāņa datu izmantošanas iespējas saistībā ar pērkona negaisu zibens izlāžu temporālās un telpiskās izplatības ietekmējošo faktoru (gaisa masas, to pārnese un sinoptiskie procesi, ciklonu tipi vai veidi, kā arī atmosfēras frontes; reljefs, ūdens virsmas) izvērtēšanu Latvijā, 2011. gadā.

Pētījuma rezultāti parāda, ka būtiskākie pērkonu negaisu zibens izlāžu ietekmējošie faktori ir gaisa masas, to īpašības gada laikā, ciklonu tipi vai veidi, pērkona negaisa zibens izlādes attālums no Baltijas jūras, kā arī reljefa lielformas.

Latvijā 2011. gadā tika reģistrētas 965 zibens izlādes 62 dienu laikā (t.sk. 60 dienas – zema atmosfēras spiediena apgabali, bet 2 dienas – relatīvi augstāka atmosfēras spiediena apgabali), kad atmosfēras spiediens bija robežās no 997 hPa līdz 1017 hPa.

Gaisa masu pārnese un fizikālās īpašības, kā arī ciklonu izcelsme ietekmēja pērkona negaisu zibens izlāžu sastopamības sezonu Latvijā. Zibens izlādes sākās 25. martā un beidzās 20. oktobrī. Lielākais pērkona negaisu zibens izlāžu skaits tika konstatēts relatīvi siltajos mēnešos vasarā, kad jūlijā 20 dienās tika fiksētas zibens izlādes. Jūnijā pērkona negaisi tika reģistrēti 11 dienās, bet augustā 16 dienās. Pavasara mēnešos (martā un maijā) tika reģistrētas tikai 3 dienas ar pērkona negaisiem, bet rudens mēnešos (septembrī un oktobrī) – 11 dienas, kas apliecina gaisa temperatūras un atmosfēras spiediena ietekmi uz mākoņu veidošanās augstumu un līdz ar to – pērkona negaisu zibens izlāžu temporālajām, kā arī telpiskajām izpausmēm.

Konstatēts, ka nozīme saistībā ar pērkona negaisu veidošanos ir gaisa temperatūru attiecībai vai starpībai (t° pirms un pēc pērkona negaisiem), kuru būtiski ietekmē gadalaiki, jo rudenī un pavasarī gaisa temperatūras ir zemākas, un līdz ar to gaisa temperatūru starpība ir mazāka, bet vasarā gaisa temperatūras ir augstākas un līdz ar to gaisa temperatūru starpības ir lielākas, ko attiecīgajā pērkona negaisā ietekmē dominējošā ciklona sektora vidējā gaisa temperatūra.

Visvairāk pērkona negaisu zibens izlādes tika reģistrētas šādu ciklonu darbības ietekmē: Ziemeļjūras cikloni (257 zibens izlādes); Melnās jūras cikloni (238 zibens izlādes); Vidusjūras cikloni (199 zibens izlādes); Norvēģu jūras cikloni (106 zibens izlādes); Atlantijas okeāna cikloni (68 zibens izlādes); cikloni no austrumiem (63 zibens izlādes). Savukārt vismazāk izplatītākais ciklonu veids bija Barenca jūras cikloni (6 zibens izlādes).

Pērkona negaisi saistībā ar augstāk minētajiem cikloniem visbiežāk veidojās saistībā ar auksto atmosfēras fronti (467 zibens izlādes), bet pie siltās un

oklūzijas atmosfēras frontēm (attiecīgi 321 un 177 zibens izlādes). Interesanti, ka saistībā ar Atlantijas okeāna ciklonu ietekmi zibens izlādes tika fiksētas tikai saistībā ar auksto atmosfēras fronti.

Telpiski relatīvi izkliedētas zibens izlādes tika reģistrētas zemienēs (61,24% no visām zibens izlādēm), bet augstienēs konstatēta zibens izlāžu koncentrēšanās – 38,75%. Tas apliecina, ka reljefa augstumam virs jūras līmeņa ir būtiska nozīme, turklāt zibens izlāžu novietojums ir pakārtots dominējošo gaisa masu pārnesei, kur visbiežāk „uzvēja krasta” augstienēs veidojas relatīvi vairāk pērkona negaisu nekā iekšzemes augstienēs. Baltijas jūras un Rīgas līča tuvums ietekmēja pērkona negaisu veidošanās telpisko izplatību Piejūras zemienē atkarībā no sezonas, kur pavasarī pērkona negaisi tika reģistrēti mazāk, bet sākot no jūlija (to skaits strauji pieaug) līdz rudenim, kad Latvijas teritorijā pēdējās zibens izlādes tika reģistrētas tieši piekrastē.

Augstuma grupā no 0-25 m vjl. reģistrēti 24,14% no visām zibens izlādēm, no 25-100 m vjl. reģistrēti 44,96%, no 100-175 m vjl. reģistrēti 26,11% izlāžu. Savukārt 4,76% no visām izlādēm ir reģistrētas 175-250 m vjl. augstumā – tas iespējams ietekmē mākoņu veidošanās augstuma samazināšanos.

MAGNĒTISKĀ JUTĪGUMA NOTEIKŠANAS METODES PIELIETOJUMS PODZOLĒŠANĀS PROCESA IZPĒTĒ

Raimonds KASPARINSKIS, Nauris ROLAVS

LU Ģeogrāfijas un Zemes zinātņu fakultāte, e-pasts: Raimonds.Kasparinskis@lu.lv

Magnētiskā jutīguma noteikšana ir plaši pielietojama metode vides pētījumos pasaulē. Latvijā līdz šim nav veikti pētījumi saistībā ar augšņu magnētiskā jutīguma noteikšanu un pielietošanu podzolēšanās procesa izpētē. Pētījuma mērķis bija noskaidrot magnētiskā jutīguma noteikšanas metodes pielietošanas iespējas podzolēšanās procesa izpētē.

Pētījumā izmantoti augsnes ģenētisko horizontu paraugi no augšņu profiliem, kuru cilmiezi veido morēnas (Zaubes apkārtnē), glaciolimniskie (Vijciema apkārtnē), Baltijas ledus ezera (Vangažu un Inčukalna apkārtnē) nogulumu un eolo kāpu smiltāji (Vijciema apkārtnē).

Augsnes magnētiskais jutīgums tika noteikts augšņu ģenētisko horizontu paraugiem (90 gab.) 3 atkārtojumos, izmantojot *Bartington Magnetic Susceptibility System MS2B Dual Frequency Sensor*.

Konstatēts, ka pastāv vidēji ciešas pozitīvas lineāras sakarības starp analizēto augšņu ģenētisko horizontu magnētiskā lauka jutīgumu un noteikto dzelzs brīvo savienojumu un dzelzs kristāliskas uzbūves savienojumu koncentrācijām, kā arī māla daļiņu satura īpatsvaru.

Pētījuma rezultāti parāda, ka pētīto augšņu ģenētiskajiem horizontiem ir raksturīgs zema magnētiskā lauka jutīgums (robežās no $-3,84 \times 10^{-6}$ līdz $298,3 \times 10^{-6} \text{ m}^3/\text{kg}$ (SI)), t.sk. diamagnētisma pazīme (negatīvs magnētiskā lauka jutīgums) konstatēta atsevišķiem augšņu ģenētiskajiem horizontiem Baltijas ledus ezera smiltāju nogulumos.

Interesanti, ka līdz ar meža zemes vecuma palielināšanos kopumā virsējos minerālajos horizontos magnētiskā lauka jutīgums samazinās, izņemot morēnas nogulumos, kur šī rādītāja vērtība palielinās. Eluviālajos horizontos magnētiskā lauka jutīguma vērtība palielinās, izņemot morēnas nogulumos, kur šī rādītāja vērtība samazinās. Savukārt iluviālajos horizontos līdz ar meža zemes vecuma palielināšanos – magnētiskā lauka jutīguma vērtība palielinās.

Kopumā pētījuma rezultāti parāda, ka podzolēšanās procesa izpētē ir iespējams veikt magnētiskā jutīguma metodes pielietošanu.

AUGSNES ĪPAŠĪBU VARIĀCIJAS UZ LIZ IERĪKOTĀS MEŽAUDZĒS

Aldis KĀRKLIŅŠ, Ināra LĪPENĪTE

LLU Augsnes un augu zinātņu institūts, e-pasts: aldis.karklins@llu.lv; inara.lipenite@llu.lv

Kādreiz lauksaimniecībā izmantotās zemes (LIZ) apmežošana kļūst arvien nozīmīgāka. Interesi rada augšņu īpašības, kādas tās ir izveidojušās augsnēs ilgstošas kultivācijas rezultātā un to ietekme uz ierīkotās mežaudzes produktivitāti. Ņemot vērā to, ka lauksaimniecībā izmantojamā zemē augsne ir tikusi sistemātiski mēslota, kaļķota, regulēts ūdens režīms, veikta tās apstrāde, var uzskatīt, ka ir notikusi ilgstoša un radikāla tās agroķīmisko īpašību uzlabošana, kā arī šīs īpašības ir homogenizētas, sevišķi slānī, kas atbilst tradicionālam apstrādes dziļumam – 0-25 cm. Tas varētu būt priekšnoteikums vienmērīgai mežaudzes attīstībai, kas ierīkotas uz šādām platībām. Tāpēc tika veikts pētījums, lai noskaidrotu augsnēs agroķīmisko īpašību telpisko variāciju platībās, kur lauksaimniecībā ilgstoši izmantota zeme ir tikusi apmežota.

Pētījums tika veikts Jelgavas (5 poligoni) un Kuldīgas (1 poligons) apkārtnē. Katra poligona aptuvenā platība bija 1.0-1.5 ha. Šajās vietās pirms 10 līdz 26 gadiem uz bijušās LIZ iestādīti kokaugi (skat. tab.). 2011. un

2012. gadā tika ņemti individuāli augsnes paraugi (ligzdveida paraugošana), ievērojot ģenētisko horizontu robežas. Paraugošanas vietas tika izvēlētas kā tipiskas esošajai mežaudzei un poligona virsas reljefam, izvairoties no neraksturīgiem mikroreljefa elementiem (iedobes, pacēlumi); tās relatīvi vienmērīgi pārklāja poligona platību. Šī pētījuma ietvaros tika analizēts humusa akumulācijas (Ah) horizonts, nosakot tā biezumu, augsnes reakciju ūdens un 1M KCl uzduļķojumā, organisko oglekli (Tjurina metode), kopējo slāpekli (Kjeldāla metode), kā arī augsni izmantojamo fosfora un kālija koncentrāciju (Egnera-Rīma metode).

Iegūtie rezultāti rāda ievērojamu humusa akumulācijas horizonta biezuma, kā arī tā agroķīmisko īpašību vērtību variācijas, kas tika konstatētas visās pētījumu vietās un praktiski nebija atkarīgas no mežaudzes sastāva un vecuma. Atšķirīgais augsnes auglības līmenis (pH, fosfora un kālija saturs) acīmredzot ir arī pa iemeslu tam, ka mežaudzes stādījumos veidojas un ilgstoši saglabājas kontrastējošs laukstaugu zelmenis, t.i., vietām tas ir ļoti spēcīgs, ar platlapjiem un stiebrzālēm bagāts, bet vietām pilnībā iztrūkst. Lakstaugi acīmredzot ir viens no iemesliem nevienmērīgai humusa akumulācijai – Ah horizonta biezuma, organiskā oglekļa un slāpekļa satura atšķirību veidošanai.

Humusa akumulācijas horizonta agroķīmiskās īpašības uz LIZ ierīkotā mežaudzē

Rādītāji	A horiz, cm	pH H ₂ O	pH KCl	C _{org.} , %	N _{kop.} , %	C/N	P ₂ O ₅ , mg kg ⁻¹	K ₂ O, mg kg ⁻¹
Medņi (Salgales pag.), bērzi, 15 gadi; n = 15								
Vidējais	41	7.65	6.82	1.078	0.100	11.1	79.9	121.5
Standartnovirze	11	0.68	0.83	0.297	0.024	3.5	77.3	45.7
Minimālā	23	6.13	5.03	0.685	0.071	8.3	27.6	49.8
Maksimālā	55	8.45	7.72	1.599	0.152	22.1	343.2	199
Variācijas koef.,%	26	8.9	12.2	27.6	24.0	31.4	96.9	37.6
Vabuļi (Salgales pag.), priedes, 24 gadi; n = 11								
Vidējais	11	7.57	7.37	1.429	0.049	28.0	112.2	77.0
Standartnovirze	8	0.33	0.37	0.834	0.022	8.2	45.6	16.5
Minimālā	2	7.06	6.7	0.156	0.015	10.4	36.0	54.3
Maksimālā	27	8.04	7.84	3.452	0.098	39.8	182.1	102.8
Variācijas koef.,%	70	4.4	5.1	58.3	45.4	29.4	40.7	21.5
Saktas (Salgales pag.), egles, 26 gadi; n = 9								
Vidējais	23	6.33	5.78	1.721	0.051	34.0	11.5	50.2
Standartnovirze	12	0.60	0.74	0.499	0.014	4.3	7.0	21.4
Minimālā	7	5.05	4.27	1.262	0.037	26.0	6.1	29.0
Maksimālā	47	6.97	6.53	2.873	0.080	39.1	24.5	83.5
Variācijas koef.,%	54	9.5	12.9	29.0	26.8	12.8	60.6	42.6

Gaiļi (Iecavas pag.), egles, 15 gadi; n = 15								
Vidējais	36	7.38	6.86	9.234	0.599	15.1	140.3	121.8
Standartnovirze	8	0.38	0.36	9.169	0.599	7.5	84.3	37.9
Minimālā	20	6.60	6.37	0.798	0.061	9.2	51.5	63.4
Maksimālā	55	8.09	7.57	27.613	2.084	33.0	361.5	206.5
Variācijas koef.,%	22	5.1	5.3	99.3	100.0	49.9	60.1	31.2
Meldri (Garozas pag.), priedes, 16 gadi; n = 10								
Vidējais	31	6.11	5.42	1.029	0.035	30.4	216.4	61.3
Standartnovirze	4	0.62	0.79	0.490	0.009	16.4	79.2	26.1
Minimālā	25	5.24	4.46	0.668	0.026	22.9	124.5	32.6
Maksimālā	35	7.24	6.94	2.324	0.053	76.9	354.9	126.8
Variācijas koef.,%	12	10.1	14.6	47.6	24.9	54.1	36.6	42.6
Rūmnieki (Padures pag.), bērzi, 15 gadi; n = 12								
Vidējais	30	5.73	4.90	1.194	0.051	23.9	31.1	48.0
Standartnovirze	7	0.22	0.22	0.300	0.015	2.4	19.8	16.0
Minimālā	20	5.54	4.67	0.688	0.026	20.6	6.8	29.5
Maksimālā	40	6.31	5.51	1.628	0.071	28.7	65.9	78.7
Variācijas koef.,%	24	3.8	4.5	25.1	29.5	10.0	63.8	33.3

Pētījumu rezultāti rāda, ka arī mežaudzēs, kas ierīkotas uz kādreizējās LIZ, augsnes humusa akumulācijas horizonts raksturojas ar ievērojamu agroķīmisko īpašību heterogenitāti. Tāpēc plānojot augsnes pētījumus, paraugošanas shēmas ir jāveido tādas (piem., harmonizētā), kas ietvertu pēc iespējas lielāka skaita individuālo paraugu apvienošanu, veidojot vidējo paraugu.

ŪDENS FIZIKĀLI ĶĪMISKO PARAMETRU IZMAIŅU NOVĒROJUMI DAUGAVĀ 2012. GADA PAVASARĪ, IZMANTOJOT LAGRANŽA METODI

Igors KORMIĻCEVS, Dāvis GRUBERTS

Daugavpils Universitāte, e-pasts: igors230890@inbox.lv; davis.gruberts@du.lv

Kustībā esošas ūdens masas var pētīt dažādi. Saskaņā ar t.s. Lagranža metodi pats novērotājs pārvietojas kopā ar pētāmo ūdens masu, fiksējot un analizējot tajā notiekošās izmaiņas atkarībā no vietas vai laika. Līdz šim šī metode izmantota galvenokārt okeanogrāfijā, savukārt upju pētījumos to izmanto samērā reti. Pēdējos piecos gados Latvijā veiktas trīs dreifa ekspedīcijas, kuru gaitā analizētas kustībā esošo palu ūdens masu īpašību un sastāva izmaiņas Daugavas vidustecē Kraujas-Dunavas posmā (Gruberts 2012).

2012. gadā Daugavpils Universitātē tika organizētas divas jaunas dreifa ekspedīcijas pa Daugavu: 4. dreifa ekspedīcija 10. aprīlī un 5. dreifa ekspedīcija 1. maijā. Abas ekspedīcijas notika Daugavas vidusteces Kraujas-Nīcgales posmā pavasara palu drenāžas fāzē, izmantojot Daugavpils Universitātes zinātnisko pētījumu platformu „Aventura” (1.att.).



1. attēls. **DU dreifējošā zinātnisko pētījumu platforma Daugavā pie Kraujas pirms 4. dreifa ekspedīcijas sākuma 2012. gada 10. aprīlī.** Foto © I. Kormiļcevs, 2012.

Abu ekspedīciju laikā tika veikti dreifējošo Daugavas palu ūdens masu fizikāli ķīmisko parametru regulāri novērojumi ik pēc 30 minūtēm, izmantojot HACH DS5 minizodi, kas bija aprīkota ar ūdens temperatūras, pH līmeņa, elektrovadītspējas, izšķīdušā skābekļa, oksidēšanas-reducēšanas potenciāla, duļķainības un hlorofila- α sensoriem. Ūdens caurredzamība mērīta ar *Sekki* disku. 4. dreifa ekspedīcijas gaitā ūdens fizikāli ķīmisko parametru mērījumi tika veikti 0,5 m un 3 m dziļumā, savukārt 5. dreifa ekspedīcijā mērījumi tika veikti 0,5 un 5 m dziļumā. Katrs mērījums tika atkārtots 3 reizes. Instrumentālo mērījumu vietu koordinātes tika fiksētas *in situ* ar GPS ierīci, savukārt iegūtie ģeotelpiskie dati tika izmantoti platformas dreifēšanas ātruma noteikšanai.

Pētījuma gaitā tika veikta iegūto datu rindu matemātiskā un statistiskā apstrāde un salīdzināšana, izmantojot korelācijas analīzes metodes. Lai noskaidrotu meteoroloģisko faktoru iespējamo ietekmi uz ūdens fizikāli ķīmiskajiem parametriem, lauka pētījumu rezultāti tika salīdzināti ar meteoroloģisko

novērojumu datiem, kas iegūti Dvietes palienē ar Daugavpils Universitātes automatiskās meteostacijas starpniecību.

Iegūto datu rindu analīze apstiprināja iepriekšējo dreifa ekspedīciju gaitā atklātās izmaiņu tendences (Gruberts *et al.* 2012) un norādīja uz ciešo korelāciju starp Daugavas palu ūdens masu fizikāli ķīmiskajiem parametriem, Saules radiācijas intensitāti un UV starojumu, kā arī starp kustībā esošo palu ūdens masu temperatūru, ūdens pH līmeni, oksidēšanas-reducēšanas potenciālu un elektrovadītspēju, un šo parametru atšķirību dažādos dziļumos.

Literatūra

- Gruberts D., 2012. Dreifa eksperimenti Daugavas vidustecē pavasara palu laikā. Krāj.: *Ģeogrāfija mainīgajā pasaulē. IV Latvijas Ģeogrāfijas kongress*. Referātu tēzes. 2012. gada 16.-17. marts. Rīga: Latvijas Ģeogrāfijas biedrība, 113-115. lpp.
- Gruberts D., Paidere J., Druvietis I., 2012. Daugavas palu ūdens masu sastāva un īpašību eksperimentālie pētījumi 2011. gada pavasarī. Krāj.: *Latvijas ūdeņu vides pētījumi un aizsardzība. Referātu tēzes*. Latvijas Universitātes 70. zinātniskā konference, 2012. gada 24. februāris. Rīga: LU Bioloģijas fakultātes Hidrobioloģijas katedra, 7-8. lpp.

PLŪDU POTENCIĀLĀ ZAUDĒJUMA EKONOMISKĀ MODELĒŠANA GIS VIDĒ

Olga KOVAĻOVA

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

The aim of economic modelling consists in evaluation of extent of potential damage, which is defined by initial value of objects and level of water in the zone of their location. By means of *Geographic information system (GIS)* technologies have been obtained the maps of material losses in the zones of flooding relevant to maximum water levels in the rivers with 100-year periodicity. As a research territory serves the flood endangered territory of the Daugava River at the border zone of Daugavpils city. Environmental Systems Research Institute (*ESRI*) *ArcGIS 10* software has been selected as the platform of the *GIS*.

The first stage included defining of data types for development of cartographic basis of the research territory. The solution of spatial problems was achieved with the aid of geomodelling functions of *GIS*. A special group of geomodelling functions *GIS* includes the digital elevation model of landscape (*DEM*). As the initial parameter for building *DEM* served the topography layer: *Topography line *.shp*, obtained as a result of digitization in *ArcGIS 10* software. The given layer has been modified into the point class object with the aid of the data management tool *Arc Tools/Data Management Tools/ Feature/ Feature*

Vertices to Point with identified heights. Besides, the development of the hydrologically correct digital elevation model involved creating polygon and linear objects: *Hydrography *.shp*; *Road *.shp* and *Dam *.shp*.

The border of the territory, potentially exposed to flooding, with the area of 36.8 km², was determined by analysing historic data on floods and digitalized on the basis of the *University of Latvia Web Map Service (WMS)* data of cartographic materials. The result of the spatial analysis presented the developed hydrologically correct raster surface – *Topogrid* with cell size 10 m x 10 m, produced with the aid of interpolation technique *Topo to Raster* module. The present technique has been created by Michaels Hutchinsons on the basis of the computer software *ANUDEM* in 1988–1989.

The raster surface *Topogrid* is the basis for the statistical analysis with the module *ArcGIS / Spatial Analyst*, as well as for modelling the dynamics of water environment with the module *ArcGIS / Flood Area*. The tool of the regional statistics *Spatial Analyse / Zonal Statistic* allows classifying each raster cell – *Topogrid* according to the water level in the flooded area. The result of the statistical analysis – *Zonal Statistic* analyse is the prime parameter for assessment of economic damage caused by floods.

The second stage involved hydrodynamic modelling of water flowing at the river drainage. Discharge is a natural phenomenon of the movement of free waters within land surface under influence of gravitational force. The tool of hydrodynamic modelling *Flood Area* has been developed by the companies: *Geomer GmbH, Heidelberg, Germany, and Ruiz Rodriguez, Zeisler & Blank, Wiesbaden, Germany*. *Flood Area* is a 2D flood modelling tool for the delineation of inundation areas – completely integrated in *ArcGIS 10*. The zones of flooding are determined by the module algorithm *Flood Area: Hydrodynamic approach; Correct volume balance; Automatic optimization of the iteration time step during model runs; Distance weighted distribution to all 8 neighbouring raster cells; Dynamic change of flow direction; Consideration of roughness coefficients; Edges are considered*. The calculated result presented an assumed height of the water rise depending on the initial water level in the river. The prime parameter for hydrodynamic modelling served the water level, its size was added as an attribute of *GRID-theme*. The hydrodynamic approach was used for calculating the water flow between the neighbouring raster cells (land surface) to the moment of aligning the water level. Then the estimated values of the depth of over flown water have been saved in the new *GRID – theme*: as a result have been obtained the zones of flooding with probability 1%. The size of economic damage caused by floods was defined with the aid of the function of spatial analysis *ArcGIS 10 / Spatial Analyst*.

As the basic modelling parameters served the water level and the rate of cadastre value of objects. The cadastre value of lands and constructions is determined on the basis of the public data distribution portal: the State Land Service (www.kadastrs.lv). The spatial analysis allowed identifying lands and constructions, which are located in the flood endangered areas. Functional calculations of damage have been carried out in *Microsoft Office Excel 2010* assuming the cadastre value of objects. The results of calculations have been added as attributes to the raster data together with estimated depths of flooding. With the aid of the spatial module *ArcGIS / Spatial Analyst* each raster cell identified the risk value of material losses: *Arc Toolbox / Spatial Analyst // Flood Damage*. The result presented the developed raster identifying the total estimated territory surface: *Arc Toolbox / Spatial Analyst / Economic Valuation GRID*.

The model of an economic object is supported with real statistical data, but the results of calculations, carried out in frames of the built model; allow making forecasts and objective assessments.

RĪGAS IEDZĪVOTĀJU MIGRĀCIJAS PIEREDZE UN ĢIMENES SAITES

Zaiga KRIŠJĀNE, Māris BĒRZIŅŠ, Andris BAULS

LU ĢZZF Cilvēka ģeogrāfijas katedra

Zaiga.krisjane@lu.lv, bauls@lanet.lv, maris.berzins@lu.lv

Migrācijas pētījumos arvien vairāk tiek analizēta ģimenes loma un saites dzīvesvietas izvēlē. Ar ģimeni saistīti pārcelšanās motīvi tradicionāli dominē visa veida migrācijas plūsmās. Noteicošā loma iedzīvotāju iekšzemes pārvietošanās struktūrā ir Rīgai. Galvaspilsēta ir lielākais apdzīvojamā un nodarbinātības centrs Latvijā ar augstu migrācijas plūsmu apgrozījumu. To sekmē gan Rīgas novietojums attiecībā pret citām apdzīvotajām vietām, gan izteikta darbavietu koncentrācija, gan arī ievērojams skaits dzīvesvietas pārcelšanas gadījumu pilsētas robežās. Tādēļ pētījumā aplūkota tieši Rīgas iedzīvotāju migrācijas pieredze, analizējot ģimenes saikņu nozīmi.

Mūsdienu pētījumi bez ekonomiskajiem migrācijas faktoriem akcentē arī ģimenes saites, dzīves vides pievilcību, kā arī citus sociālos un kultūras aspektus (Bengtsson, Johansson, 1994; Boyle *et al.*, 1998; Hedberg, Kepsu, 2003). Jāatzīmē, ka šo faktoru nozīme migrācijas procesu skaidrošanā un izpratnē pieaug. Vairāki pētnieki minētos faktorus saista ar pārvietošanās attālumu. Tā, piemēram, lielāka attāluma starpreģionu migrācijas plūsmas tiek saistītas ar darba

tirgus un ekonomiskās attīstības ģeogrāfiskajām atšķirībām (Greenwood, 1985; Borjas, 1989; Westerlund, 1997). Savukārt tuvāku distanču migrācija parasti saistīta ar notikumiem ģimenes dzīvē, mājokļa apstākļiem un dzīvesveidu kopumā (Long *et al.*, 1988; Owen, Green, 1992; White, Lindstrom, 2005). Turklāt jaunākie empīriskie pētījumi liecina, ka cilvēki blīvi apdzīvotās lielpilsētās un to apkārtnē ir mazāk tendēti migrēt lielos attālumos (van Ham *et al.*, 2001; Eliasson *et al.*, 2003). Tas ļauj izvirzīt pieņēmumu, ka arī Rīgas migrācijas plūsmās var izdalīt gan starpreģionu migrācijai raksturīgās pazīmes, gan arī lokālās pārvietošanās raksturiem. Līdzšinējos pētījumos par iedzīvotāju migrāciju Latvijā vairāk ir analizētas tās plūsmas, apjomi un intensitāte starp reģioniem (skat. Krišjāne, Bauls, 2007; Bērziņš, 2011), bet mazāk aplūkota iedzīvotāju pārvietošanās reģionu un administratīvo teritoriju robežās (Bērziņš, 2011), kā arī šāda veida migrācijā iesaistīto iedzīvotāju sastāvs (Krisjane, Berzins, 2012).

Pētījumā izmantots 2012. gada augustā veikta iedzīvotāju apsekojuma datu masīvs. Aptauju LU ĢZZF Cilvēka ģeogrāfijas katedras uzdevumā veica pētījumu centrs SKDS un tās izlase iekļāva 1133 respondentus, kas ir Rīgas pastāvīgie iedzīvotāji vecumā no 15 līdz 74 gadiem.

1.tabula. **Rīgas iedzīvotāju dzīvesvietas un to maiņa (%)** (izveidots, izmantojot iedzīvotāju aptaujas rezultātus 2012).

Rīgas iedzīvotāju dzīvesvietas	1990	2002	2007	2011
Dzīvo pašreizējā dzīves vietā	43,4	62,0	75,5	92,8
Dzīvojis citā dzīvesvietā Rīgā	36,1	29,2	19,2	5,9
Dzīvojis citā reģionā Latvijā	12,4	7,2	3,8	0,5
Dzīvojis ārvalstīs	1,4	0,8	0,7	0,7

Iegūtie aptaujas rezultāti parāda, ka Rīgā pašreizējā dzīves vietā kopš dzimšanas dzīvo 17,3% respondenti, bet 34,6% ir mainījuši savu dzīves vietu Rīgā pēc dzimšanas. Savukārt 28,4% rīdzinieku ir dzimuši citos Latvijas reģionos, bet 17,5% ārvalstīs. Respondentiem tika jautāts par dzīvesvietu un tās maiņu kopš 1990. gada. Rīgas iedzīvotāji ir salīdzinoši biežāk mainījuši savu dzīves vietu pilsētā. Salīdzinot ar 1990. gadu, savā pašreizējā dzīves vietā kopš tā laika dzīvo 43,4% respondentu, savukārt kopš 2007. gada 75,5% rīdzinieku. Pēdējā gada laikā salīdzinoši neliela respondentu daļa ir mainījusi savu pastāvīgo dzīves vietu. Lai gan dzīves vietas maiņa administratīvās teritorijas ietvaros

netiek uzskaitīta statistikā, tomēr rādītāji Rīgā norāda, ka tiem ir nozīmīga loma migrācijas procesos. 1990. gadā 36,1% respondentu ir dzīvojuši citā vietā pilsētā, bet 2002. gadā 29,2%. Salīdzinoši strauji sarucis ir to respondentu skaits, kuri pārcēlušies uz citu mājokli kopš 2007. gada (1.tab.). Tas varētu būt saistīts ar ekonomikas lejupslīdes periodu.

Migrācijas motīvos, pārceļoties uz citu dzīves vietu, dominē ģimenes apstākļi, to minējuši 42,3% aptaujāto rīdzinieku. Mājoklis tiek minēts kā nākamais pārcelšanās iemesls (26,9%). Sekojoši kā nozīmīgs dzīves vietas maiņas motīvs tiek norādīts darbs (16,0%). Dzīves vietas maiņas motīvu atšķirības raksturīgas migrantu grupām, kas mainījušas dzīves vietu Rīgas robežās, vai ieradušies no citām vietām. Iegūtie pētījuma rezultāti dod iespēju analizēt Rīgā dzīvojošo iedzīvotāju ģimenes locekļu dzīves vietas gan Latvijā, gan ārvalstīs.

Literatūra

- Bērziņš, M. (2011) Iekšzemes migrācijas reģionālās dimensijas Latvijā. *LZA Vēstis A daļa*, 65 (3/4), 34–54
- Bengtsson, T., Johansson, M. (1994) Internal migration. In: T. Bengtsson (Ed.). *Population. Economy. and Welfare in Sweden*. Heidelberg. Springer-Verlag Berlin
- Boyle, P., Halfacree, K., Robinson, V. (1998) *Exploring Contemporary Migration*. Longman: Essex. p. 282.
- Borjas, G. J. (1989) Economic Theory and International Migration. *International Migration Review*, 23, 457–485.
- Eliasson, K., Lindgren, U., Westerlund, O. (2003) Geographical labour mobility: Migration or commuting? *Regional Studies*, 37 (8), 827–837.
- Greenwood, M. J. (1985) Human migration: Theory. models. and empirical evidence. *Journal of Regional Science*, 25, 521–544.
- Ham van., M., Hooimeijer, P., Mulder, C. (2001) Urban form and job access: disparate realities in the Randstad. *Tijdschrift voor Economische en Sociale Geographie*, 92 (2), 231–246.
- Hedberg, C., Kepsu, K. (2003) Migration as a mode of cultural expression? The case of the Finland-Swedish minority's migration to Sweden. *Geografiska Annaler B*, 85 (2), 67–84.
- Krišjāne, Z., Bauls, A. (2007) Migrācijas plūsmu reģionālās iezīmes Latvijā. *Stratēģiskās analīzes komisija. Zinātniski pētnieciskie raksti*, 4 (15), 130–143.
- Krišjāne, Z., Bērziņš, M. (2012) Post-socialist Urban Trends: New Patterns and Motivations for Migration in the Suburban Areas of Rīga, Latvia. *Urban Studies*, 49 (2), 289–306.
- Long, L., Tucker, C. J., Urton, L. W. (1988) Migration Distances: An International Comparison. *Demography*, 25 (4), 633–640.
- Owen, D., Green, A. (1992) Migration patterns and trends. In: Champion, A. G., Fielding, A. J. (Eds.). *Migration processes & patterns*. London: Belhaven Press.

- Westerlund, O. (1997) Employment opportunities, wages and interregional migration in Sweden 1970-1989. *Journal of Regional Science*, 37 (1), 55–73.
- White, M. J., Lindstrom, D. P. (2005) Internal migration. In: Poston, D. L., Micklin, M. (Eds.). *Handbook of Population*. Springer Publishers: New York.

TERITORIALITĀTE UN IDENTITĀTE: DZINTARZEMES MEKLĒJUMOS

Kristīne KRUMBERGA, Anita ZARIŅA

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

Nacionālā identitāte un tās veidošana ir saistāma ar to, ko mēs varam saukt par nacionālo ainavu. Šajā gadījumā ar ainavu saprotot ne tikai fizisku realitāti, bet drīzāk piederību vietai, nacionālu vienotību, kuru vij kopā teritorija ar īpašu ainavu un kurā ir satilpinātas nācijai nozīmīgas vērtības. Latvijas nacionālās identitātes konstruēšanas un uzturēšanas pētījuma kontekstā, turklāt šobrīd aktuālās 2014. gada „dzintara tēmas” gaisotnē, mums likās interesanti meklēt saikni starp dzintaru kā nacionālu simbolu un Dzintarzemes kā nacionālas ainavas pārrāvumiem un atjaunojumiem vēsturiski un mūsdienās.

Par Dzintarzemi latviešu tautasdziesmās saukta Prūsija jeb tagadējā Kaļiņingrada, taču mūsdienu publiskajā telpā vārds Dzintarzeme bieži vien tiek lietots kā sinonīms vārdam Latvija. Dzintara simboliskā nozīme tiek cieši saistīta ar tautiskuma un nacionālās identitātes ideju un bieži akcentēta folkloristikā un kultūras dzīvē, taču vai mūsdienās *Dzintara zeme* ir tikai pārmantota metafora vai arī fiziska realitāte, kurā atspoguļojas tai piedēvētās nozīmes un vērtības?

Viens no mums interesējošiem aspektiem ir faktoloģisku dzintara atradumu un prakšu liecību apzināšana DR Kurzemē, iezīmējot dzintara teritorialitāti un tā koncentrācijas vietas vēsturiski un mūsdienās. Latvijas piekrastē dzintars gan no jūras izskaloņā, gan no zemes izrokamā veidā visvairāk bijis un joprojām nelielos apjomos atrodams uz dienvidiem no Liepājas–Pērkones, Nīcas, Nīdas piekrastē, kā arī Baltijas jūras seno krastu starpkāpu ieplakās izveidojušos ezeru – Papes, Engures, Babītes, Kaņiera – tuvumā, taču visbiežāk šajā saistībā dažādos vēstures materiālos minēta tieši DR Kurzeme.

Dzintars vēsturiski ir bijis nozīmīgs resurss, ko varas politikai un eventuāliem tiesību ierobežojumiem uz piekrastes ainavu ir izmantojusi gan vācu muižniecība, gan Krievijas impērijas cars. Ar dzintara vākšanu, kas bija gan bīstama, gan fiziski grūta nodarbe, bija jānodarbojas vienkāršajiem piekrastē dzīvojošajiem ļaudīm. Pēc arhīva materiālu un literatūras datiem, tas bija uzticēts

atsevišķām turīgākajām Pērkones muižas zvejnieku dzimtām stingrā krasta sargu uzraudzībā un saskaņā ar iepriekš nodotu zvērestu par nepiesavināšanos; tā vietā atbrīvojot šo māju zemniekus no kļaušām muižā un vīriešus no iesaukšanas rekrūšos cara armijā.

Dzintara apstrāde un arī tirgošana bija aizliegta, tāpēc dzintara meistariem un ebrejiem kā potenciālajiem tirgotājiem apmeties krasta tuvumā nebija ļauts, kas liek domāt, ka tieši tādēļ senākās dzintara apstrādes tradīcijas veidojušās un saglabājušās Nīcā un Rucavā – ciemos, kas atrodas vairāk iekšzemē. Dzintara darbnīcu rašanos un attīstību veicināja dzintara apjoma samazināšanās Latvijas piekrastē un dzimtbūšanas atcelšana 19.gs., kā rezultātā dzintara vākšana un apstrāde vairs netika stingri uzraudzīta.

Dzintara prakšu, nacionālās identitātes un ainavas saiknes ir atklājamas dzintara prakšu nozīmīguma, kā arī dzintara klātbūtnes ainavas nemateriālos (piemēram, vietvārdos, naratīvos) un materiālos elementos, kā arī prakšu pārmantojamības studijās. Mūsu mērķis ir parādīt iedomāto un uzturēto un vienlīdz reālās vietās sakņoto Dzintarzemes ainavas saistību ar (nacionālās) teritorialitātes apzināšanos un laikos mainīgajām tiesībām uz „dzintara ainavu”.

LATVIJAS LAUKU UN PILSĒTU IEDZĪVOTĀJU MIGRĀCIJAS IEZĪMES

Ženija KRŪZMĒTRA

LLU Sociālo zinātņu fakultāte, e-pasts: zenija.kruzmetra@llu.lv

XX gadsimta otra puse raksturojas ar iedzīvotāju migrācijas pieaugumu. Dzīve kļūst dinamiskāka un saistība ar dzīves telpu elastīgāka. Šie procesi izteikti saskatāmi arī Latvijas teritorijā XXI gadsimta sākumā. Par šo procesu būtisku iezīmi kļūst visu variāciju migrācijas procesu ietekme uz telpas apdzīvotību un tajā norisināmiem ekonomiskiem un sociāliem procesiem.

1. Migrācijas procesu ietekme uz telpas apdzīvotību. Laika posmā no 2000. gada līdz 2011. gadam iedzīvotāju skaits novados ir samazinājies par vairāk nekā 140 000. Kopējā tendence nav novērojama vienmērīgi visās teritorijās: 15,7% novadu iedzīvotāju skaits šai laikā pat ir palielinājies, 5,6% novadu tas samazinājies līdz 10%, bet 12% sarucis pat vairāk par 25%. Tā rezultātā ir samazinājies iedzīvotāju ģeogrāfiskais blīvums daudzās administratīvās teritorijās, piemēram, Alsungas novadā no 11,1 līdz 8,5 cilvēkiem uz km², Viesītes novadā no 8,1 līdz 6,9 cilvēkiem uz km², Mazsalacas novadā no 11,0 līdz 9,2 cilvēkiem uz km².

2. Migrācijas procesu ietekme uz sociāli ekonomiskajiem procesiem telpā. Iedzīvotāju skaita samazināšanās un sastāva izmaiņas, jo migrē galvenokārt jauni un izglītoti cilvēki, rada sociāli ekonomiskas izmaiņas. Novados, kur pieaudzis iedzīvotāju blīvums, ko lielā mērā radījusi migrācijas plūsma no pilsētām, ir daudzveidojusies ekonomiskā darbība. Darbu izvērš pilsētām raksturīgas ražošanas struktūras kā komercsabiedrības. Savukārt novados, kur visai izteikti samazinās iedzīvotāju blīvums, pieaug bezdarbs, izvēršas pašnodarbinātība, kas spēj nodrošināt tikai minimālus ienākumus, galvenokārt funkcionē tirgū maz iesaistītas zemnieku saimniecības.

3. Migrācijas procesu ietekme uz sabiedrības sociālas struktūras izmaiņām. Migrācijas procesu rezultātā notiek iedzīvotāju pārgrupēšanās un pārstrukturēšanās valsts teritorijā gan pilsētās, gan arī laukos. Tomēr lauku teritorijās šis process izpaužas redzamāk, migrācijas procesu rezultātā veidojas jauna sabiedrības struktūra: mazinās zemniecības īpatsvars, aug individuālo komersantu un komercsabiedrību biedru skaits. Piemēram, Mārupes novadā uz 1000 iedzīvotājiem ir 63,8 individuālie komersanti un komercsabiedrības, Rucavas novadā 13,6, bet Aknīstes novadā vairs tikai 12,1. Aug arī svārstmigrācijā iesaistījušos skaits. Saglabājas augsts bezdarbnieku īpatsvars (bezdarba līmenis uz 2012. gada sākumu Dagdas novadā bija 22,1%, Rēzeknes novadā 23,8%, Viļānu novadā 27,4%). Šī sabiedrības pārstrukturēšanās iezīmē vērtību un vajadzību sistēmas izmaiņas un pārvaldīšanas institūciju kompetences maiņas nepieciešamību. Minētās izmaiņas lauku teritorijās izvēršas nevienmērīgi un dažādo lauku būtības izpratni.

Migrācijai kā parādībai ir ne tikai cēloņi, bet arī pietiekoši nozīmīgas sekas. Pēdējā laikā ir izvēršusies migrācijas cēloņu pētīšana. Savukārt migrācijas seku pētīšanai, kas nav mazāk nozīmīgas, būtu jāpievērš lielāka vērība.

HUMUSA FORMAS LATVIJAS MEŽU EKOSISTĒMU AUGSNĒS

Imants KUKUĻS, Zane ŽĪGURE

LU Ģeogrāfijas un Zemes zinātņu fakultāte,
e-pasts: Imants.Kukuls@lu.lv, zane.zigure@gmail.com

2011. gadā vairāku Eiropas valstu zinātnieki izstrādāja humusa formu klasifikāciju (European Humus Reference Base, turpmāk – EHRB), kas atbilst visas Eiropas ekoloģiskajiem apstākļiem (Zanella *et al.*, 2011). Lai pārbaudītu EHRB piemērotību Latvijas apstākļiem tika apsekoti 48 starptautiskā meža

augšņu novērtēšanas projekta „BioSoil” augšņu parauglaukumi, kuros atbilstoši EHRB tika aprakstītas un noteiktas humusa formas.

Eiropas humusa klasifikācija humusa formas iedala 2 lielākās grupās pēc hidroloģiskajiem apstākļiem:

- ūdens neietekmētas humusa formas – terraformas;
- ūdens ietekmētas vai ar ūdeni piesātinātas humusa formas: hidroformas, epihistoformas un histoformas.

Pētījuma ievadā tika izvirzīta hipotēze, ka humusa formu mitruma klases atbilst Latvijas augšņu klasifikācijas augsnes klasēm. Izvirzītā hipotēze apstiprinājās daļēji. Visās 11 apsekotajās automorfajās augsnēs tika konstatētas humusa terraformas, un visās 10 hidromorfajās augsnēs tika konstatētas humusa histoformas. Neskaidrāka situācija ir vērojama apsekotajās pushidromorfajās augsnēs, kur lielākajā daļā 17 no 24 parauglaukumiem, jeb 71% gadījumu tika konstatētas terraformas. 6 parauglaukumos jeb 25% tika konstatētas humusa hidroformas un vienā no parauglaukumiem tika konstatēta humusa epihistoforma.

Salīdzinot humusa formas ar mežu ekoloģiskajām rindām tika konstatēts, ka sausieņu mežos 19 gadījumos no 20 ir izveidojusies humusa terraforma. Mor jeb jēlhumuss bija sastopams vērī un mētrājā, Moder humuss tika konstatēts lāna un damakšņa meža augšanas apstākļos, Mull humuss bija attīstījies damakšņa, vēra un gāršas augšanas apstākļos. Vienā gadījumā vērī bija izveidojies Hidrmull humuss. Slapjainu mežos 3 no 5 parauglaukumiem tika konstatētas terraformas, bet 2 – hidroformas. Purvaiņu un kūdreņu mežos ir izveidojušās humusa histoformas. Āreņos sastopamas gan humusa terroformas, gan hidroformas, gan epihistoformas.

Pētījumā tika konstatēts, ka EHRB humusa klasifikācija ir piemērota Latvijas apstākļiem, humusa formu klases daļēji atbilst augšņu klasēm un mežu augšanas rindām.

Literatūra

- Zanella, A., Jabiol, B., Ponge, J.F., Sartori, G., De Wall, R., Van Delft, B., Graefe, U., Cools, N., Katzensteiner, K., Hager, H., Englisch, M. 2011. A European morpho-functional classification of humus forms. *Geoderma*, (164), 138-145p.

DABISKA ZĀLĀJA VEIDOŠANĀS GAITA ATMATĀ ABAVAS IELEJAS DRUBAZĀS

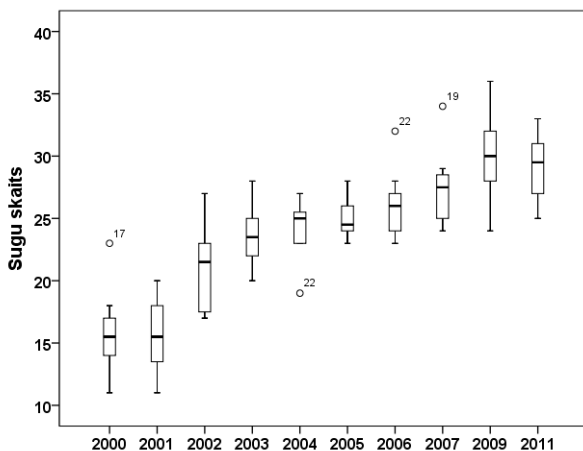
Lauma KUPČA, Solvita RŪSIŅA

Ģeogrāfijas un Zemes zinātņu fakultāte, e-pasts: lauma.kupcha@inbox.lv

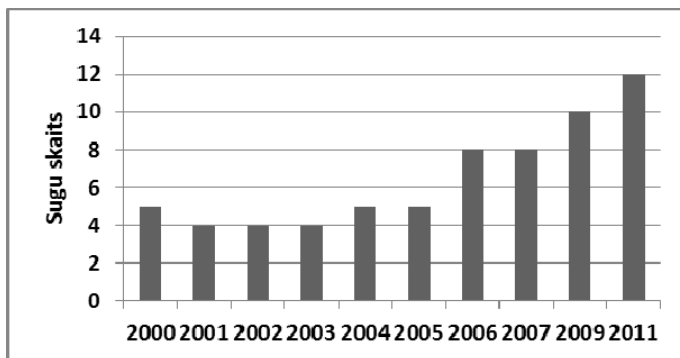
Dabas parkā „Abavas senieleja” dabisko zālāju platības kopš 20. gs. sākuma ir būtiski sarukušas, tomēr tieši dabiskie zālāji ir viena no nozīmīgām dabas parka dabas vērtībām. Neskatoties uz īpaši aizsargājamas teritorijas statusu, šīs dabas vērtības turpina strauji sarukt gan aizaugšanas, gan citu iemeslu dēļ. Tādēļ ļoti nozīmīga ir dabisko zālāju veidošanās no jauna. Abavas ielejā tādas ir ielejas terases un to lēzenākās nogāzes, kurās agrāk bijuši tīrumi, bet tagad tie netiek apstrādāti, taču tiek pļauti. Pētījuma mērķis bija noskaidrot, cik ilgā laikā notiek dabiska zālāja veidošanās atmatas vietā, to ik gadus pļaujot ar zāles novākšanu. Pētījuma vietā (Drubazas) tīrums atstāts atmatā 1990. gadā, līdz 1996. gadam tas dažas reizes nopļauts, bet regulāra pļaušana ar siena vākšanu sākusies 2000. gadā. Blakus atmatai uz terases nogāzes atrodas sauss dabisks zālājs ar tādu pašu veģētāciju, kāda potenciāli būtu atmatas teritorijā, ja tā būtu apsaimniekota kā dabisks zālājs. Monitorings uzsākts 2000. gadā, līdz 2007. gadam uzskaites veiktas katru gadu, vēlāk reizi divos gados. Uzskaites veiktas astoņos pastāvīgajos 1 x 1 m parauglaukumos atmatā un 15 parauglaukumos zālājā, uzskaitot kopējo lakstaugu un sūnu stāva segumu, un katras sugas segumu procentos.

Kopumā 12 gadu laikā kopējais sugu skaits atmatā palielinājies divkārtīgi. Pirmajā uzskaites gadā konstatētas 33 sugas, bet 2011. gadā kopā bija 63 sugas. Vidējais sugu skaits parauglaukumā sākotnēji (2000. un 2001. gadā) bija 16 sugas, tad tas strauji palielinājās – jau nākamajā gadā vidēji bija 21 suga, taču vēlākos gados sugu skaits palielinājās lēnāk (1–2 sugas gadā) (1.att.). Vidēji sugu skaits pieauga par 2 sugām gadā. Statistiski ticami atšķiras pirmie divi gadi no pārējiem.

Sugas pēc to daudzuma izmaiņām varēja iedalīt piecās grupās: 1) sugas, kurām vērojamas seguma svārstības (*Carum carvi*, *Anchusa officinalis*); 2) neitrālas sugas, kuru segums gadu gaitā nozīmīgi nemainās; 3) sugas, kuru segums konstanti palielinājās (to bija visvairāk, kopā 22 sugas, piem., *Festuca rubra*, *Filipendula vulgaris*, *Plantago lanceolata*); 4) sugas, kuru segums samazinājās (piem., *Cirsium arvense*, *Elytrigia repens*, taču to kopējais skaits bija vismazākais, tikai septiņas sugas); 5) retas sugas (to bija salīdzinoši daudz – 21 suga).



1. attēls. Vidējā sugu skaita izmaiņas 1 x 1 m parauglaukumā (n=8) periodā no 2000. gada līdz 2011. gadam.



2. attēls. Dabisko zālāju indikatoru sugu skaita izmaiņas.

Pirmajos gados dominēja tādas sugas kā *Elytrigia repens* ar segumu līdz pat 80% un *Poa angustifolia* ar segumu līdz 30%. Vēlākajos gados dominēja *Potentilla reptans* un *Phelum pratense*. *Taraxacum officinale* ar segumu līdz 30% kā dominējoša suga tika konstatēta visus gadus.

Dabisko zālāju indikatoru sugu skaits 2000. gadā bija 5 sugas, bet 2011. gadā konstatētas jau 12 sugas. Sākot ar 2006. gadu šo sugu skaits palielinājās, un kopumā pa visiem gadiem atrastas 15 dabisko zālāju indikatoru sugas (2.att.). Pirmās konstatētās dabisko zālāju indikatoru sugas bija,

piem., *Primula veris*, *Pimpinella saxifraga* un *Galium verum*. Visos gados konstatēta *Filipendula vulgaris*, lielākais segumus tai bija 2006. un 2011. gadā. Pārsvārā visas indikatorsugas sastopamas ar nelielu segumu (līdz 1%).

Kopumā novērota atmatas salīdzinoši ātra pārveidošanās par dabisku zālāju. Tas saistīts ar dabisko zālāju tuvumu – atmata pieguļ sausam dabiskajam zālājam, no kura augu sugas bez šķēršļiem var izplatīties uz atmatu. Tomēr, salīdzinot ar blakus esošo dabisko zālāju, atmatā joprojām vērojamas atmatu sugas, piem., *Cirsium arvense*, kuras zālājā nav sastopamas. Atmatā konstatēts par deviņām dabisko zālāju indikatorsugām mazāk nekā blakus esošajā dabiskajā zālājā, kur bija 24 sugas. Tātad pat vietās, kur dabisko zālāju augu sugām nav izplatīšanās šķēršļu, dabiska zālāja veidošanās ilgums ir vairāk nekā 10 gadi. Šajā pētījumā 20 gadus vecā atmata (no tiem pēdējie 10 gadi ar dabiskam zālājam piemērotu apsaimniekošanu) pēc floras sastāva un veģetācijas struktūras joprojām atšķīrās no blakus esošā dabiskā zālāja.

ENGURES EZERA SATECES BASEINA UPJU NOTECES ILGTERMIŅA IZMAIŅAS 20. UN 21. GADSIMTOS

Līga KURPNIECE, Inese LATKOVSKA, Elga APSĪTE

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

Lai izvērtētu klimata ietekmi uz upju noteču ilgtermiņa un sezonālo režīmu 20. un 21. gadsimtā, Engures ezera sateces baseinā pielietots konceptuālais HBV modelis. Izmantojot novērotos meteoroloģiskos datus no 1900.-2010. gadam šim periodam modelētas upju noteces un izdalīti mazūdens un daudzūdens periodi. Klimata izmaiņu prognozēšanai nākotnē izmantoti globālā klimata modeļa HadAM3H un Zviedrijas Rosbi centra atmosfēras-okeāna reģionālā klimata modeļa (RCAO) Starpvalstu dalībnieku grupas par klimata izmaiņām (Intergovernmental Panel on Climate Change) emisiju scenāriji A2 un B2 2071.-2100. gadam ar kontroles periodu 1961.-1990. gads.

Pētījuma mērķis ir modelēt un analizēt Engures ezera sateces baseina noteces un klimatisko datu (gaisa temperatūras, nokrišņu un kopējās iztvaikošanas) ilgtermiņa un sezonālās izmaiņas.

Engures ezers ir lagūnas tipa ezers ar 646 km² lielu sateces baseinu. Ūdens pieplūde ezeram galvenokārt ir no upēm, kas tajā ieplūst no rietumu puses, upju baseini pārsvārā nav monitorēti. Hidroloģiskā novērojumu stacija (NS) Jaunplavas uz Dursupes noteica pilotbaseina izvēli, konceptuālais HBV modelis tika pielietots 138 km² lielā upes baseina modelēšanai. Pēc tam hidroloģiskais

modelis izmantots sateces baseina, tostarp, četru lielāko upju baseinu noteces modelēšanai: Dursupe 150 km², Dziedrupe 220 km², Jurgupe 83,2 km², Kalnupe 35,8 km². Modeļa kalibrācijas ceļā iegūto Dursupe–Jaunplava modeļa parametru vērtības tika izmantotas pārējo upju baseinu modelēšanai.

Konceptuālais HBV modelis ir deterministiskais modelis ar daļēji izklaidētu datu telpisko raksturu. Konceptuālajiem modeļiem raksturīgi, ka modeļa iekšienē nozīmīgākos noteces veidošanās procesus atspoguļo maksimāli vienkārši, taču tajā pašā laikā iespējami precīzi (Bergstrom, 1992).

Šajā pētījumā izmantotie novērotie hidroloģiskā modeļa ieejas dati – gaisa temperatūras (°C) un atmosfēras nokrišņu (mm) ikdienas dati no NS Stende 01.08.1923.–31.12.2010. gadam, NS Mērsrags 1900.–2010. gadam un NS Rīga 1900.–2010. gadam, bet laika periodi 01.–31.07.1916. gadā, 01.–31.07.1919. gadā, 01.10.–31.12.1919. gadā un 01.–31.07.1922. gadā netika nomodelēti, jo nebija pieejami meteoroloģiskie dati. Konceptuālajā HBV modelī lietotās ilgtermiņa mēneša vidējās iztvaikošanas vērtības (mm) no NS Ķemeru. Kalibrācijas un validācijas vajadzībām izmantotas arī ikdienas caurplūdumu vērtības (m³/s) NS Dursupe-Jaunplavas 1980.-2007. gadam.

Darbā izmantotie meteoroloģiskie dati no VSIA „Latvijas Vides, ģeoloģijas un meteoroloģijas centrs”, bet hidroloģiskie dati no VSIA ”Meliorprojekts”.

Klimata datu sērijas (ikdienas vidējās gaisa temperatūras un nokrišņu summas) nākotnes perioda modelēšanas vajadzībām tika sagatavotas Valsts pētījumu programmas Klimata maiņas ietekme uz Latvijas ūdeņu vidi (KALME) pētījumu programmas ietvaros (Seņņikovs un Bethers, 2009). Datu rindu sagatavošanā izmantots globālais klimata modelis HadAM3H, reģionālais modelis RCAO un divi IPCC emisiju scenāriji A2 un B2. Datu sērijas tika sagatavotas kontroles periodam 1961.-1990. gadam un nākotnes scenāriju periodiem 2071.–2100. gadam

Konceptuālā HBV modeļa kalibrācijas periods 1980.-1989. gads un validācijas periods 1990.–1994. gads izvēlētajam pilotbaseinam Dursupe-Jaunplavas uzrādīja labus rezultātus. Naša statistiskais radītājs (Nash and Sutcliffe, 1970) R² kalibrācijas periodam 0,64, bet validācijas periodam 0,65. Iegūtie rezultāti liecina par pietiekami labu hidroloģisko procesu simulāciju ar HBV modeli, izmantojot novērotos meteoroloģiskos datus. Kalibrācijas procesā iegūtie modeļparametri tika izmantoti pārējo upju baseinu noteces modelēšanai.

Lai analizētu Engures ezera baseina upju noteces ilgtermiņa un sezonālās izmaiņas, caurplūduma datu rinda tika pagarināta un iegūta no 1900.-2010. gadam, izmantojot konceptuālo HBV modeli. Gada vidējais caurplūdums ir

mainīgs, kas galvenokārt ir saistīts ar klimatisko apstākļu izmaiņām. 20. gadsimtā līdz pat gadsimta vidum vairāk iezīmējas mazūdens periods, kas pakāpeniski pāriet daudzūdens periodā.

Engures ezera baseina meteoroloģisko parametru vērtību izmaiņas prognozētas pēc abiem nākotnes emisijas scenārijiem A2 un B2 un kontroles periodu (CTL), lielākas izmaiņas notiks pēc A2 scenārija, kur ilggadīgi vidējā gaisa temperatūra pieaugs par 3,9 °C, atmosfēras nokrišņi – 13% un kopējā iztvaikošana – 26%. Gaisa temperatūras analīze parāda, ka pēc abiem scenārijiem statistiski ticami gaisa temperatūras vidējā vērtība pieaugs visās sezonās, bet visvairāk ziemas sezonā par 4,4 °C pēc A2 un 3,0 °C pēc B2 scenārija un rudens sezonā par 4,1 °C pēc A2 un 3,0 °C pēc B2 scenārija. Savukārt vismazākās gaisa temperatūras izmaiņas ir prognozētas vasaras sezonai, kur tā pieaugs par 3,3 °C pēc A2 un 1,7 °C pēc B2 scenārija. Aprēķināto atmosfēras nokrišņu un iztvaikošanas rezultātu analīze pēc abiem nākotnes scenārijiem A2 un B2 parādīja tendenci, ka šie parametri pieaugs gada pirmajā pusē, bet samazināsies gada otrajā pusē. Atmosfēras nokrišņi statistiski ticami visvairāk pieaugs ziemas sezonā par 39-70% atkarībā no scenārija, bet citās gada sezonās nokrišņu daudzuma pieaugums vai samazinājums nebūs statistiski būtisks. Pieaugot gaisa temperatūrai un nokrišņu daudzumam ziemā, statistiski būtisks kopējās iztvaikošanas pieaugums ir prognozējams arī šajā sezonā, kam seko pavasaris un rudens. Savukārt nebūtisks pieaugums vai samazinājums iztvaikošanā būs novērojamas vasarā.

Šajā pētījumā simulācijas rezultāti ar konceptuālo HBV modeli parādīja, ka Engures ezera sateces baseina upju notece izmainīsies pēc abiem nākotnes scenārijiem. Lai gan Engures ezera sateces baseinā prognozē, ka periodā no 2071.-2100. gadam būtiski pieaugs gaisa temperatūra, atmosfēras nokrišņi un evapotranspirācija, tomēr kopējā ilggadīgā notecē nav vērojamas lielas izmaiņas, Tiek prognozēts, ka Engures ezera baseina notece pēc A2 scenārija samazināsies par 2%, bet pēc B2 scenārija prognozēts neliels pieaugums par 2%.

Lielākās sezonālās izmaiņas prognozējamas starp ziemas un pavasara sezonām, kur ziemas sezonā statistiski ticami pēc A2 scenārija notece pieaugs par 14%, bet pēc B2 scenārija par 5%, Savukārt pavasarī notece samazināsies par 1-5%, atkarībā no scenārija, Būtisks noteces samazinājums ir prognozējams arī vasaras un rudens sezonās, īpaši pēc A2 scenārija. Pēc šī scenārija baseina notece samazināsies par 3% vasarā un par 7% rudenī, Tādējādi gada noteces sadalījums būs šāds, ka lielākā notece veidosies ziemā 43% pēc A2 un 34% pēc B2, tam sekos pavasaris (attiecīgi 21% un 24%), rudens (attiecīgi 21% un 24%) un vasara (attiecīgi 15% un 18%).

Engures baseina noteces nākotnes hidrogrāfā pēc abiem scenārijiem ir izteikts viens daudzūdens periods no novembra līdz aprīlim un viens mazūdens periods no maija līdz oktobrim, maksimālā gada notece un caurplūdumi veidosies no decembra līdz februārim pēc A2 scenārija un decembrī pēc B2 scenārija.

Literatūra

- Bergström, S. (1992) The HBV model-it's structure and applications, *Swedish Meteorological and Hydrological Institute Reports Hydrology*. 4.
- Bethers, U., Sennikovs, J. (2009) Ensemble modelling of impact of climate change on runoff regime of Latvian rivers. In: R.S. Anderssen, R.D. Braddock, L.T.H. Newham, (ed.), 18th World IMACS Congress and MODSIM09 International Congress on Modelling and Simulation, Cairns, Australia July 13–17 2009, 3900–3906.
- Nash, J.E., Sutcliffe, J.V. (1970) River Flow Forecasting Through Conceptual Models. Part I-A discussion of principles. *Journal of Hydrology* 10, 282–290.

PILSĒTU – LAUKU MIJIEDARBĪBAS LATVIJĀ: RETORIKA UN REALITĀTE

Laila KŪLE

LU Ģeogrāfijas un Zemes zinātņu fakultāte, e-pasts: laila.kule@lu.lv

Pilsētu-lauku mijiedarbības koncepta attīstība un dažādo aspektu izpratne ir saistīta ar pilsētas un lauku konceptu izpratni un to, kā to savstarpējām attiecībām. Pilsētu-lauku mijiedarbību ietekmējošo politiku un pieredzes analīze Latvijā sniedz iespējas izvērtēt un attīstīt pilsētu-lauku mijiedarbības konceptu un tādejādi sniegt ieguldījumu cilvēka ģeogrāfijas un teritorijas plānošanas teorētiskajās nostādnēs. Pagātnes pilsētu-lauku mijiedarbības ir ietekmējušas mūsdienu teritorijas izmantojumu, apdzīvotās teritorijas un kopienu dzīves stilu. Analizējot pilsētu-lauku mijiedarbības konkrētās teritorijās un pielietojot to konceptu, izstrādājot teritoriju attīstošas politikas, ir jāņem vērā kontekstualitāte un starpsektorialitāte. Pilsētu-lauku mijiedarbību izpratne ir atkarīga no tā, kā pilsētu un lauku vietām, to iedzīvotājiem un aktivitātēm tiek piemēroti ietvari jeb robežas un definīcijas un noteikti regulācijas režīmi dažādās ģeogrāfiskajos un vēsturiskajos kontekstos. Uz sabiedrības pilsētu-lauku mijiedarbību izpratni norāda informācija, kas iegūstama no sabiedrībā dominējošajiem diskursiem par pilsētu un lauku definīcijām, vērtībām un attieksmi un no pilsētu-lauku mijiedarbību dažādajiem aspektu raksturojumiem, piemēram, iedzīvotāju reģistrētās dzīvesvietas maiņa starp pilsētām un laukiem, otras dzīvesvietas

(vasarnīcu) esamība, dažādu pakalpojumu un preču plūsmas starp pilsētām un laukiem un regulējuma, kas šīs plūsmas ierobežo vai veicina. Pilsētu-lauku mijiedarbību izpratne tradicionāli ir balstīta uz pilsētu un lauku dihotomiju, kā attiecības starp savstarpēji izslēdzošām kategorijām, kur būtiska ir telpisko struktūru analīze un atšķirību izvērtējums. Mūsdienās, pielietojot pilsētu-lauku mijiedarbības konceptu dažādu nozaru sabiedrības politiku izveidošanā, uzsvars tiek virzīts uz iespējām veidot papildinošas (Potter, Unwin, 1995), starpnozaru, inovatīvas, radošas un elastīgas pieejas. Dažādās ekonomiskās un politiskās sistēmās ir pastāvējis uzskats, ka pilsētu-lauku attiecības var līdzsvarot attiecībā uz demogrāfijas, vietas tēla, ekonomikas un sociālās politikas aspektiem (Piveteau, 2006), arī lai stiprinātu reģionālo izaugsmi, samazinātu reģionālās un pilsētu-lauku atšķirības, regulētu svārstmigrāciju un migrācijas procesus, veicinātu izglītību un daudzfunkcionalitāti pilsētās (Khorev (1981, 203) un laukos. Gan Eiropas mērogā (CSD, 1999), gan atsevišķu valstu un to reģionu kontekstā pilsētu-lauku mijiedarbības un to veicinošās partnerattiecības politikas dokumentos parādās kā teritorijas attīstības mērķi un iespējas, tomēr, izņemot atsevišķus demonstrācijas projektus kā Vācijas gadījumā (Kawka, 2009), mērķtiecīga pilsētu-lauku partnerību veicināšana nekonkretizējas īstenotos projektos. Savukārt aktivitātes, kuru izcelsme ir attīstību nesošas pilsētu-lauku mijiedarbības un ietekme, netiek apzinātas, uzskaitītas un analizētas, - izpratnes un pieprasījuma trūkuma dēļ.

Saeimas 2012. gada 20. decembra sēdē apstiprinātais Latvijas Nacionālais attīstības plāns 2014.–2020. gadam, atzīst, ka visā Latvijas teritorijā „attīstot pilsētu-lauku partnerību, būs iespējams nodrošināt iedzīvotājiem līdzvērtīgākus dzīves un darba apstākļus, pieeju pakalpojumiem un mobilitātei”, tomēr šai retorikai neseko plānotie pasākumi, kas veicinātu sadarbību pilsētu un lauku pašvaldību vai to dažāda apdzīvojuma teritoriju (ar atšķirīgu teritorijas potenciālu) vienas pašvaldības teritorijas ietvaros sadarbību, piemēram, pakalpojumu nodrošināšanā vai uzņēmējdarbības veicināšanā. Nacionālā līmeņa politikas veidotāji ignorē esošo starppašvaldību sadarbību pakalpojumu nodrošināšanā un tradicionālās, bieži neformālās pilsētu-lauku partnerības uzņēmēju, mājsaimniecību un paplašināto ģimeņu un draugu kopu sociālo saišu līmenī, piemēram, kas izpaužas kā tiešās tirdzniecības vai neformālā pārtikas un citu preču aprīte vai pakalpojumi kā tūrisms un rekreācija. Šīm aktivitātēm ir plaša ietekme, ieskaitot sociālo pakalpojumu nodrošināšanas, nabadzības samazināšanas, zināšanu pārneses un vietas tēla veidošanas aspektus. Līdzīgi kā Ziemeļvalstīs un post-sociālisma valstīs, politiku veidošanai Latvijā, kuras veicinātu pilsētu-lauku partnerības, būtiski ir ņemt vērā otro dzīvesvietu

(vasarnīcu) esamību (Rye, 2011) un pilsētnieku rekreāciju laukos, ietverot neformālo pārtikas ražošanu (Alber, Kohler, 2008).

Literatūra

- Alber, J., Kohler, U. (2008). Informal food production in the enlarged European Union. *Social Indicators Research*, 89, 113-127.
- CSD (1999). European Spatial Development Perspective. Luxembourg: Committee on Spatial Development.
- Kawka, R. (2009). Growth and innovation through urban-rural partnership. In Strubelt, W. (ed) *Guiding Principles for Spatial Development Germany*. Berlin: Springer, pp. 57-73.
- Khorev, B.S. (1981). Territorial'naiia organizatsiia obshchestva. Moskva: Mysl.
- Piveteau, V. (2006). Town-country relations, a new issue in public policies. In Bertrand, N., Kreibich, V. (eds) *Europes's City-Regions Competitiveness*. Assen: van Gorcum, pp. 50-60.
- Potter, R.B., Unwin, T. (1995). Urban-rural interaction: physical form and political process in the Third World. *Cities*, 12(1), 67-73.
- Rye, J. F. (2011). Conflicts and contestations. Rural populations' perspectives on the second homes phenomenon. *Journal of Rural Studies*, 27, 263-274.

FIZIOĢEOGRĀFISKO ROBEŽU NOZĪME LAUKSAIMNIECĪBAS POLITIKAS PLĀNOŠANĀ

Pēteris LAKOVSKIS

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

Agrārai politikai lauku ainavu attīstībā ir būtiska nozīme. Patlaban Eiropas Savienības (ES) kopējā lauksaimniecības politikā (KLP) ilgtspējīga dabas resursu (ūdens, augsne, koksne) izmantošana, ekosistēmu uzturēšana, kultūrainavu saglabāšana ir viena no prioritātēm. Tādējādi tiek realizēti un arī turpmāk paredzēti dažādi pasākumi šo aktuālo jautājumu risināšanai. Lai gan KLP paredz ņemt vērā reģionālās ģeogrāfiskās īpatnības, tās plānošanas līmeņi valstu nacionālā vai reģionālā mērogā ne vienmēr nodrošina mērķtiecīgu pasākumu ieviešanu un to efektivitāti (Nikodemus *et al.*, 2010). Tāpēc Latvijai svarīgi apzināties dabas apstākļu īpatnības un to telpiskās likumsakarības, kuras ietekmē zemes kā resursa izmantošanu lauksaimniecībā. Šī pētījuma ietvaros analizēti vairāki ar lauksaimniecības zemēm un to izmantošanu saistīti rādītāji, lai noskaidrotu to sadalījumu dažādās fiziogeogrāfiskajās vienībās.

Pētījumā izmantoti *CORINE Land Cover* 2006. gada datu bāzē (CLC) pieejamie zemes virsmas apauguma klašu telpiskie slāņi, Lauku atbalsta dienesta

(LAD) 2011. gada lauku bloku telpiskie dati ar deklarētajām platībām atbalsta platību maksājumiem un pēc dažādām fiziogēogrāfiskajām pazīmēm noteiktas telpiskās vienības Latvijā – ainavzemes (Ramans, 1994), dabas apvidi (Zelčs, Šteins, 1989), ainavu tipi (Nikodemus, 2000) un Latvijas statistisko reģionu robežas. Dabas apvidi apvienoti trīs pēc morfoloģiskajām pazīmēm atšķirīgās grupās. No CLC zemes virsmas apauguma klasēm izmantoti vistiešāk ar lauksaimniecības zemēm saistītie datu slāņi - neapūdeņota aramzeme (211, kods CLC datu bāzē), ganības (231), sarežģītas kultivēšanas modelis (242), galvenokārt lauksaimniecības zemes ar ievērojamām dabiskās augu valsts teritorijām (243). Izmantojot ģeogrāfisko informāciju sistēmas (GIS), dažādās telpiskajās vienībās salīdzinātas zemes apauguma klašu platības (ha) un īpatsvars (%), poligonu vidējās platības un lauksaimniecības zemju struktūra no lauku bloku datiem – aramzemēs sētie zālāji, pārējās aramzemes un pļavas.

Iegūtie rezultāti parāda būtiskas atšķirības analizētajiem rādītājiem starp dažādām fiziogēogrāfiskajām vienībām. Salīdzinot gan CLC zemes apauguma klases, gan lauku bloku datus, secināms, ka statistiskajos reģionos analizēto platību īpatsvars ir salīdzinoši līdzvērtīgs, savukārt, piemēram, ainavu tipos tas ir atšķirīgs. Ārainēm raksturīgs izteikti lielāks aramzemju īpatsvars, savukārt mozaikveida ainavās iegūtie rezultāti parāda, ka tajās lauksaimniecības zemes veido mazāk par pusi no teritorijas. Ņemot vērā ainavu transformācijas procesus Latvijā, secināms, ka mozaikveida ainavās pieaug meža zemju dominance. Dabas apvidos lauksaimniecības teritoriju sadalījums parāda abiotisko faktoru nozīmi lauksaimniecības zemju struktūrā. Lai dabas apvidi precīzāk raksturotu lauksaimniecības zemju sadalījumu, līdzenumi jāklasificē pēc dominējošā (nogulumu vai zemes lietojuma) tipa. Savukārt ainavzemēs analizēto platību īpatsvars pēc zemes apauguma klasēm svārstās no 20% Piejūrā līdz 83% Rietumzemgalē. Kopumā aprēķinātie rādītāji ainavzemēs uzskatāmi parāda vietu dabas apstākļu un saimnieciskās darbības telpiskās īpatnības. LAD lauku blokos iegūtās zemākās platību īpatsvara vērtības saistītas gan ar atšķirīgo datu izveides mērķi, gan metodisko kartēšanas pieeju. Tāpat datu atšķirības norāda uz to, ka daļa lauksaimniecības zemju netiek pieteikta atbalsta maksājumiem.

Apkopojot informāciju par dažādām fiziogēogrāfiskām telpiskajām vienībām, secināms, ka tās precīzāk raksturo vietu ģeogrāfiskās īpatnības kā praksē nereti izmantotās dažādu līmeņu administratīvās robežas. Tādējādi fiziogēogrāfisko vienību izmantošana KLP ieviešanā nodrošinātu mērķtiecīgāku pasākumu ieviešanu kā, piemēram, optimālas ainavu struktūras nodrošināšanā un augu sekas ievērošanā, ūdens piesārņojuma noteču samazināšanā, meža ieaudzēšanā ar mērķi saglabāt bioloģisko daudzveidību un ainavu estētiskās

īpašības, augsnes kvalitātes uzlabošanā, bioloģiski vērtīgo zālāju uzturēšanā u.c. Tāpat atzīmējams, ka līdz šim Latvijā trūkst pētījumu un nav pieejami dati lauku bloku līmenī par lauksaimniecības zemju kvalitatīvo stāvokli. Lai to pilnvērtīgi izpētītu, veicami apjomīgi pētījumi gan reģionālā, gan atsevišķu lauku līmenī par patreizējo augšņu kvalitāti, meliorācijas sistēmu stāvokli, zālāju botānisko sastāvu, ainavu elementu kvalitāti u.tml. Taču līdz brīdim, kamēr šādi dati nav pieejami, KLP ieviešanā nepieciešams plašāk izmantot pieejamās zināšanas par dabas apstākļiem un to telpiskajām īpatnībām.

Literatūra

- Zelčs, V., Šteins, V., 1989. Latvijas daba un fziogeogrāfiskie rajoni. *Zinātnē un Tehnika*, Rīga, Nr. 7.
- Nikodemus, O., 2000. Ainavu karte. *Latvijas ģeogrāfijas atlants*. Jāņa sēta.
- Ramans, K., 1994. Ainavrajonēšana. Latvijas ainavzemes un ainavapvidi. *Latvijas daba*. Enciklopēdija „Latvija un latvieši”, 1. Rīga, Latvijas enciklopēdija, 22.-24.
- Nikodemus, O., Bell, S., Penēze, Z., Krūze, I., 2010. The influence of European Union single area payments and less favoured area payments on the Latvian landscape. *European Countryside*, 2, 25 – 41.

HES IETEKME UZ LEDUS IZVEIDOŠANOS UN UZLŪŠANU DAUGAVĀ

Inese LATKOVSKA^{1,2}, Līga KURPNIECE^{1,2}, Elga APSĪTE¹

¹ Latvijas Universitāte, Ģeogrāfijas un Zemes zinātņu fakultāte, e-pasts: inesepallo@inbox.lv

² Latvijas Vides, ģeoloģijas un meteoroloģijas centrs

Upju un arī ezeru sezonālie ledus dati, piemēram, ledus segas izveidošanās datums, ledus segas uzlūšanas datums, dienu skaits ar ledus segu, kā arī maksimālais ledus biezums, ir labi indikatori, lai novērtētu klimata izmaiņas, it īpaši attiecībā uz ilgtermiņa klimata pārmaiņām (Magnuson *et al.*, 2000; Beltaos and Burrell, 2003, Beltaos, 2008). Taču jāņem vērā, ka ledus segas izveidošanos un uzlūšanu var ietekmēt ne tikai dažādi fizioģeogrāfiskie apstākļi, bet arī antropogēnie faktori, tajā skaitā piemēram, hidroelektrostaciju (HES) izveidošana uz upes (Beltaos, 2008). Šī pētījuma mērķis ir novērtēt, kā HES izveidošana ietekmējusi ledus segas izveidošanās un uzlūšanas termiņus Daugavā.

Pētījumā izmantoti dati par ledus segas izveidošanās datumu un uzlūšanas datumu Daugavā 19 novērojumu stacijās (NS) no 1928 līdz 2012. gadam. Dati iegūti Latvijas Vides, ģeoloģijas un meteoroloģijas centra datu fondos. Par ledus segas izveidošanās datumu pieņemts pirmās ilgstošās (20 dienas un ilgāk) ledus

segas sākuma datums. Īsāks ledus periods, kurš ir bijis novērots pirms stabilās ledus segas iestāšanās, ir ņemts vērā, ja tā ilgums ir bijis mazāks par pēc tā sekojošo bezledus periodu. Ja ilgstoša ledus sega 1-3 reizes tiek pārtraukta ar bezledus periodu vai ledus iešanu, kas ilgst tikai pāris diennaktis (ievērojami īsāku laiku par pašu ledus segu), tad šie pārtraukumi netiek ņemti vērā. Savukārt par ledus segas uzlūšanas datumu pieņemts datums, kad ledus segā parādās, izskalojumi, piekrastes vaļumjoslas un sākas ledus iešana.

Pēc iegūtajiem rezultātiem redzams, ka Ķeguma HES izveidošana izmainīja ledus apstākļus Daugavā. Posmā no Piedrujas NS līdz Jēkabpils NS, kas atrodas augšpus Ķeguma HES, absolūtā starpība dienās starp ilggadīgi vidējiem ledus segas izveidošanās un uzlūšanas datumiem ir attiecīgi -4 un +9 dienas. Tas nozīmē, ka periodā no 1940.-1965. gadam ledus segas izveidošanās notiek 4 dienas ātrāk, attiecīgi pārvirzoties no decembra otrās dekādes uz pirmo dekādi, bet izlūšana 9 dienas vēlāk (aprīļa sākums), kā periodā no 1928.-1939. gadam. Lielāka Ķeguma HES ietekme vērojama sākot ar Dzelzslēju NS, kur posmā līdz Jaunjelgavas NS ledus segas izveidošanās notiek par 14 līdz 20 dienām agrāk, bet uzlūst par apmēram 10 dienām vēlāk. HES darbība izmaina arī ledus apstākļus lejpus ūdenskrātuves – posmā no Ogres NS līdz Daugavas lejtecei ledus sega izveidojas 10 līdz 20 dienas vēlāk, savukārt attiecībā ar ledus segas uzlūšanu būtiskas izmaiņas nav vērojamas.

Izmaiņas attiecībā uz ledus apstākļiem Daugavā turpinājās arī pēc Pļaviņu HES izveidošanas. Salīdzinot periodu no 1940.-1965. gadam un periodu no 1966.-1974. gadam, tad posmā no Piedrujas NS līdz Jersikas NS gan būtiskas izmaiņas nav notikušas, savukārt Jēkabpils NS ledus segas izveidošanās notiek par nedēļu vēlāk, bet ledus uzlūšana nedēļu ātrāk. Būtiskākās izmaiņas ar Pļaviņu HES izveidošanu saistītas ar Pļaviņu NS, kur ledus segas izveidošanās notiek gandrīz mēnesi agrāk – decembra sākumā.

Savukārt pēc Rīgas HES izveidošanas, salīdzinot laika periodus no 1966.-1974. gadam un no 1975.-2012. gadam, visās NS vērojama ledus segas vēlāka izveidošanās (decembra beigās, janvāra sākumā) un nedaudz agrāka ledus segas uzlūšana (marta vidus līdz beigās). Izmaiņas laika periodā no 1975.-2012. gadam galvenokārt saistītas ar klimata pasiltināšanos un tā ietekmi uz ledus apstākļiem Daugavā.

Darbs izstrādāts ar Eiropas Sociālā fonda atbalstu projektā «Atbalsts doktora studijām Latvijas Universitātē».

Literatūra

Beltaos, S., Burrell, B.C. 2003. Climatic change and river ice breakup. *Canadian Journal of Civil Engineering*, 30 (1), 145–155.

- Beltaos, S. (ed.) 2008. *River Ice Breakup*. Water Resources Publications, LLC. Chelsea, Michigan, USA.
- Magnuson, J.J., Robertson, D.M., Benson, B.J., Wynne, R.H., Livingstone, D.M., Arai, T., Assel, R.A., Barry, R.G., Card, V., Kuusisto, E., Granin, N.G., Prowse, T.D., Stewart, T.D., Vuglinski V.S. 2000. Historical trends in lake and river ice cover in the Northern hemisphere. *Science*, 289, 1743–1746.

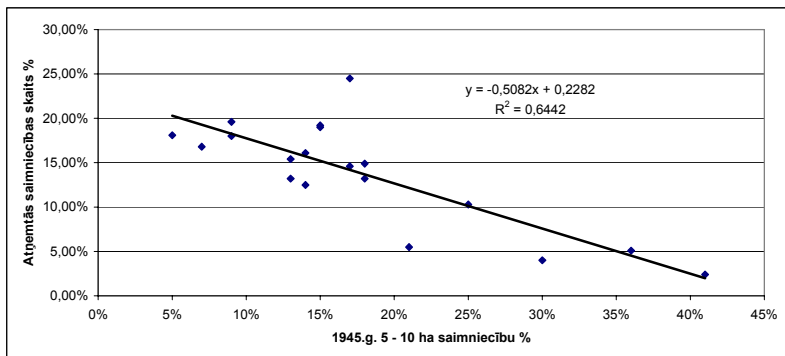
LATVIJAS PSR 1944. – 1946. GADA ZEMES REFORMAS REZULTĀTU TELPISKĀS REGRESIJAS IZPĒTE

Sintija LAUGALE, Solvita KALNIŅA, Madara MAME
LU Ģeogrāfijas un Zemes zinātņu fakultāte

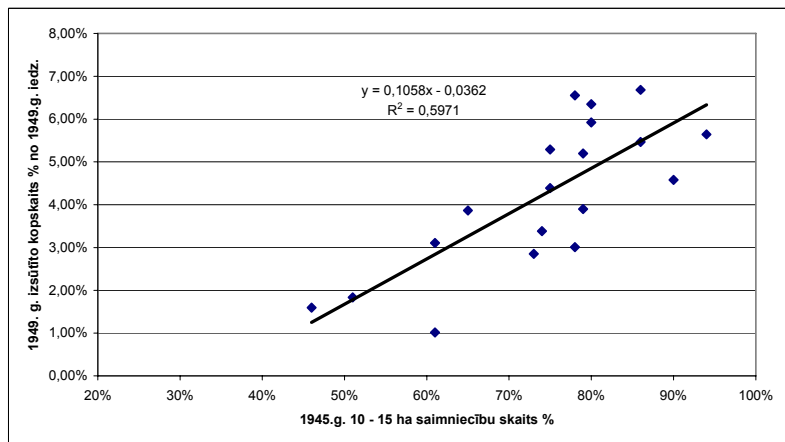
Latvijas PSRS zemes reformu 1940/41. g. un zemes reforma 1944.–1946. g. atšķirās ar to, ka 1941. g. pamatā tika pārdalīta to saimniecību zeme, kuru platība pārsniedza 30 ha, bet 1944.-1946. g. zemes reformā tika pārdalīta tām saimniecībām, kuru īpašnieki devās bēgļu gaitās, sadarbojās ar vācu okupantiem vai neatbilda politiskās uzticamības principiem. 1944.–1946. g. reformas laikā zemi, galvenokārt, atņēma tā dēvētajiem „tautas ienaidniekiem”, kā arī tiem, kuri sadarbojās ar vācu okupantiem. Zemi atņēma saimniecībām, kuru saimniecības lielums pārsniedza 30 ha. Tāpat visa bēgļu zeme tika ieskaitīta Valsts Zemes fondā īpašumā. Visvairāk saimniecības tika atņemtas zemniekiem Kurzemē – Liepājas, Aizputes, Kuldīgas un Tukumu rajonā, kā arī Vidzemē –Valmieras, Valkas, Cēsu un Madonas rajonos.

Pētījuma dati tika iegūti no 1948. gadā izdotās S. A. Udačina grāmatas „Zemes reformas Padomju Latvijā”. Darbā veikta regresijas analīze, kā arī pielietota skalāro lauku kartēšana, kurā tiek parādīti relatīvie rādītāji atbilstoši tā laika Latvijas administratīvā izvietojuma.

1944.-1946. g. zemes reformas noteicošas faktos bija 5–10 ha lielu saimniecību koncentrācija apriņķī, jo ir novērota statistiski būtiska regresija (determinācijas koeficients 0,64) starp to saimniecību proporciju, kurām zeme reformas laikā tika atņemta un 5-10 ha lielu saimniecību proporciju 1945. gadā (1.att.).



1. attēls. Regresijas starp saimniecību proporciju, kurām zeme 1944-1945. g. reformas laikā tika atņemta un 5-10 ha lielu saimniecību proporciju.



2. attēls. Regresijas starp 1949. g. izsūtīto īpatsvaru (%) no iedzīvotāju skaita un 10-15 ha saimniecību īpatsvaru (%) 1945. gadā.

Ir atrasta statistiski būtiska regresija (determinācijas koeficients 0,60) starp 1949. g. izsūtīto īpatsvaru (%) no iedzīvotāju skaita un 10-15 ha lielu saimniecību proporciju 1945. gadā (2.att.).

SLĀPEKĻA UN FOSFORA BUDŽETS RĪGAS LĪČA SEDIMENTU – ŪDENS ROBEŽSLĀNĪ

Aigars LAVRINOVĪCS

Latvijas Hidoekoloģijas institūts, e-pasts: aigars.lavrinovics@lhei.lv

Eitrofikācija, jeb ūdens ekosistēmas apstākļi, kam raksturīga augsta slāpekļa un fosfora savienojumu koncentrācija, kas stimulē hidrobioloģisko aktivitāti un tādejādi disbalansē ekosistēmas darbību, ir galvenā problēma, kas apdraud Baltijas jūras ekosistēmu (Conley et al, 1997; Witek, 2003; HELCOM 2006).

Lai cīnītos pret eitrofikāciju, Baltijas jūras reģiona valstis ir vienojušas kopīgiem aizsardzības pasākumiem gan starptautisku līgumu, kā HELCOM, BJRP (Baltijas jūras rīcības plāns), gan ES direktīvu ietvaros. Tādēļ nepieciešams veikt regulāru ūdens vides stāvokļa monitoringu. Taču jāņem vērā, ka Rīgas līcī notiek ne tikai barības vielu ieplūde, bet arī to izvadīšana bioķīmisku procesu, piemēram, denitrifikācijas rezultātā, un šādai barības vielu izvadīšanai labvēlīgie apstākļi novērojami galvenokārt Rīgas līča sedimentu – ūdens robežslānī.

Tādēļ slāpekļa un fosfora savienojumu budžeta aprēķināšanai izmantoti dati, kas iegūti Rīgas līča 119. novērojumu stacijā (N 57° 18'; E 23° 51'; H 44 m) dziļumā zem 35m. Šāds dziļums izvēlēts kā augšējā biogēno vielu plūsmas robeža, jo dziļumā no 35-43 m ir pietiekams mērījumu skaits, kā arī šajā dziļumā termālās stratifikācijas ietekmē dziļūdens slānis nesajaucas ar virsējiem slāņiem, kuru barības vielu koncentrāciju ietekmē tādi faktori, kā upju notece, depozīcija no atmosfēras, vai punktveida piesārņojuma avoti piekrastē.

Rīgas līča budžeta aprēķina rezultāti rāda, ka biogēno vielu transformācijas rezultātā no Rīgas līča tiek izvadīti 359.6 $\mu\text{mol m}^{-2} \text{d}^{-1}$ denitrifikācijas veidā un 52.9 $\mu\text{mol m}^{-2} \text{d}^{-1}$ fosfora adsorbcijas veidā. Savukārt no Baltijas jūras centrālās daļas Rīgas līcī ieplūstošā fosfātu, amonija un nitrātu daudzums ir attiecīgi 122.5, 220.4 un 1081.2 $\mu\text{mol m}^{-2} \text{d}^{-1}$.

Literatūra

- Conley, D. J., Johnstone, R. W., 1995. Biogeochemistry of N, P and Si in Baltic Sea sediments: response to a simulated deposition of a spring diatom bloom. *Marine Ecology Progress Series* 122, pp. 265 – 276.
- HELCOM, 2006. Stakeholder Conference on the Baltic Sea Action Plan Helsinki, Finland.
- Witek, Z., Humborg, C., Savchuk, O., Grelowsky, A., Lysak – Pastuszak, E., 2002. Nitrogen and phosphorus budgets of the Gulf of Gdansk (Baltic Sea). *Estuarine Coastal and Shelf Science*. 57 (1 – 2), pp. 239-248.

AUGSNES SAGATAVOŠANA AR EKSKAVATORU – RISINĀJUMS MEŽA ATJAUNOŠANAS KVALITĀTES UZLABOŠANAI PLATĪBĀS AR MAZU AUGSNES NESTSPĒJU

Dagnija LAZDIŅA, Andis LAZDIŅŠ

Latvijas Valsts mežzinātnes institūts "Silava" (LVMI Silava),
e-pasts: dagnija.lazdina@silava.lv; andis.lazdins@silava.lv

Meža atjaunošanas mērķis ir izaudzēt augstāzīgas un bioloģiski noturīgas mežaudzes, lai nodrošinātu tautsaimniecību ar nepieciešamajiem koksnes resursiem, vienlaikus saglabājot vides ekoloģisko līdzsvaru. 2011. gadā valstī atjaunoti 35 tūkst. ha meža, tajā skaitā valsts mežos 18 tūkst. ha un 17 tūkst. ha pārējos mežos. Meža mākslīgā atjaunošana 2011.g. veikta 12 tūkst. ha platībā. Valsts mežos mākslīgi atjaunoti 11 tūkst. ha (92 % no mākslīgi atjaunotās platības), pārējos mežos – tikai 1 tūkst. ha (Valsts meža dienests 2012). Tas raksturo jau iepriekšējos gados nostiprinājušos tendenci, ka privātie meža īpašnieki izvairās no mākslīgās meža atjaunošanas (2010. gadā 82 % no mākslīgās meža atjaunošanas notika valsts mežos, Valsts meža dienests 2011). Ik gadu paliek neatjaunoti 7-9 tūkst. ha cirsmu. Šī tendence saistīta gan ar nepietiekošu motivāciju, gan darbaspēka, tehnisko risinājumu un stādmateriāla trūkumu. Viens no risinājumiem meža mākslīgās atjaunošanas veicināšanai un meža atjaunošanas kvalitātes uzlabošanai auglīgos meža tipos ir koku stādīšana uz pacilām (Liepiņš, Lazdiņa, un Lazdiņš 2011). Pacilas veido ar ekskavatoru ar parastu vai pielāgotu kausu vai rotējošiem kupicotājiem, kas stiprinās uz meža traktora vai pievedējtraktora. Ar ekskavatoru var sagatavot kvalitatīvas stādvietas, bet mašīnas darba ražīgums ir līdz 4 reizes mazāks, nekā disku arkla darba ražīgums; attiecīgi, augsnes sagatavošanas izmaksas – lielākas. Būtisks šāda augsnes gatavošanas veida trūkums ir arī nevienmērīgais stādvieta izvietojums, kas aprūtinā atēnošanu (Liepiņš, Lazdiņa, and Lazdiņš 2011).

Pētījuma mērķis ir novērtēt ar standarta ekskavatora kausu un LVMI Silava sadarbībā ar SIA Orvi izstrādātā MPV-600 pacilu veidotāja (1. att.) darba ražīgumu un augsnes gatavošanas kvalitāti izcirtumos uz susinātām kūdras un minerālaugsnēm.

Izmēģinājumi veikti Lubānas apkārtnē AS "Latvijas valsts meži" apsaimniekotajā teritorijā šaurlapju ārenī (mērķa suga egle), šaurlapju kūdrēnī (mērķa suga priede) un slapjajā vērī (mērķa suga egle), kopā 9 audzes. Kopējā izmēģinājumu objektu platība 13,8 ha. Katrā audzē 0,5 ha platībā augsnes apstrāde veikta ar ekskavatora kausu un 0,5 ha platībā – ar MPV-600 kausu. Augsnes sagatavošana veikta 2012. gada martā.

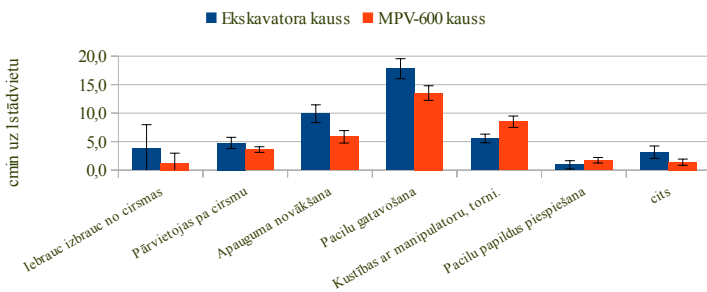


1. attēls. **MPV-600** (no kreisās puses) **mikropaaugstinājumu veidotājs un ekskavatora kauss.**

Augsnes gatavošanas laikā ekskavators pārvietojās perpendikulāri pievešanas ceļiem, pirms augsnes gatavošanas attīrot platību, t.i. pievelkot vai piestumjot traucējošās kritālas pievešanas ceļiem. Pacilas veidoja ik pēc 2–2,5 m eglei un ik pēc 1,5–2 m priedei. Pacilas negatavoja pārmitrās vietās un uz pievešanas ceļiem. Pēc pacilas izveidošanas tās virskārtu piespieda ar kausu, lai likvidētu gaisa spraugas. Pacilu gatavošanas agregātu iedziļināja augsnē tā, lai aizsniegtu minerālaugsnes slāni, bet ne dziļāk par 60 cm.

Strādājot ar MPV-600, darba ražīgums bija 9 stundas ha^{-1} , bet vidējās augsnes sagatavošanas pašizmaksa 273 Ls ha^{-1} ; strādājot ar standarta kausu, darba ražīgums bija 11 stundas ha^{-1} , bet vidējās augsnes sagatavošanas izmaksas 334 Ls ha^{-1} . Pēdējās cismās darba ražīgums bija līdz 3 reizes lielāks, nekā, darbu uzsākot, jo operators apguva jauno darba metodi; attiecīgi, augsnes gatavošanas pašizmaksa samazinājās līdz 187 Ls ha^{-1} , strādājot ar MPV-600, un līdz 195 Ls ha^{-1} , gatavojot augsni ar ekskavatora kausu. Darba laika elementu sadalījums parādīts 2. attēlā.

Salīdzinot pacilas, kas gatavotas ar ekskavatora kausu un MPV-600, konstatēta būtiska atšķirība ($p < 0,05$) – ar kausu gatavotās pacilas ir garākas un platākas, bet to virsmas laukums ir par 80 % lielāks, nekā ar MPV-600 gatavoto pacilu virsmas laukums, attiecīgi, vidēji 1,1 un 0,6 m^2 .

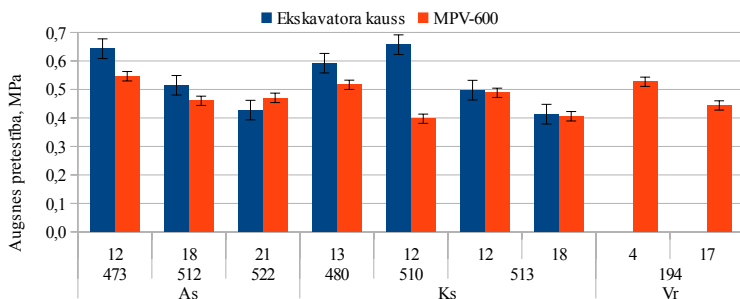


2. attēls. Darba laika elementu sadalījums augsnes gatavošanā.

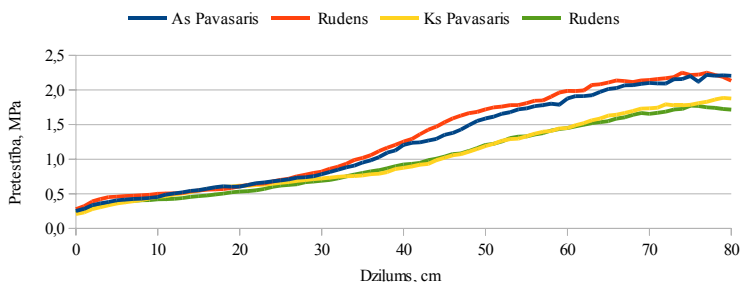
Salīdzinot augsnes pretestību uz pacilu virsmas, būtiska atšķirība ($p < 0,05$) konstatēta 5-20 cm dziļumā. Ar MPV-600 gatavotajās pacilās augsnes pretestība vidēji ir mazāka (3. att.), lai gan abos variantos nevienā gadījumā augsnes pretestība nepārsniedz kritisko 3 MPa robežu, aiz kuras sakņu augšana ir būtiski apgrūtināta (Ampoorter, Van Nevel, De Vos, *et al.* 2010; Ampoorter, Goris, Cornelis, *et al.* 2007). Nav atšķirības starp pavasara un rudens augsnes pretestības mērījumu rezultātiem (4. attēls). Uz pacilām nav pretestības krituma (gaisa spraugas) 10-30 cm dziļumā.

Pētījumā konstatēts, ka visos priedes parauglaukumos stādvieta skaits ir mazāks par nepieciešamo (vidēji sagatavots 58 % no nepieciešamajām 3000 stādvietai priedei un 80 % no nepieciešamajām 2000 stādvietai eglei). Apsēkojot objektus, konstatēts, ka tajās vietās, kur stādvieta skaits ir būtiski mazāks par nepieciešamo (ap 1200 gab. ha⁻¹), ir grūti atrast papildus augsnes gatavošanai piemērotas vietas, jo platībā ir daudz celmu. MPV-600 nodrošina būtiski lielāku stādvieta skaitu uz platības vienību, kas saistīts ar mazāko iekārtas darba virsmas laukumu.

Veicot augsnes gatavošanu ar standarta kausu eglei (2000 stādvieta ha⁻¹), tiek mineralizēts 45 % no mežaudzes platības, ar MPV-600 – 25 %; gatavojot augsni priedei (3000 stādvieta ha⁻¹), tiek mineralizēts, attiecīgi 67 % un 38 % no mežaudzes platības. Samazinot stādvieta skaitu līdz 1600gab. ha⁻¹, MPV-600 skarificētu 25 % no mežaudzes platības, bet ekskavatora kauss – 36 %.



3. attēls. Augsnes pretestības salīdzinājums.



4. attēls. Augsnes pretestības salīdzinājums šaurlapju āreņos (As) un šaurlapju kūdreņos (Ks) pavasarī tūlīt pēc augsnes gatavošanas un rudenī.

Literatūra

- Ampoorter, E., R. Goris, W.M. Cornelis, and K. Verheyen. Impact of mechanized logging on compaction status of sandy forest soils. *Forest Ecology and Management* 241, March 2007, 162–174.
- Ampoorter, E., L. Van Nevel, B. De Vos, M. Hermy, and K. Verheyen. Assessing the effects of initial soil characteristics, machine mass and traffic intensity on forest soil compaction. *Forest Ecology and Management* 260, October 2010, 1664–1676.
- Ļiepiņš, Kaspars, Dagnija Lazdiņa, and Andis Lazdiņš. Productivity and cost-effectiveness of the M-Planter tree planting machine in Latvian conditions (brief report). *Baltic Forestry* 17, 2011, 308–313.
- Valsts meža dienests. Valsts Meža dienests Meža statistika (2011). *Valsts meža dienests* 2011. Pieejams: <http://www.vmd.gov.lv/doc_upl/CD_2011.zip>.
- Valsts meža dienests. Valsts Meža dienests Meža statistika (2012). *Valsts meža dienests* 2012. Pieejams: <http://www.vmd.gov.lv/doc_upl/CD_2012.zip>

MEŽA UGUNSGRĒKU UN MEŽIZSTRĀDES ATLIEKU DEDZINĀŠANAS RADĪTĀS SILTUMNĪCEFEKTA GĀZU EMISIJAS LATVIJĀ

Andis LAZDIŅŠ, Juris ZARIŅŠ

Latvijas Valsts mežzinātnes institūts "Silava" (LVMI Silava), e-pasts:
andis.lazdins@silava.lv; juris.zarins@silava.lv

Latvija uzņēmusies saistības klimata pārmaiņu novēršanai, ratificējot ANO Vispārējo konvenciju par klimata pārmaiņām. Atbilstoši Konvencijas Kioto protokolam Latvijai individuāli vai kopīgi ar citām valstīm jāpanāk, lai SEG emisijas 2008.–2012. g. samazinātos par 8 %, salīdzinot ar 1990.g., bet saskaņā ar Durbānas vienošanos 2013.–2020. gados Latvijai ik gadu jānodrošina 16 302 tūkst. tonnas CO₂ neto piesaiste meža apsaimniekošanā. Zemes izmantošanas, zemes izmantošanas maiņas un mežsaimniecības (ZIZIMM) sektors, kurā ietilpst mežs, rada vislielāko ietekmi uz SEG emisiju un CO₂ piesaistes bilanci Latvijā.

1979. gada Ženēvas konvencijas par robežšķērsojošo gaisa piesārņošanu lielos attālumos un tās protokoli nosaka ierobežojumus N₂O, CH₄ un citu gāzu piesārņojuma līmenim.

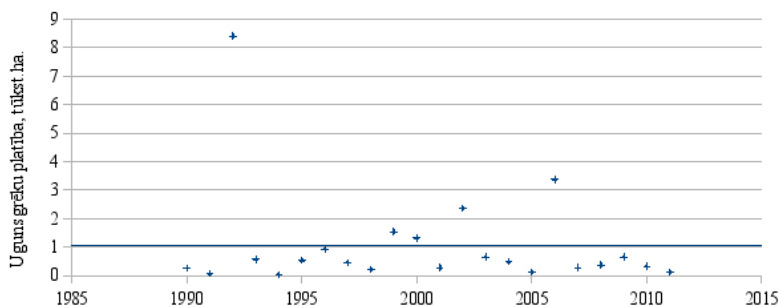
Pētījuma mērķis ir noskaidrot emisijas, kas veidojas meža ugunsgrēku un mežizstrādes atlieku dedzināšanas rezultātā. Darbā izmantoti empīriski dati, kas iegūti Latvijā, kā arī siltumnīcefekta gāzu (SEG) inventarizācijas vadlīnijās dotie koeficienti un pārrēķinu vienādojumi.

Meža ugunsgrēku radīto emisiju aprēķināšanai izmantota SEG inventarizācijas pārskatā pielietotā metodika (LVĢMC 2012). Meža ugunsgrēkos sadegušās biomasas apjoms pieņemts atbilstoši labas prakses vadlīniju rekomendācijām – 19,8 tonnas ha⁻¹; biomasas sadegšanas koeficients – 0,45 (Penman 2003). Koeficienti, kas izmantoti emisiju aprēķināšanai, doti 1. tabulā. Aprēķinos ņemtas vērā CO₂, N₂O un CH₄ emisijas. Lai pārrēķinātu uz CO₂ ekvivalentiem, N₂O emisijas reizinātas ar 310, bet CH₄ emisijas ar 21 (Forster *et al.* 2007).

Meža ugunsgrēku platības dati (1. att.) 1990.–2010. gados ņemti no SEG inventarizācijas pārskata (LVĢMC 2012). Vidējā meža ugunsgrēku skartā platība 1990.–2010. gados ir 1,1 tūkst. ha gadā.

1. tabula. Koeficienti meža ugunsgrēku radīto emisiju aprēķināšanai (Delmas, Lacaux, and Brocard 1995).

Nr.	SEG	Koeficients
➤	CO ₂ , g kg ⁻¹	1580
➤	CO, g kg ⁻¹	130
➤	CH ₄ , g kg ⁻¹	9
➤	NO _x , g kg ⁻¹	0,7
➤	N ₂ O, g kg ⁻¹	0,11
➤	NMHC, g kg ⁻¹	10

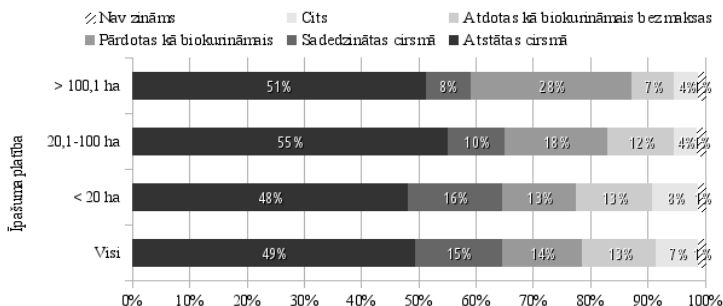


5. attēls. Meža ugunsgrēku plātība saskaņā ar Valsts meža dienesta datiem.

Mežizstrādes atlieku dedzināšanas radīto emisiju aprēķinos pieņem, ka sadedzināšanai atstātās mežizstrādes atlieku īpatsvars 1990.-2000. gados ir 50 %, 2001.-2010. gados – 30 % (Līpiņš 2004), bet pēc 2010. gada – 7 %. Pieņēmums stāvoklim pēc 2006. gada raksturo faktisko stāvokli – mežizstrādes atlieku sadedzināšanu veic reti, jo šis cirsma sakopšanas paņēmieni ir dārgs un neatbilst ilgtspējīgas meža apsaimniekošanas principiem. To pierāda arī meža īpašnieku aptauja par mežizstrādes atlieku izmantošanu (2. att.) un AS “Latvijas valsts meži” sniegtā informācija par to, ka mežizstrādes atliekas vairs netiek dedzinātas. Faktiski sadedzināto mežizstrādes atlieku īpatsvars pieņemts 67 % no sadedzināšanai atstāto mežizstrādes atlieku daudzuma (Līpiņš 2004). Mežizstrādes atlieku sadedzināšanas koeficients atbilstoši labas prakses vadlīnijām pieņemts 0,33 (Penman 2003). Pārreķinu koeficienti uz SEG gāzēm doti 2. tabulā.

2. tabula. Koeficienti mežizstrādes atlieku dedzināšanas radīto emisiju uzskaitē (Penman 2003).

Nr.	SEG	Koeficients
1.	CH ₄ -C, kg kg ⁻¹	0,01
2.	CO-C, kg kg ⁻¹	0,06
3.	N ₂ O-N, kg kg ⁻¹	0,01
4.	NO _x -N kg kg ⁻¹	0,12


 6. attēls. Meža īpašnieku aptaujas par mežizstrādes atlieku izmantošanu pēdējos 3 gados rezultāti¹.

Mežizstrādes rezultātā radītā nedzīvā vainaga biomasa (mežizstrādes atliekas) pieņemtas atbilstoši pētījumā “Latvijas meža apsaimniekošanas radītās ogļskābās gāzes (CO₂) piesaistes un siltumnīcefekta gāzu (SEG) emisiju referenes līmeņa aprēķina modeļa izstrāde” iegūtajiem vidējiem ikgadējiem izstrādāto koku vainaga biomasas rādītājiem (Lazdiņš, Donis, and Strūve 2012). Oglekļa saturs koksnē pieņemts 50 % no biomasas (Penman 2003).

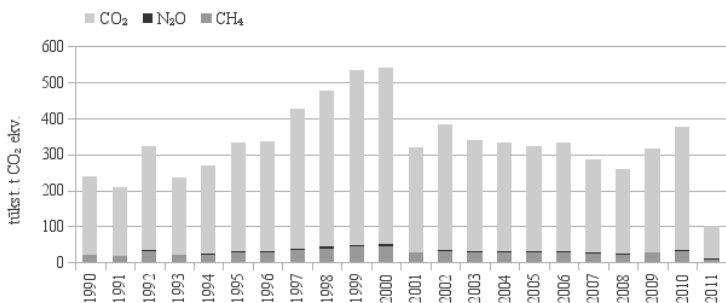
CO₂ emisijas ir iekļautas mežizstrādes atlieku sadedzināšanas radīto emisiju aprēķinos, SEG inventarizācijas pārskatā tās uzskaita pie mežizstrādes radītajām emisijām ar tūlītējas oksidācijas metodi (LVĢMC 2012).

Rezultāti

Neto emisijas, ko radīja meža ugunsgrēki 1990.-2011. gados, ir vidēji 17,7 tūkst. tonnas CO₂ ekv. gadā. Lielāko daļu emisiju veido CO₂, kas izdalās biomasas sadegšanas rezultātā.

¹ LVMI Silava, 2012

Neto emisijas, ko radīja mežizstrādes atlieku dedzināšana 1990.-2011. gados, ir vidēji 314 tūkst. tonnas CO₂ ekv. gadā, tajā skaitā CO₂ emisijas. Pateicoties meža īpašnieku aptauju datiem, aprēķināto SEG emisiju apjomu 2011. gadā izdevās samazināt par 78 %, salīdzinot ar iepriekšējo gadu.



7. attēls. Kopējās meža ugunsgrēku un mežizstrādes atlieku radītās emisijas.

Kopējās meža zemēs uguns radītās emisijas 1990.-2011. gados parādītas 3. attēlā. Vidēji gada laikā emitēts 330 tūkst. tonnas CO₂ ekv. vai 1,5 % no neto emisijām ZIZIMM sektorā 2011. gadā.

Pateicoties datu ieguvei no meža īpašniekiem, izdevies pamatot SEG emisiju samazinājumu uguns darbības rezultātā par 77 %.

Literatūra

- Delmas, R., J. P. Lacaux, and D. Brocard. Determination of biomass burning emission factors: Methods and results. *Environmental Monitoring and Assessment* 38, 1995, 181–204.
- Forster, P. et al. Changes in Atmospheric Constituents and in Radiative Forcing. In *Climate Change 2007: The Physical Science Basis. Contribution of Working Group I to the Fourth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change*, 106, [Cambridge, United Kingdom and New York, USA]: Cambridge University Press, 2007.
- Lazdiņš, Andis, Jānis Donis, and Līga Strūve. *Latvijas meža apsaimniekošanas radītās ogļskābās gāzes (CO₂) piesaistes un siltumnīcefekta gāzu (SEG) emisiju referenes līmeņa aprēķina modeļa izstrāde*. [Salaspils]: LVMI Silava, 2012.
- Līpiņš, Leonards. Assessment of wood resources and efficiency of wood utilization (Koksnes izejvielu resersu un to izmantošanas efektivitātes novērtējums). 2004.
- LVĢMC. *Latvia's National Inventory Report Submitted under United Nations Convention on Climate Change and the Kyoto Protocol Common Reporting Formats (CRF) 1990 – 2010*. [Rīga]: Latvijas vides, ģeoloģijas un meteoroloģijas centrs, 2012.

Penman, Jim, ed. *Good Practice Guidance for Land Use, Land-Use Change and Forestry*. [2108 -11, Kamiyamaguchi, Hayama, Kanagawa, Japan]: Institute for Global Environmental Strategies (IGES), 2003

MAJOKLU KOPIENU INICIATIVAS: DANIJAS UN LATVIJAS PIEMERI SALIDZINOSA PERSPEKTIVA

Alise LĀCE

Dānija tiek dēvēta par kooperatīvu ideoloģijas dzimteni, kas ir plaši izplatīts vērtību un ideju apvienojums Dānijas sabiedrībā. Kooperatīvi Dānijā tiek uztverti kā iedzīvotāju sadarbība dažādu lēmumu un problēmu, jautājumu kolektīvā risināšanā kāda kopīga mērķa vārdā. Viena no kooperatīvu ideoloģijas formām ir tā dēvētie kop-mājokļi (*cooperative housing/co-housing*), kuros, balstoties uz egalitārisma principiem, dzīvojamās platības (daudzdzīvokļu ēka, ciemats, rindu mājas) iemītnieki ir nevis kaimiņi, bet gan līdzīpašnieki – katram pieder iedomāta daļa no visa īpašuma. Daļējas īpašumtiesības rada atbildības sajūtu pret plašāku telpu, kuras robežas sniedzas pāri sava mājokļa sliekšnim. Primāri, kop-mājokļu nozīme izpaužas praksē: iedzīvotāji tiek aktīvi iesaistīti apdzīvotās telpas apsaimniekošanā un labiekārtošanā, demokrātiski ievēl kooperatīva padomi, maksā „kooperatīva nodokli”, kas ir gada vai mēneša maksa ēkas uzturēšanai, rīko pagalma svētkus, ģenerāltīrīšanas, vienojas par citiem jautājumiem. Kop-mājokļu nozīme ir izteikti sociāla: dažādās kolektīvās aktivitātes saliedē iedzīvotājus, radot kopienas un vienotas grupas sajūtu.

Mārupes novada Mārupes ciemā esošā daudzdzīvokļu māju ciemata „Vecozolu nami” iedzīvotāji ir izveidojuši biedrību „Vecozolu kaimiņi”. Šo kopienu definē vienotas intereses par apdzīvoto vietu. Vecozolu namu iedzīvotāji ir saliedējušies, lai risinātu dažādus apkaimei būtiskus jautājumus, kas saistīti ar vides labiekārtošanu un drošību, apkaimes apzaļumošanu, sadzīves atkritumu šķīrošanu, braukšanas ātruma ierobežošanu teritorijā uc.

Darbā tiek salīdzinātas kop-mājokļu apsaimniekošanas prakses un pieredzi Dānijā un Latvijā, meklējot atbildes uz jautājumiem: Vai biedrība „Vecozolu kaimiņi” var tikt pielīdzināta Dānijas kop-mājokļu piemēriem? Kas abu valstu mājokļu kopienās ir līdzīgs un atšķirīgs? Kāpēc šādu kopienu veidošanās ir būtiska un var sekmēt vietu attīstību?

RĪGAS ZIEMEĻU TRANSPORTA KORIDORA PIEGUĻOŠĀ TERITORIJA

Kristis LEGZDIŅŠ

LU Ģeogrāfijas un Zemes zinātņu fakultāte, e-pasts: kristis.legzdins@hotmail.com

Rīgas Ziemeļu transporta koridors (RZTK) ir lielākais infrastruktūras projekts Latvijā pēdējos 20 gados. Ziemeļu koridora kopgarums ir ≈ 30 km. Tā sākums ir pie Berģiem, kur tas pieslēdzas autoceļam A2, savukārt tālāk RZTK pieslēdzas automaģistrālei A10 un A5. RZTK ir sadalīts četros posmos, kur pirmais posms (saukts arī par Brīvības ielas dublieri) sniedzas no Berģiem līdz Gustava Zemgala gatvei (Austrumu maģistrālei). Otrais, posms sākas no Gustava Zemgales gatves un turpinās līdz pat Daugavgrīvas ielai (Spilves gravas un Dzirciema ielas krustpunktā). Savukārt, trešā un ceturrtā posma sākums ir otrā posma beigās un sniedzas līdz plānotā ceļu mezglam pie Priedaines, kur paredzēts autoceļš Rīga – Ventspils un Ziemeļu koridora savienojums (Ziemeļu Koridors, 2012).

Transportam ir liela ietekme uz telpisko struktūru gan vietējā, gan reģionālajā, gan globālajā līmenī. Vēsturiski ir jau pierādījies, ka transporta attīstība ir cieši saistīta ar ekonomiskajiem, sociālajiem, teritoriālajiem un tehnoloģiskajiem aspektiem. Attīstoties transporta un inženiera tehnoloģijām, palielinās pārvadājamo kravu attālumi, kā arī palielinās teritoriju pieejamība transportam. Pieaugot pieprasījumam, ekvivalenti pieaug transportēšanu kravu skaits un automobiļu skaits pilsētā. Transportēšanas sistēma sastāv no sarežģītu attiecību kopuma starp pieprasījumu un novietojumu telpā. Pieprasījums pēc savienojuma pāri Daugavai ziemeļu pusē ir bijis nepieciešams jau sen, kas galvenokārt saistās ar tranzīta pārvadājumiem un vienotu Rīgas ielu koncepcijas izveidi. Dažādu prizmu skatījums uz attiecīgo telpu projekta ietvaros līdz šim nav veikts, kā rezultātā ir lielas perspektīvas dot priekšlikumus tādās jomās, kā, piemēram, iedzīvotāju mobilitāte Čiekurkalnu un Mežaparka apkaimēs, publiskās vietas pieejamība, mājokļu un biroju novietojums.

Pieguļošā teritorija RZTK 1. posmā ir daudzveidīga, kas sevī ietver gan daudzdzīvokļu mājas, gan biroju ēkas, gan infrastruktūru, gan zaļo teritoriju. Lielākā daļa piederošo zemju pieder valstij, pašvaldībai un privātajiem īpašniekiem. Šobrīd vairākas esošās teritorijas ir ar lielu potenciālu, kuras nākotnē noteikti varētu attīstīties gan kā publiskās, gan kā dzīvojamās, gan kā biroju teritorijas.

Ņemot vērā pašreizējo teritorijas plānojumu, vieta apkārt Bābelītes ezeram ir definēta kā apstādījumu un dabas teritorija, kuru noteikti būtu nepieciešams pilnveidot un attīstīt nākotnē. Apskatot šo potenciālo parka teritoriju kontekstā ar RZTK, jāmin, ka automaģistrāle kalpi gan kā fizisks, gan kā psiholoģisks šķērslis

piekļuvei pie Ķīsezera. Apskatot Ķīsezera ielu un Ezermalas ielu, kur RZTK sadala divas apkaimes, ir svarīgi apzināties, ka projekts nerada nozīmīgus Mežaparka un Čiekurkalna saiknes pārrāvumus. Līdzīgi risinājumi ir īstenoti arī citās Eiropas valstīs, piemēram, Spānijā un Francijā. Izbūvējot lielāko apvedceļu Spānijā (Madrid Calle 30) daži no trases posmiem tika būvēti zem zemes, tādejādi virspusē plašo teritoriju pārbūvējot par parku. Rīgas gadījumā joprojām ir arī neskladri jautājumi, vairāku pieguļošo teritoriju attīstība, kā piemēram, makšķernieku ciemats un teritorija, kas atrodas starp Jaunciema gatvi un Juglas kanālu.

Literatūra

- Economic Commission for Europe. 2008. *Spatial planning: Key Instrument for Development and Effective Governance with Special Reference to Countries in Transition*. New York and Geneva. United Nations, Switzerland.
- Jukmane, V. 2011. Rīgas Ziemeļu transporta koridora projekta sagatavošanas posma plānošanas gaitas. Latvijas Lauksaimniecības universitātes sociālo zinātņu fakultātes raksti. I. 33.-41.
- Kenworthy, J.R. 2006. *The eco-city: ten key transport and planning dimensions for sustainable city development*. Environment&Urbanization, Vol 18(1), 67–85. Sage Publications.
- Rodrigue, J.P., Comtois, C., Slack, B. 2009. *The geography of transport systems*. New York, Routledge
- Weber, A. 1971. *Theory of the location of industries*. New York, Russell & Russell
- Latvijas Republikas Satiksmes ministrija. 2010. Rīga un Pierīgas mobilitātes plāns. Skatīts: 06.11.2012. Pieejams: <http://www.sam.gov.lv/satmin/content/?cat=365>

AVIĀCIJAI BĪSTAMĀS LAIKA PARĀDĪBAS VĒJA NOVIRZES SALĪDZINOŠAIS IZVĒTĒJUMS RĪGAS LIDOSTAS PIEMĒRĀ

Evija LEITLANDE, Santa GRĀVELSIŅA

Latvijas Universitāte, e-pasts: evija.leitlande@gmail.com; el10053@lu.lv

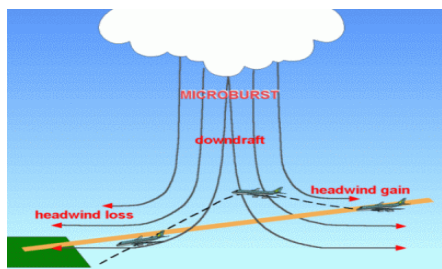
Vēja novirze ir dabiska parādība, bet aviācijā šī parādība ir drauds lidojumu drošumam. Pētījums ir veltīts vēja novirzēm, kas ietekmē lidojumu drošumu galvenokārt gaisa kuģa nolaišanās un pacelšanās fāzē (LGS 2000). Vēja novirzes ir radījušas lielas katastrofas vēsturē un pēc nelaimes gadījumiem 1975. gadā Ņujorkā un Denverā tika uzsākti pētījumi, lai vēja novirzes varētu prognozēt un sniegtu pilotiem nepieciešamos brīdinājumus par iespējamo bīstamo situāciju.

Pētījumā tika izmantoti Latvijas vides ģeoloģijas un meteoroloģijas centra (LVĢMC) dati par vēja novirzēm Rīgas lidostā un Sakaeronavigatsia Tbilisi

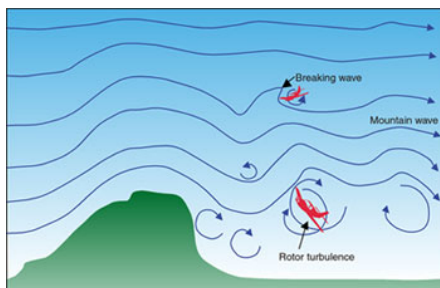
lidostas Gruzijā, kas ļāva veikt salīdzinājuma analīzi starp abām lidostām un novērtēt vēja novirzes atkārtojamību un nozīmīgumu lidojumu drošumam Rīgas lidostā apskatot vēsturiski aviācijas negadījumus, kas ir saistīti ar vēja novirzi.

Vēja novirze ir pēkšņa dramatiska izmaiņa vēja ātrumā un/vai virzienā, kas notiek īsos attālumos jebkurā augstumā vertikālā un/vai horizontālā plaknē (Oxford Aviation Academy 2009).

Vēja novirze var pakļaut gaisa kuģi spēcīgām augšupejošām un lejupejošām gaisa plūsmām (1.att.), tāpat kā pēkšņām izmaiņām gaisa kuģa horizontālajā kustībā. Kamēr vēja novirze var notikt jebkurā augstumā, zema līmeņa vēja novirze ir īpaši bīstama sakarā ar gaisa kuģa tuvumu zemei. Vēja novirze parasti ir saistīta ar frontālām sistēmām, negaisiem, temperatūras inversijām ar stipriem augstāko slāņu vējiem (>12 m/s), sauszemes un jūras brīzēm, orogrāfiju un ar to saistītiem kalnu vējiem (PPL Ground School 2006, FAA 1988).



a



b

1. attēls **Vēja novirzes** (a – lejuplūstošā gaisa ietekme uz lidmašīnu (PPL Ground School 2006); b – vēja plūsma kalnu rajonos, orogrāfijas ietekme (ATSB 2005)).

Jebkura atmosfēras parādība vai jebkāds fizikāls šķērslis kā lielas celtnes, apkārt esošie koki, kalni un citi objekti valdošo vēju plūsmā, izraisa izmaiņas vēja ātrumā un/vai virzienā un ir cēlonis vēja novirzei (ICAO 2005).

Visspēcīgākie vēja novirzes piemēri ir saistīti ar pērkona negaisiem (gubu mākoņi). Tie izraisa vēja noviržu fronti, leju plūstošas gaisa masas (downburst), mikroviesuli (microburst), un virpuļviesuli (ICAO 2005).

Frontālā zonā tuvu zemei leju plūstošās gaisa masas izmaina horizontālo plūsmu uz āru. Tas rada pieaugošu pretvēju virs tuvojošās lidmašīnas spārnēm (1a. att.). Šis pretvējš rada pēkšņu lēcieni gaisa kuģa ātrumā un tā paceļas. Kad gaisa kuģis izlido cauri šīm novirzēm, vējš izmainās, tas pūš lidmašīnas kustības virzienā (ceļavējš). Tas samazina gaisa ātrumu virs spārnēm, izraisot cēlējspēka

un ātruma izzūd. Šādi gaisa kuģis ir viegli ievainojams pēkšņam ātruma un augstuma zudumam (NASA 1992).

Ar orogrāfiju apzīmē zemes virsmas profilu – zemes virsmas pacēlumus un padziļinājumus. Dabīgos tuneļos, kā šaurās kalnu pārejās un gravās gaiss tiek saspīests, vēja ātrums pieaug, vējam atsitoties pret kalnu, gaiss vēja pusē tiek saspīests, bet sasniedzot virsotni un plūstot lejup, izplešas un aizvēja pusē veido zema spiediena apgabalu. Ja kalns ir stāvs un nelīdzens, tad visu šī saspīestā vēja efektu var iznīcināt turbulence. Kalna aizvēja pusē ir satopami kalnu viļņi un rotorveida turbulence(1.b att.) (Latvian wind energy guide 2001, FAA 1988)

Vēja novirzes noteikšana tiek veikta ar tādiem standarta meteoroloģiskie instrumentiem kā vēja devējiem (anemometra tipa vai citi), to kombinācijām (Low-level windshear alert system), balonu novērojumiem (radiozondes), meteoroloģiskajiem laikapstākļu lokatoriem un meteoroloģiskiem satelītiem.

Pašu vēja novirzi nav iespējams redzēt, bet vizuāli var novērot tās radītos efektus, kā, piemēram, blakus esošie mākoņu slāņi kustas atšķirīgos virzienos, spēcīgi brāzmaini vēji, kas skar kokus, karogus un citus objektus, putekļi (īpaši apla formā), kas pacelti ar spēcīgām lejupejošām gaisa plūsmām zem konvekcijas mākoņiem, virpuļviesuļi, ūdensstabi, piltuvēm līdzīgi mākoņi (ICAO 2005).

Vēja novirzes radītās problēmas lidojumu drošumam

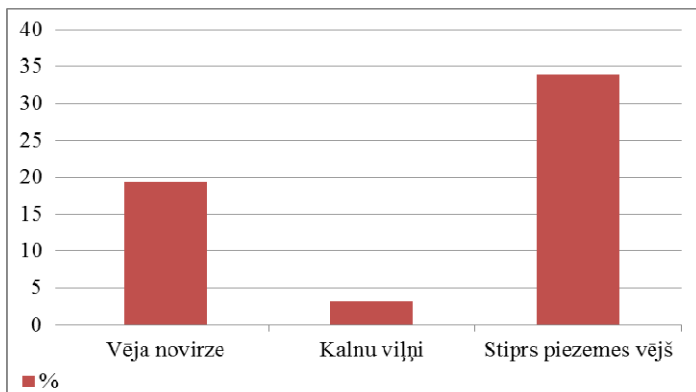
Kopš 1943. gada zema līmeņa vēja novirzes ir izsaukušas gaisa kuģu nelaiemes gadījumus, kas kopā sastāda ap 1400 mirušo visā pasaulē (ICAO 2005).

Atbilstoši AIRBUS datiem 40% aviācijas negadījumu, kas notiek lidojuma nolaišanās vai pacelšanās fāzē (izņemot saistītie ar redzamību un skrejceļa stāvokli) ir izraisījuši bīstami laika apstākļi. 30% aviācijas negadījumu, kas notiek lidojuma nolaišanās vai pacelšanās fāzē ir saistīti ar vēju un 4% primārais iemesls ir bijis vēja novirze (AIRBUS 2007).

Daudzās sistēmas un iekārtas, kas brīdina un informē par vēja novirzi, ļauj pilotam sagatavoties un attiecīgi reaģēt. NASA pētījumi liecina, ka pilotam ir nepieciešamas saņemt brīdinājumu ar 10 līdz 40 sekundes savlaicīgumu, lai paspētu izvairīties no vēja novirzes. Mazāk par 10 sekundēm nav pietiekoši daudz, bet vairāk par 40 ir pārāk ilgs laiks un atmosfēras apstākļi var mainīties šajā laikā (NASA 1992).

Aviācijas drošuma datu bāzē SKYBRARY laika posmā no 1969.–2012. gadam ir reģistrēti 567 aviācijas incidenti un negadījumi, no kuriem negadījuma drošuma analīzes atskaitēs (safety reports) ir konstatēts, ka 11% gadījumos, primārais iemesls ir bijis aviācijai bīstami laikapstākļi. Apskatot visus gadījumus ar bīstamiem laikapstākļiem, 56% ir bijuši tieši saistīti ar stipra vēja brāzmām (2.att.) un attiecināmi uz vēja novirzes klātbūtni. Papildus tika

konstatēts, ka gadījumos, kur incidenta vai negadījuma primārais iemesls ir bijis aviācijai bīstami laikapstākļi, visos gadījumos tika apstiprinātas ar cilvēciskā faktora radītas kļūdas (Skybrary 2012).



2. attēls. Aviācijas negadījumu iemesli gadījumos ar bīstamiem laika apstākļiem (Skybrary 2012).

Ilustrējošs negadījums notika 2008. gada 20. decembrī ar Continental Airlines regulāro pasažieru reisu ar lidmašīnu Boeing735 Denveras lidostā izlidojot uz Hjūstonu. Katastrofa notika pacelšanās fāzē naktī no 34R skrejceļa, kad redzamība bija laba, bet bija brāzmaina sānvēja apstākļi, kas lidmašīnu pacelšanās fāzē sanesa ārpus skrejceļa kā rezultātā tā turpināja ieskrējienu pa negludu, bet līdzenu reljefu līdz tā apstājās (3.att.). Rezultātā pilnībā tika zaudēta lidmašīna, tās fizelāža salūza divās daļās un pēc avārijas lidmašīna uzliesmoja. 47 pasažieri no 115 guva ievainojumus (Skybrary 2012).

Aviācijas negadījuma izmeklēšanā tika konstatēts, ka nekādi tehniski defekti vai bojājumi dzinējā, lidmašīnas uzbūvē vai sistēmās nebija, negadījuma laikā bija kalnu viļņu apstākļi, kas arī parasti dominē Denverā, un pacelšanās laikā tie radīja spēcīgu rietumu vēju plūsmu ar lokalizētām brāzmām 23 m/s šķērsām skrejceļam. Savukārt lidmašīnas veiktspējas aprēķini izmeklēšanā norādīja, ka lidmašīna varēja radīt pietiekamu aerodinamisko spēku, lai kompensētu vēja plūsmas tendenci pat pie spēcīgāka vēja apstākļiem.



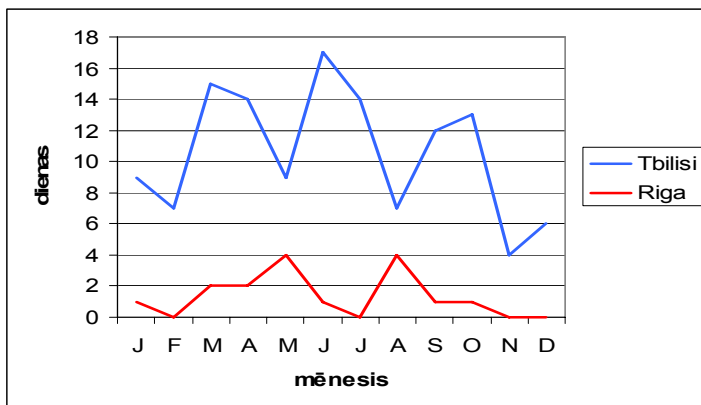
3. attēls. **Redzams lidmašīnas bremzēšanas ceļš līdz tā apstājās.** Attēls no oficiālās izmeklēšanas atskaites © Skybrary.

Tika identificētas problēmas, kas izraisīja negadījumu. Gaisa kuģa kapteiņa reakcija atceļot pacelšanos bija nepietiekami ātra, jo Continental trenāziera apmācībās pilotiem neiekļāva sānvēja un brāzmu traucējumu vingrinājumus paceļoties kā rezultātā pilots nebija pienācīgi sagatavots, un arī Boeing ražotājam nebija pamatnostādnes rīcībai transporta kategorijas lidmašīnām pacelšanās vai nosēšanās laikā spēcīga un brāzmaina sānvēja apstākļos. Papildus piloti nesaņēma visnegatīvāko pieejamo vēja informāciju (kas bija pieejama uz displeja gaisa satiksmes tornī un norādīja 18 m/s sānvēju ar 20 m/s brāzmās), iespējams kapteinis būtu atlicis pacelšanos, jo sānvējš pārsniedza Continental 17 m/s sānvēja vadlīnijas. Savukārt Denveras gaisa satiksmes vadības tornī nav skaidri noteikta sānvēja ietekme izvēloties skrejceļa konfigurāciju.

Negadījuma analīzes kopsavilkums: Neatbilstoša apkalpes reakcija dēļ prasmju trūkuma, kur būtiska bija sānvēja sastāvdaļa, izraisīja nobraukšanu no skrejceļa. No 14 drošības ieteikumiem izdotiem pēc šī negadījuma, 10 bija saistīti ar sānvēja, vēja noviržu un kalnu viļņu ietekmes samazināšanu negadījumu izraisīšanā (Skybrary 2012).

Vēja novirzes datu salīdzinājums Rīgas un Tbilisi lidostās. Pētījumā tika apskatīti un salīdzināti dati par 2010. gadu. Kopumā visa gada laikā ir reģistrēti 19 vēja novirzes gadā Rīgas lidostā un 120 Tbilisi lidostā (4.att.), Nav izteikta atkārtojumu maksimuma kādā sezonā, bet minimums ir aukstajā gada laikā no oktobra līdz martam Latvijā valdošie ir rietumu virziena vēji, tāpat Rīgas

lidlauku ietekmē no Rīgas jūras līča plūstošie vēji, tās ir jūras un sauszemes brīzes un skrejceļš ir novietots ir Z-D virzienā (Riga International 2008).



4. attēls. **Dienas 2010. gadā, kurās reģistrēta vēja novirze Tbilisi un Rīgas lidostās** (izstrādājis autors, izmantojot LVĢMC un Sakaeronavigatsia datus, 2011).

Rīgas lidostā, vidēji rēķinot, vēja novirzes 2010. gadā ir bijušas katru 22. dienu, savukārt Tbilisi tās atkārtojās gandrīz katru 3. dienu, kas tiek izskaidrots ar orogrāfijas ietekmi un nosēšanās trajektorijā esošo gravu.

Secinājumi

Vēja novirze ir dabiska un pēkšņa, dramatiska izmaiņa vēja virzienā un ātrumā, kuras avoti tiek saistīti ar pērkona negaisiem (gubu mākoņi), temperatūras inversiju, orogrāfiju, jūras un sauszemes brīzēm. Tā ir īpaši bīstama pie gaisa kuģu nosēšanās un pacelšanās, jo tad lidmašīnas lido glisādē ar praktiski minimālo ātrumu un ir ļoti tuvu zemei, vēja novirze var radīt pēkšņus ātruma un augstuma zudumus un tāpēc svarīga ir tieši pilotu spēja reaģēt. Lai arī kādas būtu brīdinājumu sistēmas, vēja novirze vienmēr būs nopietns briesmas aviācijai, tāpēc ir jāturpina pilotu apmācība un sagatavošana vēja novirzes parādībai un jāuzlabo meteoroloģisko novērojumu un prognožu kvalitāte par šo aviācijai bīstamo parādību.

Vēja novirzes vēsture ir nesena un Latvijā pētījumu un datu par vēja novirzes atkārtamību nav, lai veiktu salīdzināšanu. Iegūtie dati no LVĢMC parāda, ka vēja novirze nav bieža parādība Rīgas lidostā, salīdzinot ar Tbilisi lidostas datiem, un nav zināmi atgadījumi, kad tieši vēja novirze būtu būtiski ietekmējusi lidojumu drošumu Rīgas lidostā, izņemot atsevišķus atkārtotas nolaišanās gadījumus. Būtiski atzīmēt, ka Rīga nav iekļauta to lidostu sarakstā

kurās ir būtisks vēja novirzes apdraudējums lidojumu drošumam (FAA 1988, Skybrary 2012).

Literatūra

- AIRBUS, 2007. FOBN Adverse Weather Operations Windshear Awareness, 2-14.
- Australian Transport Safety Bureau (ATSB), 2005. Mountain wave turbulence, Pieejams http://www.atsb.gov.au/publications/2005/mountain_wave_turbulence.aspx
- FAA, 1988. Advisory Circular Pilot Windshear Guide, 35-41.
- International Civil Aviation Organization (ICAO). 2005. Manual on Low-level Wind Shear.
- Latvian wind energy guide, 2001. Vēja enerģija: pamatceļvedis. (pp. 1-22). Pieejams www.windenergy.lv/
- Latvijas gaisa satiksme (LGS), 2000. Angļu-latviešu aviācijas radiosakaru frazeoloģijas rokasgrāmata, Rīga, Latvijas gaisa satiksme, 60-65.
- NASA 1992. Making the skies safe from windshear. Sk. 12.03.2011. Pieejams <http://www.nasa.gov/centers/langley/news/factsheets/Windshear.html>
- Oxford Aviation Academy. 2009. Meteorology. 5th edn. Shoreham, OAA media
- Private pilot ground school (PPL Ground School), 2006, Aviation weather principles. Pieejams <http://www.free-online-private-pilot-ground-school.com/Aviation-Weather-Principles.html>
- Rīga – International, 2008. Spotter guide to Riga airport. Pieejams <http://www.aviofoto.lv/>
- Skybrary, 2012. The single point reference for aviation safety knowledge Pieejams www.skybrary.aero

MALAS IETEKMES PĒTĪJUMI MELNALKŠŅU DABISKAJOS MEŽA BIOTOPOS

Līga LIEPA¹, Inga STRAUPE¹, Andris IVANĀNS²

¹ Latvijas Lauksaimniecības universitāte, e-pasts: liiga.liepa@inbox.lv; inga.straube@llu.lv

² A/S „Latvijas Valsts meži”, e-pasts: a.ivanans@lv.m.lv

Ilgstoša antropogēnā slodze uz meža ekosistēmām Eiropā (Esseen et al., 1997) un Latvijā ir ietekmējusi sastopamo sugu sastāvu un hidroloģisko režīmu. Var teikt, ka šodienas meža ainava ir pagātnē veikto pasākumu rezultāts. Līdz ar intensīvo meža apsaimniekošanu ir pieaugusi mežu fragmentācija, kas palielina biotopu izolāciju un daudzas sugas ir pakļautas izzušanai (Andren, 1994). Lai nodrošinātu ilgtspējīgas mežsaimniecības pastāvēšanu, kas ir saskaņā ar FSC sertifikācijas prasībām gan Skandināvijā, gan Baltijas valstīs, ir izveidots dabisko meža biotopu (DMB) tīkls (Gjerde *et al.*, 2007; Timonen *et al.*, 2011), kas nodrošina dzīvotni speciālām biotopu sugām (SBS), indikatorsugām (IS) un retām,

aizsargājamām sugām (Ericsson *et al.*, 2005). Melnalkšņu staignāju apdraudošie faktori ir nosusināšana (Priedītis, 1997) un mežistrāde tuvākajā apkārtnē, kas izjauc līdzsvaru pastāvošajā audzes mikroklimatā. Tā kā DMB ir definēti kā samērā mazas teritorijas (0,1–10 ha), kas atrodas saimniecisko mežu teritorijās, ir būtiski veikt malas efekta ietekmes pētījumus (Aune *et al.*, 2010), kas palīdz novērtēt biotopu kvalitāti un prognozēt sugu sastopamību nākotnē. Līdz šim ir samērā maz pētījumu par malas efekta ietekmi uz DMB. Pētījuma mērķis bija analizēt malas efekta ietekmi uz DMB „Melnalkšņu staignāji” Zemgalē.

Pētījums veikts 2011. gada veģetācijas sezonā Zemgales mežsaimniecības teritorijā. Saskaņā ar DMB inventarizācijas datiem, salīdzinot ar citiem reģioniem, Zemgalē ir vislielākais šo biotopu platību trūkums (-62%) (Angelstam *et al.*, 2005). Pētījuma objekti ir deviņas melnalkšņu audzes, kas atbilst dumbbrāja vai liekņas meža augšanas apstākļu tipam un definētas kā DMB, turklāt tām D-DR pusē atrodas audzes, kas atbilst 3 vecuma grupām: 1–10 gadus vecas audzes, 20–30 gadus vecas audzes un 40–50 gadus vecas audzes, katrai vecuma grupai piemeklēti 3 objekti. Katrā objektā ierīkots parauglaukums (20 × 50 m), kas sadalīts piecās joslās (10 × 20 m). Kokaudzes raksturošanai parauglaukumā uzmērīti visi augošie koki (sākot ar 6 cm caurmērā krūšu augstumā no sakņu kakla) un visa atmirusī koksne. Katra parauglaukuma 1., 3. un 5. joslā veikta veģetācijas uzskaitē, izmantojot Brauna – Blankē metodi (Pakalne un Znotiņa, 1992) un pēc nejaušības principa izvēlēti trīs paraugkoki, uz kuriem uzskaitīti epifīti – ķērpji (IS un SBS). Objektos veikts ekoloģiskais novērtējums, izmantojot augu sugu ekoloģiskos rādītājus pēc Ellenberga skalām.

Rezultāti rāda, ka pētījuma objektos nav konstatēta būtiska malas efekta ietekme uz kokaudzes un kritalu krāju. Toties pastāv būtiskas atšķirības starp sausokņu krāju objektos ar blakus audžu vecumu 20–30 gadi un 40–50 gadi, bet nav atšķirības starp joslām. Epifītu – ķērpju uzskaitē konstatētas četras biotopam raksturīgās indikatorsugas: *Arthonia leucopellea* (Ach.) Almq., *Arthonia spadicea* Leight., *Arthonia vinosa* Leight. un *Graphis scripta* (L.) Ach. Objektos uzskaitītas 76 vaskulāro augu un 22 sūnu sugas. Ekoloģisko rādītāju analizē atrastas būtiskas atšķirības augsnes reakcijai.

Nepieciešams veikt plašākus pētījumus, lai objektīvi novērtētu malas efekta ietekmes ilglaicību un atšķirības starp joslām. Līdzīgi malas efekta ietekmes pētījumi uz dabiskiem meža biotopiem Skandināvijā rāda, ka dažādu ietekmes faktoru dēļ DMB nav sastopamas biotopam raksturīgas IS un SBS.

Pētījums veikts ar ERAF projekta „Meža resursu ilgtspējīgas apsaimniekošanas plānošanas lēmumu pieņemšanas atbalsta sistēma”, līgums Nr. 2010/0208/2DP/2.1.1.0/10/APIA/VIAA/146 atbalstu.

Literatūra

- Andren H., 1994. Effects of habitat fragmentation on birds and mammals in landscapes with different proportions of suitable habitat: a review. *Oikos* 71, pp. 355-366.
- Angelstam P., Bērmanis R., Ek T., Šica L., 2005. Bioloģiskās daudzveidības saglabāšana Latvijas mežos. Noslēguma ziņojums.
- Aune K., Jonsson B.G., Moen J., 2010. Isolation and edge effects among woodland key habitats in Sweden: Is forest policy promoting fragmentation? *Biological Conservation* 124, pp.89-95
- Ericsson T.S., Berglund H., Ostlund L., 2005. History and forest biodiversity of woodland key habitats in south boreal Sweden. *Biological Conservation* 122, pp.289-303
- Essen P.A., Ehnstrom B., Ericson L., Sjöberg K., 1997. Boreal forests. *Ecological Bulletins* 46, pp. 16-47.
- Gjerde I., Saetersdal M., Blom H., 2007. Complementary hotspot inventory – a method for identification of important areas for biodiversity at the forest stand level. *Biological Conservation* 137, pp. 549-557.
- Pakalne M., Znotina V., 1992. *Veģētācijas klasifikācija: Brauna-Blanke metode*, Rīga.
- Priedītis N., 1997. *Alnus glutinosa* – dominated wetland forests of the Baltic Region: community, structure, syntaxonomy and conservation. *Plant Ecology* 129, pp. 49-94.
- Timonen J., Gustafsson L., Kotiaho J.S., Monkkonen M., 2011. Hotspots in cold climate: conservation value of woodland key habitats in boreal forests. *Biological Conservation* 144, pp. 2061-2067

RĪGAS PILSĒTAS ZAĻAIS TĪKLOJUMS

**Andris LOČMANIS¹, Ivars MILLERS¹, Oļģerts NIKODEMUS²,
Egons BĒRZIŅŠ³, Guntars RUSKULS¹**

¹ Rīgas domes Pilsētas attīstības departaments,

e-pasts: Andris.Locmanis@riga.lv; ivars.millers@riga.lv; guntars.ruskuls@riga.lv

² Latvijas Universitātes Ģeogrāfijas un Zemes zinātņu fakultāte,

e-pasts: olgerts.nikodemus@lu.lv

³ Rīgas Tehniskā universitāte Arhitektūras un Pilsētplānošanas fakultāte,

e-pasts: eggons@gmail.com

Rīgas viena no nozīmīgākajām telpiskajām struktūrām ir dabas un apstādījumu teritorijas – meža parki, parki, skvēri, ūdensmalas, ģimenes dārziņi un atklātie ūdeņi. Urbanizācijas procesam attīstoties, pieaug apbūves blīvums, kas noved pie vienotās „zaļās” un „zilās” struktūras fragmentācijas, ka tā nespēj pildīt tai paredzētās funkcijas: sociālo, mikroklimata uzlabošanas, piesārņojuma samazināšanas, bioloģiskās daudzveidības nodrošināšanas, pilsētas vizuālās tēla veidošanas, kas kopumā samazina katras vietas ekonomisko vērtību.

Rīgas pilsētas viens no attīstības mērķiem ir nodrošināt vienotu telpisko dabas un apstādījumu struktūras izveidošanu, kas nodrošinātu minētās struktūras spēju veikt augstāk minētās funkcijas. Izstrādātā Pilsētas zaļā tīklojuma koncepcija kalpos par pamatu visu līmeņu plānošanas un projektēšanas uzdevumiem, kā arī attīstības ieceru izvērtēšanai.

Pilsētas zaļo telpisko struktūru veido divu tipu centri centri; Bioloģiskie centri (meži, parki skvēri) un Urbānās vides zaļie centri – teritorijas ar lielu apzaļumojuma īpatsvaru (savrupmāju apbūves zonas, apzaļumoti daudzstāvu apbūves pagalmi u.c.), kas savstarpēji tiek savienoti ar zaļajām takām un koridoriem, kas nodrošina Zaļo centru sasniedzamību iedzīvotājiem, kā arī veicina biodiversifikācijas procesus pilsētvidē. Būtiski, ka zaļā struktūra veido sasaisti ar Rīgas jūras līci abos Daugavas krastos, kā arī Zaļo loku ap pilsētas kodolu, kā arī Rīgas pilsētas mežu masīviem ārpus Rīgas pilsētas teritorijas.

Pilsētas vienoto dabas un apstādījumu telpisko struktūru veido šādi elementi:

Zaļās struktūras centri – kuru veido mežaparki un lielie pilsētas nozīmes parki vai to koncentrācijas vietas. Zaļās struktūras centri ir daudzfunkcionāli, kuriem ir liela nozīme pilsētas iedzīvotāju un viesu rekreācijas nodrošināšanā, vides piesārņojuma samazināšanā, pilsētas mikroklimata uzlabošanā, bioloģiskās daudzveidības nodrošināšanā un pilsētas koptēla veidošanā. Pilsētai attīstoties nav pieļaujama šo teritoriju transformācija citos zemes izmantošanas mērķos, vienlaicīgi jāpaaugstina to labiekārtošanas līmenis nodrošinot to daudzfunkcionālo izmantošanu.

Apbūves teritorijas ar paaugstinātu apzaļumošanas pakāpi – kuru veido mazstāvu dzīvojamā apbūve un daudzstāvu dzīvojamo apbūves plašie pagalmi. Minētās teritorijas bez dzīvojamās funkcijas pilda kompensācijas funkciju, uzlabojot pilsētas mikroklimatu, samazinot gaisa un trokšņa piesārņojumu, kā arī nodrošinot rekreācijas iespējas blakus pieguļošos blīvi apbūvēto teritoriju iedzīvotājiem. Pilsētai attīstoties, svarīgi ir saglabāt šo teritoriju lomu augstāk minēto funkciju izpildes nodrošināšanā, nepieļaujot apbūves blīvumu palielināšanos, vienlaicīgi paaugstinot to kvalitāti un šajās teritorijās drošību.

Zaļie koridori – kuru veido mazstāvu dzīvojamā apbūve, atsevišķi parki un skvēri, daudzstāvu dzīvojamās apbūves plašie pagalmi, ūdensmalas. Pilsētas telpiskajā struktūrā bez pamata funkcijas (dzīvojamās, rekreācijas) tā pilda arī pārvietošanās funkciju. Tas ir nodrošina iedzīvotājiem iespēju pārvietoties no viena zaļās struktūras centru uz otru pa kvalitatīvu un vizuāli pievilcīgu pilsētas telpu. Zaļie koridori nodrošina pārvietošanās iespējas arī pilsētā dzīvojošiem

dzīvniekiem. Pilsētai attīstoties, ir jāpaaugstina šo koridoru vides kvalitāte un drošums, kā arī jārada iespējas izmantot minētās teritorijas iedzīvotāju rekreācijā izstrādājot attīstības vai pilsētvides projektus. Zaļo koridoru teritorijās jāparedz publiskās ārtelpas risinājumi, kā arī, jāizvērtē nepieciešamība sakārtot, pārkārtot vai izveidot meliorācijas sistēmas atvērta tipa krājbaseinu vai grāvju izveide atbilstoši kvalitatīvas pilsētvides principiem .

Pilsētai pieguļošā zaļā josla – kuru veido piepilsētas meži. To pamatfunkcija ir uzlabot pilsētas vides kvalitāti, kā arī nodrošināt rekreācijas iespējas pilsētas iedzīvotājiem.

Zaļās takas un ūdensmalas – kuru veido ielas ar alejveida apstādījumiem un ūdensmalas. To funkcija ir nodrošināt iedzīvotājiem pārvietošanās iespējas kvalitatīvā pilsētvidē, kā arī piekļuves iespējas un iespēju pārvietoties gar pilsētas ūdeņiem. Perspektīvā minētās teritorijas iespējams izmantot gājēju un riteņbraucēju celiņu izbūvei kuru maršrutā paredzēti relatīvi nelieli publiskās ārtelpas elementi, kuros ir patīkami un komfortabli atpūsties un socializēties.

Ūdensmalās jāparedz brīva piekļuve ūdenim ūdens līmenī, kā arī dažāda līmeņa un tipa krastmalas, lai veidotu dažādu un interesantu pilsētelpu ar skatu punktiem un laukumiem dažādos līmeņos. Būtiski paredzēt arī infrastruktūru krasta sasniegšanai no ūdensobjekta – nelielas piestātnes vai pontonus dažāda tipa motorizētiem un nemotorizētiem peldlīdzekļiem.

Ūdens vienotā telpiskā struktūra - kuru veido ezeri un upes. Būtiski vienotās ūdens telpiskās struktūras mezglpunkti ir upju un strautu grīvas. Pilsētas strauti ir būtiski zaļo koridoru pamatelementi, ilgtermiņā būtu jāizskata iespēja atjaunot upju un strautu gultnes, kuras ir novirzītas pazemē (piem. Šmerļupe) Mazās upes un strauti kalpo gan kā biodiversitātes koridori, gan palu un stipru lietusgāzu radīto plūdu akumulācijas baseini, kā arī uzlabo mikroklimatu apkaimēs.

LAIKA ĢEOGRĀFIJA UN LAIKS ĢEOGRĀFIJĀ: PIELIETOJUMS MOBILITĀTES PĒTĪJUMOS

Aija LULLE

LU Ģeogrāfijas un Zemes zinātņu fakultāte

Iedzīvotāju pārvietošanās ir fundamentāli ģeogrāfiska: kustība telpā notiek no vienas vietas uz otru, savukārt tas aizņem noteiktu laiku. Uzturēšanās ārzemēs darba vai mācību nolūkā mūsdienu migrācijā arī ir izteikts laika aspekts: kad cilvēki devās prom no Latvijas, cik ilgi paliek ārzemēs un kad cer vai plāno atgriezties.

Ārvalstīs strādājušo Latvijas iedzīvotāju brīvā un darba laika izlietojumu ir pētījusi Dr. Pārsla Eglīte ar LZA kolēģiem (Ievu Margu Markausu, Iveta Pavlinu, un Māri Brantu). Dati iegūti 2004. gadā veiktā aptaujā (N=871). Pētījums atklāj interesantus aspektus par vērtībām un nodomiem, kā iedzīvotāji plāno izlietot ārvalstīs gūtos ienākumus, kur nozīmīga loma ierādīta mājokļa iegādei, dzīves apstākļu uzlabošanai. Šajā pētījumā atklājas, ka daļai respondentu dzīve noris divās valstīs, no kurām vienā dominējošais ir darbs, otrā – atpūta / mājvietas iekārtošana.

Augstāk pieminētais pētījums autori mudināja turpināt laika ģeogrāfisko izpēti mūsdienu migrācijā.

Torstena Hāgerstranda laika ģeogrāfijā kā intelektuālā perspektīva skata laika un telpas procesus to kopībā. Tā ļauj analizēt mijiedarbības kapacitāti laikā un telpā, dažādus ierobežojumus, kas veido, piemēram, laika budžetus. Hāgerstranda laika izpratne ir viena no pamatlīnijām Entonija Gidensa strukturācijas teorijā.

Deivida Hārvija postmodernajā ģeogrāfijā migrācija tiek skatīta plūsmu un laiktelpas kompresijas konceptā, savukārt Dorīnas Masejas teorijās mobilitāte ir attiecību telpas rezultāts un veidotāja. Savukārt ritmanalīzes pētījumu pamatā transporta, ekonomiskajā un kultūras ģeogrāfijā bieži tiek izmantotas franču filozofa Anrī Lefevra vēlinie teorētiskie koncepti, kur ritms kustībai laikā ir analītisks izpētes koncepts, nevis rezultāts.

Indivīdu un ģimenes migrācijas izpētē nozīmīgas teoriju kopas laiku skata kā dzīves pakāpes, dzīves ciklu un dzīves gaitu.

Šajā referātā autore sniedz konceptuālu pārskatu par laika traktējumu ģeogrāfijas teorijās un pielietojumu pētījumos dažādos mērogos un tālāk piedāvā oriģinālos datus balstītu analīzi, centrā liekot migrantu individuālos mobilitātes projektus. Analīzes mērķis ir ilustrēt ar piemēriem, kā laika ģeogrāfija un nozīmīgākie koncepti par laiku cilvēka ģeogrāfijas disciplīnā ir pielietojami, pētot atpakaļmigrācijas nodomus un rīcību.

Autore secina, ka migranti savu pieredzi periodizē attiecībā pret nozīmīgākajiem notikumiem Latvijas ekonomiskajā attīstībā, savas un ģimenes locekļu dzīves ciklu un gaitu, tādējādi veidojot īpašu 'migrācijas laiku' reprezentāciju.

Atgriešanās iespēju samazina uzturēšanās ilgums ārzemēs, savukārt ģeogrāfisku mobilitāti, viesojoties, pavadot atvaļinājumus Latvijā ietekmē ne tikai finansiālo līdzekļu trūkums, bet dažādas laika disciplīnas – kad un cik ilgi ir iespējams saņemt atvaļinājumu un to saskaņot, piemēram, ar ģimenei nozīmīgiem notikumiem, bērnu skolas brīvdienām. 'Atgriešanās laiks' tiek pamatots, kopsaistot (1) darba un labas dzīves izredzes uzturēšanās valstī un (2) Latvijas

attīstības subjektīvu izvērtējumu ar (3) dzīves ciklu un dzīves gaitas ierobežojumiem un pienākumiem pret sevi un citiem: strādāt un pelnīt darbspējīgā vecumā, ieguldīt bērnu nākotnes iespējās, rūpēties par tuviniekiem.

Literatūra

- Bailey, A. and Boyle, P. (2004) Untying and retying family migration in the New Europe, *Journal of Ethnic and Migration Studies*, 30: 229-41.
- Bryman, A., Bytheway, B., Allatt, P. and Keil, T., eds. (1987) *Rethinking the Life Cycle*. Basingstoke: Macmillan.
- Carlstein, T. (1982) *Time Resources, Society and Ecology: On the Capacity for Human Interaction in Space and Time*. London: George Allen & Unwin.
- Carlstein, T., Parkes, D. and Thrift, N., eds. (1978) *Timing Space and Spacing Time*. London: Edward Arnold, 3 vols.
- Cerase, F. P. (1974) Migration and social change: expectations and reality. A case study of return migration from the United States to Southern Italy, *International Migration Review*, 8: 245-62.
- Condon, S. A. and Ogden, P. E. (1996) Questions of emigration, circulation return: mobility between the French Caribbean and France, *International Journal of Population Geography*, 2: 35-50.
- Edensor, T. (ed) (2010) *Geographies of Rhythm*. London: Ashgate
- Eglīte, P., Markausa, I. M. Pavlina, I. un Brants, M.. (2006) Prombūtnes nodomi un pieredze. Brīvprātīgā prombūtne no Latvijas pēc pievienošanās ES. Darbiem un atpūtai veltītais laiks.
- Giddens, A. (1984) *Constitution of society*. California University press.
- Hägerstrand, T. (1969) On the definition of migration, *Scandinavian Population Studies*, 1: 63-72; also in Jones, E. (ed.) *Readings in Social Geography*. Oxford: Oxford University Press, 1975, 200-9.
- Hägerstrand, T. (1970) What about people in regional science? *Papers of the Regional Science Association*, 24: 7-21.
- Hägerstrand, T. (1975) Space, time and human conditions, in Karlqvist, A., Lundqvist, L. and Snickars, F. (eds) *Dynamic Allocation of Urban Space*. Farnborough: Saxon House, 3-12.
- Hägerstrand, T. (1978) Survival and arena: on the life-history of individuals in relation to their geographical environment, in Carlstein, T. et al. (eds) *Timing Space and Spacing Time, Vol. 2: Human Activity and Time Geography*. London: Edward Arnold, 122-45.
- Hägerstrand, T. (1982) Diorama, path and project, *Tijdschrift voor Economische en Sociale Geografie*, 73: 323-39.
- Harvey, D (2004) *Space as a keyword*. Paper for Marx and Philosophy conference, Institute of Education, London. Pieejams: <http://frontdeskapparatus.com/files/harvey2004.pdf>
- de Haas, H. (2010), The Internal Dynamics of Migration Processes: A Theoretical Inquiry, *Journal of Ethnic and Migration Studies* Vol. 36, No. 10:1587-1617

- Massey, D (2005) *For Space*. London Sage
- Malmberg, G. (1997) Time and space in international migration, in Hammar, T. *et al.* eds) *International Migration, Immobility and Development*. Oxford: Berg, 21-48.
- Pred, A. (1977) The choreography of existence: comments on Hägerstrand's timegeography and its usefulness, *Economic Geography*, 53: 207-21.
- Zerubavel, E. (1981) *Hidden Rhythms: Schedules and Calendars in Social Life*. Chicago: University of Chicago Press.

POTENCIĀLI BILOĢISKI AUGSTVĒRTĪGO MEŽU IZPLATĪBA UN ATTĪSTĪBAS DINAMIKA: MVR DATU BĀZE

M. LŪKINS, J. ZARIŅŠ, A. FEŠČENKO

LVMI „Silava”, e-pasts: mlukins@lanet.lv, juris.zarins@silava.lv, andafes@gmail.com

Bioloģiskās daudzveidības aizsardzība ir viens no ilgtspējīgas mežsaimniecības uzdevumiem, kas praktiski nozīmē atšķirīgos telpas mērogos un ilgtermiņā uzturētu funkcionējošu raksturīgo meža ekosistēmu tīklojumu (Angelstam and Anderson 2001, Lohmus *et al.*, 2005).

Pēdējo desmit gadu laikā Latvijā īstenotas vairākas pieejas, kas paredz risinājumus meža bioloģiskās daudzveidības aizsardzībai lokālā līmenī. Piemēram, dabisko mežu inventarizācija valsts mežos paredz bioloģiskās daudzveidības ziņā īpaši nozīmīgu meža nogabalu identificēšanu un apsaimniekošanas pasākumu plānošanu, lai nodrošinātu pastāvošā stāvokļa saglabāšanu vai paredzētu aktīvi veicamu rīcību noteiktu ietekmju novēršanai (Auzins *et al.*, 2003). Ainavas līmeņa bioloģiskās daudzveidības aizsardzībai piemērotās pieejas vēl joprojām tiek meklētas un cieši ir saistītas ar pietiekami detalizētu un telpiski visaptverošu datu pieejamību.

Viena no pieejām, kas aplūko ainavas līmeņa bioloģiskās daudzveidības aizsardzības jautājumus, ir Baltijas mežu kartēšana (Kurluavicius *et al.*, 2004, kas realizēta izmantojot meža valsts reģistra datus (turpmāk, MVR).

Atbilstoši šai pieejai teritorijas, kas pārstāv elementārās ainavekoģiskās vienības - meža augšanas apstākļu tipus (Bušs, 1980), atkarībā no to trofiskuma, hidromorfisma un koku sugu sastāva kokaudzē, tika grupētas sukcesijas, kohortu un pašizrobošanās klasēs, kurām piemīt atšķirīga attīstības dinamika (Angelstam and Kuuluvainen, 2004). Šādi grupētām meža ekosistēmām tika izvirzīti kritēriji, kas izstrādāti izmantojot bioloģiskās daudzveidības strukturālos, kompozicionālos un funkcionālos raksturlielumus (Noss, 1990), rezultātā iegūstot potenciāli bioloģiski augstvērtīgo meža teritoriju sarakstu. Atšķirībā no laika, kad pētījums tika izstrādāts, šobrīd vairāk nekā 90% reģistrēto meža teritoriju ir izveidota meža digitālā karte, kas

paplašina telpiskās analīzes iespējas. Pēdējos desmit gados ir pieaudzis meža resursu izmantošanas apjoms. Lai noskaidrotu, kā mainījusies potenciāli bioloģiski augstvērtīgo mežu platība, aizsardzības statuss un kāds ir to pašreizējais teritoriālais izvietojums, esam atkārtoti izmantojuši aktuālos MVR datus.

Literatūra

- Angelstam, P., L. Andersson. (2001) Estimates of the needs for nature reserves in Sweden. *Scandinavian Journal of Forestry Supplement* 3:38-51
- Angelstam P., Kuuluvainen T. (2004) Boreal Forest Disturbance Regimes, Successional Dynamics and Landscape Structures – a European Perspective. *Ecol. Bull.*, 51, 117–136.
- Auziņš R., Bērmanis R., Ek T. (2003) *Dabisko meža biotopu inventarizācija Latvijas valsts mežos. Noslēguma pārskats 1997–2002*. VMD, Ostra Gotaland Meža pārvalde, Zviedrija, VAS „Latvijas valsts meži”.
- Bušs K. (1981) *Mežu tipoloģija*. Rīga: Avots.
- Kurlavicius P., Kuuba R., Lukins M., Mozgeris G., Angelstam P., Tolvanen P., Karjalainen H., Walsh M. (2004) Identifying High Conservation Value Forests in the Baltic States from Forest Databases. *Ecol. Bull.*, 51, 351–367.
- Lõhmus A., Lõhmus P., Remm J., Vellak K. (2005) Old-Growth Structural Elements in a Strict Reserve and Commercial Forest Landscape in Estonia. *Forest Ecology and Management*, 216, 201–215
- Noss, R. F. (1990) Indicators for monitoring biodiversity: a hierarchical approach. *Conservation Biology*. 4(4): 355-364.

ĢEOLOĢISKO UN ĢEOMORFOLOĢISKO DABAS PIEMINEKĻU ROBEŽU PRECIZĒŠANAS AKTUALITĀTES

Aivars MARKOTS

Latvijas Universitāte, e-pasts: Aivars.Markots@lu.lv

Ir pagājuši gandrīz 12 gadi, kopš tika apstiprināts spēkā esošais aizsargājamo ģeoloģisko un ģeomorfoloģisko dabas pieminekļu saraksts (2001. gada Ministru kabineta noteikumi Nr. 175). Šobrīd Dabas aizsardzības pārvalde uzsākusi esošo dabas pieminekļu vērtību apzināšanu un to robežu precizēšanu.

Līdz šim minētajos Ministru kabineta noteikumos iekļautie robežu apraksti un vēlāk iegūtie apveidfaili (*.shp) nebalstās uz mērījumiem dabā, bet ir iegūti, veicot tikai topogrāfisko karšu un ortofotokaršu interpretēšanu, kuru precizitāte reizēm var izraisīt šaubas. Nosakot aizsargājamo teritoriju robežas, nenotika reāla saskaņošana ar zemes īpašniekiem un daudziem no tiem var būt ļoti trūcīgas zināšanas par reāliem šādiem apgrūtinājumiem, kas piemīt viņu īpašumam.

Īpaši aizsargājamo dabas teritoriju (t.sk. ģeoloģisko un ģeomorfoloģisko dabas pieminekļu) robežu apzināšana ir ļoti svarīga:

- lai risinātu ar zemes īpašniekiem jautājumus par nodokļu apmēriem;
- lai risinātu zemes izmantošanas un darījumu ar zemi, jautājumus.

Ar aizsargājamo dabas teritoriju robežu noteikšanu saistās vairākas problēmas:

- nepieciešams korekti noteikt esošo dabas pieminekļu robežas, izvērtējot galveno vērtību (reljefa formu, atsegumu, atsevišķu objektu - laukakmeņu, avotu, strautu u.c.) izvietojumu un iespējamās stāvokļa izmaiņas tuvākajā nākotnē;
- korekti noteikt teritorijas robežas, ievērojot objektu stāvokli un zemes īpašumu konfigurāciju un lietojuma veidu;
- veikt robežu uzmērīšanu un sekojošu platības noteikšanu;
- īpaši aizsargājamo dabas teritoriju un zemes īpašnieku interešu saskaņošana.

Viennozīmīgi, ka jāpariet no vārdiska robežu apraksta uz digitālu vidi, kas garantē iespēju viennozīmīgi traktēt robežas novietojumu. Robežu apraksts tādejādi ietver koordinātu datus robežpunktiem un daļēji tekstuāli aprakstu, ja robeža iet gar mainīgās konfigurācijas dabiskām robežām (upes mala, ezera vai ūdenskrātuves mala).

Tīri tehniski nepastāv būtiski ierobežojumi robežas konfigurācijai un iespējām to aprakstīt (izvilkt). Atkarībā no tā, vai robežas tiek noteiktas instrumentāli vai digitizējot pieejamos telpisks datus, un kādā uzmērīšanas statusā ir zemes īpašumu robežas, pastāvēs nevienmērīga robežu precizitāte un platību aprēķināšanas precizitāte.

Pašlaik notiekošais robežu izvērtēšanas process var atklāt arī neatbilstību starp savulaik definētajām ģeoloģisko un ģeomorfoloģisko dabas pieminekļu robežām un situāciju dabā un tādejādi radīt pat nozīmīgas aizsargājamo teritoriju konfigurācijas izmaiņas, kas jāprecizē arī atbilstošajos normatīvajos dokumentos, jo:

- mainīgie dabas procesi var būt paplašinājuši vai samazinājuši aizsargāt nepieciešamās platības (erozijas vai noskalošanas rezultātā mainījušās atsegumu kontūras);
- neskatoties uz likumdošanu un pastāvošajiem ierobežojumiem, mainījušies īpašnieki un zemes gabalu robežas (konfigurācija);
- neskatoties uz likumdošanu un pastāvošajiem ierobežojumiem, mainījušies zemes lietojuma veidi un to robežas.

Tas nosaka, ka aktuāli nepieciešams īpaši aizsargājamo dabas teritoriju stāvokļa un robežu monitorings, kura realizācija ir dažādu nozaru speciālistu darba lauks.

LATGALES URBANONĪMI KĀ REĢIONA ĢEOGRĀFISKĀS UN KULTŪRVIDES SAVDABĪBAS ATSPUGUĻOTĀJI

Ivars MATISOVS

Rēzeknes Augstskola, Dabas un inženierzinātņu katedra, e-pasts: ivars.matisovs@ru.lv

Pilsētas mikrorajonu un ielu nosaukumi (urbanonīmi) raksturo pilsētas ģeogrāfiskā izvietojuma un topogrāfiskās vides savdabību, atspoguļo kultūrvēsturiskās reālijas un atklāj laikmeta ideoloģiskās nostādnes. Urbanonīmi ietekmē pilsētas iedzīvotāju priekšstatus par apkārtējo pasauli jau kopš mazotnes, savukārt ielu nosaukumu izvēle un to maiņa bieži vien ir ļoti sensibls process, kas nereti izraisa arī sabiedrības „viļņošanās”. Tiek atzīts, ka urbanonīmi „ir tas valodas segments, kurā ikvienas varas ideoloģija izpaužas visspilgtāk” (Balode 2008) un „urbanonīmi ir tādi paši valsts simboli kā karogs un himna” (Питкевич 2007).

Jebkuram urbanonīmam primārā ir vietas identifikācijas funkcija un ielu nosaukumu veidošanās sākumposmā to vairums bija aprakstoši, tieši un nepārprotami saistot ielas nosaukumu ar kādu tās tuvumā esošu objektu vai arī atspoguļoja ielas funkciju (Balode, Bušs 2008). Piem., vairākumā Latgales reģiona pilsētu ir sastopamas Skolas, Baznīcas, Turgus, Dzirnau, Upes, Krasta, Parka un Stacijas ielas.

Tomēr daži urbanonīmu etimoloģiskās semantikas asociatīvi konotatīvie aspekti, proti, šīs semantikas psiholingvistiskās un sociolingvistiskās potences ir daudzkārt noderējušas politiskās varas turētājiem ielu nosaukšanas vai pārdēvēšanas procesā (Balode, Bušs 2008). Tas spilgti izpaužas arī Latgalē – sevišķi reģiona lielākajās pilsētās un jo īpaši to centros. Piem., laika gaitā Rēzeknes galvenajai ielai – Atbrīvošanas alejai – ir bijuši 6 nosaukumi, bet pilsētas vecākajai – Latgales ielai – 5 nosaukumi.

Analizējot 15 Latgales reģiona pilsētu ielu pašreizējo nosaukumu spektru, ir veikta urbanonīmu klasifikācija, izdalot piecas galvenās urbanonīmu grupas: 1) nosaukumi, kas raksturo ģeogrāfiskās vides lokālās īpatnības (piem., Daugavas, Ezera, Robežas ielas); 2) nosaukumi, kas norāda uz dažādu sociālās infrastruktūras objektu dislokāciju (piem., Stadionā, Pasta, Slimnīcas ielas); 3) nosaukumi, kas atspoguļo pastāvošās vai pat bijušās varas ideoloģiskās nostādnes (piem., Lāčplēša, Vienības, Kosmonautu ielas); 4) nosaukumi, kas raksturo vietas kultūrvēsturisko piederību (piem., Latgales, Brāļu Skrindu, Mihoelsa ielas); 5) nosaukumi, kuri ir vienkārši labskanīgi (piem., Saules, Ziedu, Nāru ielas).

Latgales reģiona pilsētās visbiežāk sastopamie ielu nosaukumi ir: Skolas un Kalna (Kalnu) iela (13 pilsētās), Raiņa iela (12 pilsētās), Lauku iela (11 pilsētās), Baznīcas un Liepu iela (10 pilsētās), Latgales iela (9 pilsētās).

Literatūra

- Balode, Laimute (2008). Varas atspulgs Latvijas vietvārdos. Rīga: *Latvijas Universitātes Raksti. 728. Sēj.: Valodniecība. 7.-16.*
- Balode, Laimute, Bušs, Ojārs (2008). Latvijas urbanonīmija 20. gadsimtā: daži semantiski, sociolingvistiski un psiholingvistiski aspekti.// *Linguistica Lettica.. 18. sēj.* Rīga: LU Latviešu valodas institūts. 75.-87.
- Питкавич, Галина (2007). Городонимы в ономастическом пространстве города Даугавпилс.// *Valoda – 2007. Valoda dažādu kultūru kontekstā. Zinātnisko rakstu krājums. XVII.* Daugavpils: DU Akadēmiskais apgāds „Saule”. 351.-357.

APDZĪVOJUMS JŪRAS PIEKRASTĒ: LAIKI UN KONTEKSTI

Aija MELLUMA

e-pasts aimella@inbox.lv

Problēma. Dažādos projektos (dokumentos, sarunās par tiem) atsevišķi apskata dabu, laukus, apdzīvojumu utt., kā arī ainavu. Tādā izklāstā vairāk uzmanības pievērš ainavu vizuālajam veidolam (skats no malas), it kā atrauti no cilvēkiem, kas dzīvo ainavās, no cilvēku paaudžu darbības gadsimtu garumā, no ainavu veidošanās gaitas konkrētos apvidos un vietās. Teiktais attiecas arī uz attīstības plānošanas dokumentiem, uz telpiskām stratēģijām, tādējādi ietekmējot to saturu, arī plānotās darbības.

Ainavu veidošanās gaitā īpaša nozīme ir apdzīvojumam, tā vēsturei. Apdzīvojums ir redzamā ainavas daļa *pašreiz*, tā ir tagadne, bet vienlaikus – skats atpakaļ pagātnē, kā arī nākotnē (*jaunās zīmes*). Tādēļ apdzīvojuma veidošanās gaitas izpēte iegūst citu jēgu –tā ir atslēga, kas paver iespējas jaunam skatījumam uz ainavām, to veidošanās likumsakarībām (cilvēka un dabas mijiedarbība) un dažādām nozīmēm, kas mainās laika gaitā.

Kāpēc Piekraste. Baltijas jūras un Rīgas līča piekraste jau ilgstoši tiek definēta kā nacionālas nozīmes teritorija, tajā liela nozīme ir tiesiskajiem regulējumiem (aizsargjoslas, īpaši aizsargājamās dabas teritorijas, kultūras pieminekļi). Piekraste, it īpaši Kurzemē, atspoguļo visa 20.gs. notikumus Latvijā, tajā skaitā – joprojām spēcīgi izpaužas padomju varas gados īstenotās politikas pēcietekmes. Turklāt, jau pēc valstiskās neatkarības atgūšanas ir bijuši vairāki mēģinājumi izstrādāt visai Piekrastei vienotus attīstības plānus (stratēģijas, koncepcijas, vadlīnijas u.c.). Apdzīvojuma vēstures izpēte var sniegt jaunas zināšanas par Piekrastes ainavām, kā arī pamatot racionālāku pieeju apdzīvojuma attīstības plānošanai.

Laiki. Laiks kā skatījuma paradigma palīdz labāk izprast gan apdzīvojuma, gan arī ainavu veidošanās gaitu, bet galvenais – skaidrot to šodienas kontekstos. Tāpat kā jebkurā vietā vienkopus dzīvo dažādas cilvēku paaudzes, tā arī Latvijas apvidos, reālajās ainavās vienlaikus redzamas dažādos laikos tapušā apdzīvojuma pēdas. Senākās, ar kultūras mantojums nozīmi, attiecas uz 19. gs.

Jau agrāk, runājot par ainavu veidošanās vēstures izpēti, metodisku apsvērumu dēļ tika nodalīti divi laiki, kas ir savstarpēji saistīti, vien atšķirīgi ir izmantojamie avoti, atšķirīgs ir to (laiku) vērsums. Proti, tie ir *arhīvu ainavu laiks* un *cilvēku ainavu laiks*. Pirmā nozīme ir palīdzēt veidot kopskatu uz dažādiem procesiem, kas noteica apdzīvojuma un ainavu veidošanās gaitu. Jeb – pagātnes notikumus it kā ievietot šodienas ainavu čaulās. Tādēļ galvenais izziņas avots ir arhīvu materiāli, apraksti, senās kartes u.c., un rodas iespaids, ka laiks no pagātnes tuvojas tagadnei. Savukārt *cilvēku ainavu laikā* vispārējās gaitas fonā jau nodalās reālās ainavas (tās kļūst par izpētes objektu) ar reāliem cilvēkiem tajās. Cilvēku ainavu laiks rit vismaz kopš 18. gs. (uz šo laiku attiecas pietiekami detalizētas senās kartes). Pētījumu gaitā iespējams šodienas reālajās ainavās saskaņot senāko laiku *zīmes*, tātad mainās laika vērsums – no šodienas uz pagātni. Jāpiezīmē, ka cilvēka klātbūtnes efekts dažādos vēstures laikos ir atšķirīgs, un telpiskā skatījumā tas var liecināt par *augošām* un *dziestošām* vietām.

Reālo apdzīvojuma vēsturi ietekmē kādreizējo muižu telpiskā struktūra (zemnieku saimniecības, muižas zemes), jaunsaimniecību veidošanās pēc Latvijas valstiskās neatkarības iegūšanas, lauku un pilsētu politika padomju varas gados, neatkarības atgūšana un sekojošā zemes reforma.

Konteksti. Zināms, ka viens un tas pats fakts vai notikums dažādos izkārtojumos vai kontekstos iegūst atšķirīgu nozīmi. Tas attiecas arī uz apdzīvojuma un ainavu pētījumiem, uz pētījumu informācijas izmantošanu plānošanas darbos. Tādēļ pievēršama uzmanība šādiem kontekstiem, tos tikai nosaucot: *zinātniskais, politiskais, vizuālais, mantojuma, dabas aizsardzības, ainavu aizsardzības un pārvaldības, plānošanas*. Katrs no tiem saistīts ar saviem mērķu uzstādījumiem, ar dažādām akceptētām nostādnēm (konvencijas, rekomendācijas, direktīvas, LR likumi u.c.).

Kurzemes Piekraste. Vārdam *piekraste* ir dažādas nozīmes, tomēr attiecībā uz *jūru* tas galvenokārt saistās ar piekrastes aizsargjoslām, kurām ar likumu ir noteikti platumi un izmantošanas noteikumi. Piekrastē glabājas atmiņas par padomju varas gadiem – kā pierobežas joslu, ar cilvēku pārvietošanu, pamestām mājvietām, režīmiem utt. Tomēr apdzīvojuma un ainavu skatījumā Piekraste ir plašāka, tas nenozīmē tikai novietojumu pie jūras, bet arī cilvēku īpašās attiecības ar jūru (laika zīmes, orientieri jūrā un uz sauszemes, vietvārdi, nostāsti, atmiņas).

Dzīve jūras piekrastē prasīja rēķināties ar īpatnējo dabu – ar vēju, ar smiltīm, ar ūdeni, gan apstrādājot zemi, gan iekārtojot sētas un dzīvojot tajās. Tādēļ būtu vēlams atjaunināt senā, bet piemirstā vārda – *Jūrmaliēna* lietošanu.

Kurzemes Piekraste ir interesanta ar to, ka tā uzskatāmi demonstrē gan dabas, gan politisko un ekonomisko apstākļu īpašās lomas un savstarpējās mijiedarbības, to reālās izpausmes dažādās situācijās. Teiktais attiecas uz apdzīvojumu un ainavām.

Vispārzināms, ka dabas apstākļi un mūsdienu dabas procesi krasi atšķiras akumulācijas un erozijas krastu posmos. Taču vēsturiskā situācija, proti, kroņa un privāto muižu izveidojums Kurzemē noteica vairākas apdzīvojuma īpatnības. Kroņa muižās 19.gs. politisku apsvērumu dēļ bezzemniekiem tika izdalītas sīksaimniecības, kas kopumā izveidoja savdabīgas smiltāju ainavas (redzamas dienvidos no Liepājas). Savukārt privāto muižu teritorijās gar jūras malu bija zemnieku saimniecības (tās vēlāk nosauca par vecsaimniecībām), bet 20.gs. agrārās reformas laikā lauku apdzīvojumu papildināja jaunsaimniecības. Pētījumi rāda, ka ir iespējams pietiekami detāliski raksturot piekrastes ainavas un apdzīvojumu, tajā skaitā – nodalot reālās vietu ainavas (ar vietvārdu). Turklāt, pietiekami kritiski jāizvērtē apgalvojumi, ka gar jūras malu visā Kurzemē bijuši zvejniekciemi.

Atjaunotās neatkarības gados izstrādātie pašvaldību attīstības plāni ir iezīmējuši vērā ņemamas izmaiņas Piekrastes apdzīvojumā un ainavās (sīki zemes gabali, lauku apdzīvojuma izdzišana). Īpaša, vēl neizvērtēta nozīme būs ieplānotajiem, teritoriāli lielajiem *ciemiem* (nākotnes pilsētām?) gar jūras malu, kuru robežās mijas blīva apdzīvojuma vienības un vēja parki (kas ir savstarpēji izslēdzoši), bet nav kopīgas attīstības vīzijas vai stratēģijas.

Īpaši atzīmējamas senās piekrastes pilsētas Liepāja, Grobiņa, Pāvilosta, Ventspils ar savām ietekmēm uz apkārtni, kas dažādos veidos izpaužas kopš seniem laikiem, kā arī savstarpējām attiecībām.

INTERNACIONĀLĀS MIGRĀCIJAS PLŪSMU RAKSTURA ATŠKIRĪBAS POST – SOCIĀLISTISKAJĀ TELPĀ: LATVIJAS UN ČEHIJAS PIEMĒROS

Arta MELLUPE

LU Ģeogrāfijas un Zemes zinātņu fakultāte, e-pasts: arta.mellupe@gmail.com

Šo tēzu mērķis ir aplūkot internacionālās migrācijas plūsmu atšķirības divu post-sociālistisko valstu piemēros. Darba gaitā tik izmantoti valstu statistikas

dati, aktuālo internacionālo migrācijas pētījumus rezultāti un klasiskās migrācijas plūsmu teorijas.

1918., 1939., 1991., 2004. ir gadi ar labi zināmiem politiskajiem notikumiem, kuri bijuši nozīmīgi gan Čehijai, gan Latvijai. Kopīgās politiskās vēstures dēļ, abas valstis var tikt ietvertas vienotajā post-sociālistiskajā telpā mūsdienās. Neskatoties uz robežu krišanu 1991. gadā un lokāciju ģeogrāfiskajā kartē, Čehija un Latvija joprojām var tikt pieskaitītas pie Austrumu Eiropas ar to domājot – politiskos, sociālos un ekonomiskos apstākļus, kuru atšķirību no pārējās Eiropas veicinājis Padomju Savienības laiks.

Atsaucoties uz Ravenšteina klasisko darbu par migrācijas likumiem (Ravenstein, 1885), kas savu aktualitāti nav zaudējis arī 21. gadsimtā, Latvijas un Čehijas galvenā kopīgā migrācijas iezīme ir, ka lielākā daļa migrantu veic nelielu attālumu virzienā uz centru. Prāga un Rīga, kā galvaspilsētas abām valstīm ir nozīmīgi mobilitātes centri. (Ouředníček, 2007; Krišjāne, 2007) Izmantojot Ravenšteina migrācijas likumus var analizējot Čehijas un Latvijas novietojumu šodienas (2013) Eiropas Savienības kartē – Čehija atrodas politiski un ekonomiski nozīmīgās savienības centrālajā daļā, savukārt Latvija – perifērajā. No bijušajām Padomju Savienības un Varšavas pakta valstīm, kas Eiropas Savienībā tika uzņemtas 2004. gadā vienīgi Čehijai, kas atrodas savienības centrālajā daļā migrācijas saldo ir pozitīvs. (Vargas, 2012; IndexMundi, 2013)

Vairāk kā pusgadsimtu ilgušais laiks aiz *Dzelzs priekš kara* veidojis, gan redzamas, gan neredzamas robežas starp Rietumu un Austrumu Eiropu. Līdz ar politisko robežu krišanu, varētu rasties priekšstats, ka bijušo sociālistisko valstu iedzīvotājiem ir augsta motivācija mobilitātei un migrācijai. Tomēr aplūkojot statistikas datus, var secināt, ka post-sociālistiskās telpas valstīm migrācijas tendences ir atšķirīgas. Pēc statistikas datiem Čehijas migrācijas saldo ir +0,2% no kopējā iedzīvotāju skaita 2011. gadā. Salīdzinot Latvijas Tautas skaitīšanas datus (2011) – migrācijas saldo pēc statistikas ir -1,1% no kopējā valsts iedzīvotāju skaita. Absolūtos skaitļos no Latvijas (ar iedzīvotāju skaitu nedaudz virs 2 miljoniem) bija izbraukuši 30 380 iedzīvotāji, savukārt no Čehijas (kopējais iedzīvotāju skaits pārsniedz 10 miljonus) tikai 5 701 iedzīvotāji. (CSP, 2012; CZSO, 2012) Vērtējot datus par Eiropas Savienības dalībvalstīm vajadzētu sagaidīt, ka brīva iedzīvotāju pārvietošanās ir viena no savienības fundamentālajām pamatvērtībām, tāpēc statistikas dati par migrāciju nav pilnīgi. Tomēr pamata migrācijas tendences var tikt skatītas.

Pēc Padomju Savienības sabrukuma, Čehijā (2/3 teritorijas no toreizējās Čehoslovākijas savienības) un Latvijā līdzīgi kā pārējās bloka valstīs norisinājās lielas politiskas, ekonomiskas un sociālas pārmaiņas. To, ko pārējā Eiropa

mācījās jau pēc 1939. gada, bijušās sociālistiskās valstīs sāka mācīties tikai pēc 1991. gada. Viena no šīm mācībām bija iespēja brīvi pārvietoties starp valstīm. Jau 90. gados pateicoties liberālais migrācijas politikai un ģeogrāfiskajam novietojam Centrālajā Eiropā – Čehija kļuva par mājvietu desmitiem tūkstošu migrantiem no Eiropas un Āzijas (Drbohlav, 1994; 2012). Statistiskas dati (CZSO, 2012) liecina, ka galvenās iebrāucēju izcelsmes valstis ir Ukraina, Slovākija un Vjetnama. Slovāku skaits ir skaidrojams ar Čehijas un Slovākijas spēcīgajām etniskajām, vēsturiskajām un politiskajām saitēm. Vjetnamiņu migrācijas saknes meklējamas sešdesmitajos gados, kad darbaspēka mobilitāti veicināja no sociālistisko valstu sadraudzība. Vjetnamiņu plūsmas raksturojums ir ķēdes migrācija (MacDonald *et al.*, 1964, Drbohlav, 2012). Savukārt ukraiņu migrācijas plūsmas Čehijā ir cirkulāras (Gidwani *et al.*, 2003) galvenokārt tie ir strādnieki lielos būvprojektos (Markov *et al.*, 2009).

Latvijas galvenais ārējās migrācijas plūsmu virziens ir negatīvs. Pētījumi par migrācijas plūsmām no Latvijas (Hazans *et al.*, 2009; 2010; Bērziņš, 2010) uzrāda līdz pat 8 reizēm lielāku izbraucēju skaitu nekā oficiālie statistikas dati. Lielākās latviešu diasporas ir Amerikas Savienotās Valstis, Krievijā, Austrālijā, Kanādā un Brazīlijā (MK, 2004), šīs diasporas veidojušās pēc 2. Pasaules kara, kad bēgļu gaitās devās vairāki simti tūkstoši iedzīvotāji no Latvijas (Apine *et al.*, 2003). Pēc 2004. gada lielākās emigrācijas plūsmas bijušas uz Eiropas Savienības valstīm ar atvērtiem darba tirgiem – Lielbritānijas, Īrijas, Zviedrijas, Norvēģijas u.c. Pētījumos (Hazans *et al.*, 2009; 2010; Apsīte *et al.*, 2012) tiek aprakstīts, ka lielākoties latviešu emigrācijas plūsmām ir cirkulējošs raksturs, galvenokārt migrē iedzīvotāji līdz 45 gadu vecumam. Lielākoties emigrācijas iemesls ir bezdarbs Latvijā un mērķis uzlabot ģimenes ekonomiskos apstākļus.

Latvijai un Čehijai ir kopīgas 2. Pasaules kara bēgļu gaitas. Pēc Amerikas Savienot Valstu Tautas skaitīšanas datiem (Census, 2010), par etniskiem čehiem sevi nodēvējuši 1,6 miljoni iedzīvotāji, 96 tūkstoši, sevi skaitījuši pie latviešiem. Šobrīd nav atrodams neviens zinātnisks pētījums par aktīvām čehu diasporām, turpretī latvieši ārvalstīs veido aktīvas un sociālas kopienas, kurās turpina stiprināt latviešu nacionālo identitāti (Apine *et al.*, 2003)

Literatūra

- Apine I., *et al.*, “*Latvieši svešumā: sociālpsiholoģiskais aspekts*”. Daugavpils Universitātes Humanitārās fakultātes XII Zinātnisko lasījumu materiāli. Vēsture. VI sējums, I daļa. Daugavpils: Daugavpils Universitātes izdevniecība Saule. 132 lpp. 7.-13.lpp. (pieejams internetā - <http://www.iclub.lv/life/LB/apine.htm>), 2003
- Bērziņš A., u.c. “*Depopulācija Latvijā*”. Latvijas Universitātes Statistikas un demogrāfijas katedra. Rīga: LU Akadēmiskais apgāds, 2010

- Census 2010, Amerikas Savienoto Valstu Tautas skaitīšanas dati (pieejami internetā - <http://www.census.gov/compendia/statab/cats/population.html>), 2010
- CSP, Centrālās statistikas pārvaldes datu bāze, Latvijas Valsts Tautas skaitīšanas dati 2011 (pieejams internetā - http://data.csb.gov.lv/DATABASE/tautask_11/databasetree.asp?lang=16)
- CZSO, Czech Statistical Office, „*Population Change*” (pieejams internetā - <http://www.czso.cz/csu/csu.nsf/engineering/coby121212.doc>) (skatīts, 20.12.2012), 2012
- CZSO, Czech Statistical Office datu bāze (pieejams internetā - <http://vdb.czso.cz/vdbvo/en/uvod.jsp>) (skatīts, 20.12.2012), 2012
- Drbohlav, D, “*International Migration in the Czech Republic and Slovakia and the Outlook for East Central Europe*” 1994
- Drbohlav D., “*Patterns of immigration in the Czech Republic, Hungary and Poland*” Amsterdam University Press, 2012
- Apsīte E., Krišjāne Z., Bērziņš M., „*Emigration from Latvia under economic crisis conditions*” 2nd International Conference on Social Science and Humanity IPEDR vol.31 Press, Singapore, 2012
- Gidwani V., and Sivaramakrishnan K., „*Circular Migration and the Spaces of Cultural Assertion*” Annals of the Association of American Geographers, Vol. 93, No. 1 Mar., 2003
- IndexMundi, Demogrāfisko datu portāls (<http://www.indexmundi.com/map/?t=0&v=27&r=eu&l=en>) (skatīts, 16.01.2013)
- Krišjāne Z., et al „*Darbaspēka ģeogrāfiskā mobilitāte*” Latvijas Universitāte, Rīga 2007
- Ravenstein E.G., „*The Laws of Migration*” Journal of the Statistical Society of London Vol. 48, No. 2, Jun., 1885
- Ouředníček M., „*Differential suburban development in Prague urban regions*” Geografiska Annaler: Series B, Human Geography Vol. 89, Issue 2 pages 111–126, June, 2007
- Vargas Silva C., „*EU Migrants in other EU Countries: An Analysis of Bilateral Migrant Stocks*” University of Oxford, 2012 (http://www.migrationobservatory.ox.ac.uk/sites/files/migobs/EU%20migrant%20stocks_0.pdf) (skatīts, 16.12.2012)
- MacDonald J.,S., and MacDonald Leatrice D. „*Chain Migration Ethnic Neighborhood Formation and Social Networks*” The Milbank Memorial Fund Quarterly Vol. 42, No. 1 Jan., 1964
- MK, Latvijas Ministru kabinets „*Latviešu diasporas atbalsta programma 2004.-2009.gadam: informatīvā daļa*”, (pieejams internetā - http://ec.europa.eu/ewsi/UDRW/images/items/docl_3659_885851441.pdf) , 2004
- Markov I et al., “*Ukrainian Labor Migration in Europe: Findings of the Complex Research of the Processes of Ukrainian Labor Migration*,” (available online - http://www.kievdialogue.org/fileadmin/user_upload/KG_8_2012/0172_Markov_Caritas-1_01.pdf). 2009

Hazans M. “Baltijas valstu darbaspēka migrācija: pieredze un perspektīvas”. Rīga: Latvijas Universitāte. Pētījuma prezentācija. http://www.politika.lv/temas/fwd_eiropa/17224/, 2009.

Hazans M., Philips K., “The Post-Enlargement Migration Experience in the Baltic Labor Markets”, University of Latvia, www.lu.lv/fileadmin/user_upload/lu_portal/.../1.pdf, 2010

CILVĒKA RADĪTO OBJEKTU AIZVĀKŠANA NO LĢIA AUGSTUMA MODEĻA

Māris NARTIŠS

Latvijas Universitāte, e-pasts: maris.nartiss@gmail.com

Latvijas Ģeotelpiskās informācijas aģentūras (LĢIA) radītais digitālais reljefa modelis (DEM) rastra formā ar soli starp punktiem 20 m (Latvijas Ģeotelpiskās informācijas aģentūra, 2008) satur ne tikai informāciju par reljefu, bet arī cilvēka veidotus objektus – tiltus, dambjus, ceļa uzbērumus un caurakumus utml. Vietām DEM reprezentē nevis zemes virsmu, bet koku galotnes atsevišķiem mežu masīviem. Lai arī šāds DEM ir piemērots mūsdienu situācijas modelēšanai, sekmīgu paleoģeogrāfisko rekonstrukciju veikšanai ir nepieciešams reljefa modelis, kas būtu tuvāks tam reljefam, kāds bija pirms cilvēka veiktajām izmaiņām.

Atsevišķās LĢIA DEM lapas tika apvienotas vienotā mozaikā. GRASS GIS 7 tika ģenerēta nogāžu krituma leņķu karte (GRASS Development Team, 2012). Cilvēka radītie objekti un pamanītās kļūdas tika manuāli digitizētas QuantumGIS 1.9 programmā kā laukumveida vektoru objekti. Objektu robežu izdalīšanai tika izmantots gan reljefa modelis, gan nogāžu krituma leņķu karte. Objektu atrašanai un identificēšanai kā papildus materiāls tika izmantota LĢIA ortofoto karte, padomju armijas topogrāfiskā karte mērogā 1:10 000. Iegūtie laukumi tika importēti GRASS GIS un konvertēti uz rastra datiem. Ar rastra algebras palīdzību šie laukumi tika izgriezti no DEM iegūstot reljefa modeli, kurā cilvēka veidoto objektu vietā ir caurumi. Caurumu aizpildīšanai tika pielietots GRASS GIS analītiskais modulis r.fillnulls ar splainu interpolācijas metodi (RST). Virsmas spraigums tika iestatīts kā 20, nogludināšanas parametrs 1. Dotās vērtības tika noteiktas eksperimentālā ceļā nelielā datu apakškopā savā starpā salīdzinot vairāk kā 20 dažādas šo rādītāju vērtības. Iegūtajam rezultātam tika veikta vizuāla kontrole. Atsevišķās vietās tika salīdzināti cilvēka radīto objektu

atrašanās vietas šķērsojošas profila līnijas. Nepieciešamības gadījumā objekta kontūra tika precizēta un aprakstītā procedūra tika atkārtota.

Objektu aizvākšanas laikā tika konstatēts, ka izmantotā izgriešanas metode ir jutīga pret precīzu objekta kontūras izdalīšanu. Pat ja tikai neliela "maliņa" no aizvācāmā objekta palika ārpus izgrieztā cauruma, tas izsauca objektu daļēju saglabāšanos rezultējošajā DEM. Nogāžu krituma leņķu karte ir ļoti noderīga, lai varētu vieglāk identificēt konkrētā objekta (piem. uzbēruma) robežu. Lai arī ar izgriešanas metodi nav iespējams pilnībā rekonstruēt situāciju, kāda bija pirms cilvēka iejaukšanās, iegūtais rezultāts tomēr daudz labāk parāda reljefu, kāds tas varēja būt. Metode ir ātra un vienkārša, kas ļauj to pielietot dažādu objektu aizvākšanai no reljefa datiem.

Literatūra

- GRASS Development Team. (2012). Geographic Resources Analysis Support System (GRASS 7) Users Manual. USA. Retrieved December 1, 2012, from <http://grass.osgeo.org/grass70/manuals/index.html>
- Latvijas Ģeotelpiskās informācijas aģentūra. (2008). Digitālais reljefa modelis ar soli starp punktiem 20 metri. Latvijas Ģeotelpiskās informācijas aģentūra. Retrieved from http://map.lgia.gov.lv/index.php?lang=0&cPath=5&txt_id=54

ĢEOLOĢISKĀ RISKĀ IZVĒRTĒŠANA RĪGĀ PĒC PSI TĀLIZPĒTES MATERIĀLIEM

Valērijs NIKUĻINS, Agnis REČS

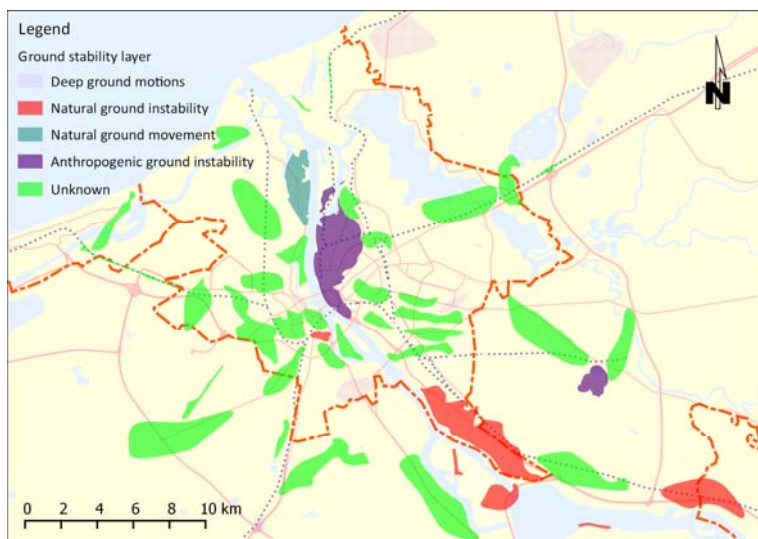
Latvijas Universitāte, e-pasts: seismo@lu.lv, agnis.recs@lu.lv

Projekts PanGeo, kura rezultātā tika veikta ģeoloģiskā riska izvērtēšana, izmantojot ar tālizpētes PSI (*Persistent Scatterer Interferometry*) metodi iegūtos datus, ir Eiropas Savienības 7. ietvara pētniecības projekts, kas tiek realizēts ar mērķi iegūt brīvi lietojamu un pieejamu informāciju par ģeoloģiskajiem procesiem un ar tiem saistītajiem riskiem. Projekts ir Eiropas Komisijas Vides un drošības globālais monitorings, kas tiek realizēts kopā ar Eiropas kosmosa aģentūru. Latvijā, kā PanGeo partneris, darbojas Latvijas Universitāte, kas sagatavojot ģeoloģiskā riska zonējuma kartes Liepājas un Rīgas pilsētām, izmantojot PSI InSAR zemes virsmas kustības mērījumu datus, ģeoloģiskās un inženierģeoloģiskās kartēšanas materiālus, kā arī Vides un drošības globālā monitoringa Pilsētu atlanta (*Urban Atlas*) zemes izmantošanas datus.

Viena no izpētes teritorijām – Rīga atrodas Latvijas centrālajā daļā, Piejūras zemienē Rīgas līča dienvidu daļā, pilsētas administratīvā platība ir 304,05 km², reljefs ir samērā līdzens no 0-27,6 m v.j.l.

Lokālas zemes virsmas vertikālās kustības var izraisīt dažādi iemesli, piemēram, augsnes stāvoklis, procesi, kas norisinās zemes virsmas virsējos slāņos, kā arī Zemes dziļākajos slāņos. Pēdējiem par iemeslu var būt tektoniskās kustības, kas Baltijas reģionā rasties reģionāla tektoniskā stresa vai pēcdeduslaikmeta procesu rezultātā. Galvenie ģeoloģiskie riski Rīgas teritorijā saistās ar grunšu nestabilitāti, karsta procesiem, tektoniskām kustībām, kā arī antropogēnajiem faktoriem.

Kopumā analīzei tika izmantoti 64115 pastāvīgi atstarojošie punkti, kas aptver ~921 km² lielu teritoriju. Mērījumi, veikti laika posmā no 1992. gada augusta līdz 2000. gada oktobrim, kopumā veicot 53 mērījumu sesijas. Vidējais punktu blīvums ir 70 uz km². Vertikālās kustības šajā teritorijā konstatētas robežās no -34,5 mm/gadā līdz 25,4 mm/gadā, vidējais vertikālais kustības ātrums – -0,14 mm/gadā. Visu punktu standartnovirze – 1,7 mm, vienas standartnovirzes robežās ir 89,3% punktu. Robežās no -1,7 mm/gadā – -34,5 mm/gadā ar pastiprinātu negatīvu vertikālo kustību ir 8,4% no visiem punktiem, savukārt 2,3% punktu ir pozitīvas vertikālās kustības robežās no 1,7 mm/gadā – 25,4 mm/gadā.



1. attēls. Rīgas pilsētas un apkārtnes ģeoloģiskā riska poligoni.

Ģeoloģiskā riska poligonu identificēšanā tika izmantoti tikai tie pastāvīgi atstarojošie punkti, kuru vērtības bija lielākas par nebūtiskām jeb fona kustībām (-1.5 mm/gadā – 1,5 mm/gadā). Kombinējot šos mērījumus ar pieejamo ģeoloģisko informāciju un citiem datiem, kopumā Rīgā un Rīgas apkārtnē izdalīti 57 ģeoloģiskā riska poligoni (1.att.). 52 no izdalītajām ģeoloģiskā riska zonām, punktu vertikālās kustības ir negatīvas, ar šādu tendenci var raksturot arī šos poligonus. 5 gadījumos poligoni ir ar pozitīvām vertikālās kustībām raksturīgām pazīmēm. Ar tendenci iegrimt, Rīgas apkārtnē izdalītas teritorijas ~ 62 km², savukārt zemes virsmai raksturīgām pazīmēm ir tikai ~ 2 km² teritorijas.

Jāuzsver, ka daudzos gadījumos, izmantojot PSI metodi, iegūtie poligoni nesakrīt ar ģeoloģiskās kartēšanas datiem, tomēr nav arī izteikti pretrunā ar tiem.

Pētījuma rezultāti būs pieejami pašvaldībām plānošanas vajadzībām, kā arī paredzēta datu pieejamība projekta PanGeo portālā *on-line* režīmā, kā arī lejuplādēšanai *ESRI shapefile* vai *Google Earth KML* formātus.

DABAS ELEMENTI LATVIJAS RIETUMU REĢIONA PILSĒTU ARHITEKTONISKI TELPISKAJĀ STRUKTŪRĀ

Silvija OZOLA

Rīgas Tehniskās universitātes Liepājas filiāle, e-pasts: ozola.silvija@inbox.lv

Dabas vide – Baltijas jūras piekraste, ierodoties cilvēkiem, kļuva par viņu dzīves telpu. Vēlāk ļaudis mājoklim un patvērumam briesmu gadījumos izvēlējās dabiskus pakalnus upju sateces vietās. Mainot ūdens un zaļumu sistēmu, radīja funkcionālām norisēm atbilstošu telpisko vidi, kurā iesaistīja arhitektoniskas struktūras. Cilvēki guva iemaņas vides veidošanā. Rietumkurzemē 14. gadsimtā pie cietokšņiem dibināja pirmās pilsētas. Kuldīgā pie ordeņpils Ventas upes kreisajā krastā izveidoja Pilsdārzu. Dabas elementi noslēgtajā vidē radīja idealizētu ainavu, kas atgādināja paradīzi, kur cilvēkam justies laimīgam. Lauku apvidū Nurmuižā, Dižstendē, Priekulē un citur pie daļēji nocietinātajiem mājokļiem ierīkoja dārzus. Attīstījās ceļu tīkls un muižu saimniecības ar iekoptiem stādījumiem.

Cietokšņi 16. gadsimtā zaudēja aizsardzības nozīmi. Pilsētu arhitektoniskā telpa izmainījās. Kuldīgas, Jelgavas, Bauskas un Dobeles ordeņpils kļuva par hercogu rezidencēm ar izklaidei un atpūtai piemērotu dabas vidi. Kurzemes hercogiene Elizabete Magdalēna (1580–1649) Dobeles pilskalnā no 1643. līdz 1649. gadam ierīkoja stādījumus un ārstniecības augu audzētavu, bet netālu no

Jelgavas pie 17. gadsimtā uzbūvētās Valdekas (*Waldeck*) medību pils un Kuldīgā no cietokšņa līdz Putnu muižai, kur bija iekārtots pārceltuves pļots, izpriecām radīja briežu jeb iršu dārzus. Kuldīgas pils 1699. gada aprīļa inventāru aprakstos bija teikts, ka „klāt pie pils” atradies augļu un izpriecu dārzs (*Baum und Lustgarten*). Kad hercogiene Anna 1720. gadā pavēlēja briežus aizvest, dārzu pārvērtā par iedzīvotāju atpūtas vietu. Pilsētas arhitektonisko telpu papildināja sabiedriskas nozīmes zaļie stādījumi. Medību dārzi pēc Lielā Ziemeļu kara bija izpostīti vai aizauguši. Dabiskās mežu audzēs ierīkoja ceļus pastaigām un izjādēm. Dabas vidē iekļāva mākslas darbus. Krustojumus izpriecu mežīņos akcentēja dekoratīvi elementi – obeliski, vāzes un urnas, bet laukumīņos jeb salonos un pastaigu ceļu malās izvietoja solus „atpūtai un pārdomām”. Piepilsētā vienotu apbūves kompleksu ar zaļajiem stādījumiem veidoja Piltenes, Libavas (Liepājas), Grobiņas, Bauskas muižu ēkas, kā arī Tukuma, Vindavas (Ventspils), Kandavas, Sabiles, Grobiņas, Priekules, Skrundas, Dobeles un Durbes ziemeļu draudzēs pastorāti. Labi pārrēdzamajos stādījumos, kurus ietvēra grāvji un ērkšķainu krūmu dzīvžogi, izvietoja putnu būrus, zivju dīķus un aplokus dzīvniekiem. Galveno ceļu krāšņi apstādīja. Stādījumiem piešķīra dekoratīvu nozīmi. Kurzemē un Zemgalē veidojās lauku videi atbilstošs dzīvojamās ēkas tips, kura plānojums ar apvalkdūmeni centrā ieguva daļījumu divās vai trīs daļās. Lauku dzīvojamās ēkas pakāpeniski pārveidoja un piemēroja pilsētas apstākļiem. Vindavā, Kuldīgā, Bauskā, Jelgavā, Aizputē, Tukumā, Libavā, Durbē, Talsos, Grobiņā un Tukumā sāka celt caurstaigājamas dzīvojamās mājas ar pavarda telpu centrālajā daļā un divām priekšstelpām: vienu – nama priekšpusē, kur bija galvenā ieeja, bet otru – ar izeju uz pagalmu un iekoptu dārzu. Ēkas novietoja ar sānu fasādi pret ielu – pilsētas arhitektoniski telpisko struktūru saistīja ar dabas vidi.

Apgaismības laikmeta estētika aicināja dzīvot saskaņā ar dabu. Dārzu mākslā regulāros stādījumus 18. un 19. gadsimta mijā nomainīja ainavu parki ar līkloču pastaigu celiņiem, no kuriem pavērās plašas skatu perspektīvas. Kopš 18. gadsimta beigām Kurzemes un Zemgales muižu centros Līgutē pie Durbes, Skrundā (*Schrunden*), Durbē pie Tukuma, Vecaucē (*Alt-Auz*), Ārlavā pie Sasmakas ezera, Padurē pie Kuldīgas pārveidoja kungu namus un būvēja pils, radot ar dabas vidi saistītus reprezentablus ēku kompleksus. Apbūves ansamblī laukos rosināja sakārtot pilsētvidi – pie savrupnamiem un villām iekopa stādījumus, bet iedzīvotāju atpūtai radīja publiskos dārzus, labiekārtoja pludmales, ierīkoja peldvietas un vannu iestādes. Vaļņu ietverto Mitavas (Jelgavas) pils teritoriju 1817. gadā pārveidoja par Pilsdārzu ar kanāliem, tiltiņiem, paviljoniem un Gubernatora saliņu. Libavā 1842. gadā izveidoja Paviljona parku. Dziedniecībai, atpūtai un izklaidēm piemērotas dabas vides

radīšanai noderēja piepilsētas muižās gūtā pieredze, ierīkojot parkus ap ēkām. Urbanizācija un dzelzceļa satiksme 19. gadsimta otrajā pusē veicināja industriālu teritoriju rašanos pilsētās. Īres namu būvniecība no laukiem iebraukušo un fabrikās strādājošo cilvēku nodrošināšanai ar mājokļiem samazināja pilsētvidē dabas platības. Pilsētas zaļumus papildināja parki, bulvāri un alejas, lai saglabātu dabas vides psiholoģiski labvēlīgo gaisotni. Kurzemes gubernators 1869. gadā rosināja ierīkot publisko dārzu Tukumā. Barons Pauls Reke izveidoja parku un uzdāvināja to pilsētai. Parkā 1896. gadā ierīkoja mūzikas estrādi un deju laukumu. Durbē, Grobiņā, Talsos parkus ierīkoja pilskalnos. Libavā izveidoja kūrortu un vasarnīcu kvartālu atpūtnieku ērtībām, stimulējot zaļumu sistēmas attīstību un pilsētībūvniecisku pārveidojumu realizāciju. Pilsētu sabiedriskie apstādījumi izmainījās – parka teritoriju daļļa sporta nodarbībām, bērnu rotaļām un klusai atpūtai paredzētās zonās. Kuldīgā izveidoja paviljonu ar terasēm – Riteņdārzu, bet Liepājā – Jūrmalas parku. Pilsētu arhitektoniski telpisko vidi papildināja harmoniski stādījumi ar klimatam piemērotiem augiem.

Latvijas Republikā agrārās reformas īstenošana – sadalot valsts zemes fondu, ierādot jaunas zemes pilsētu apbūves vajadzībām un atsavinot pirms agrārās reformas muižām piederošos īpašumus – pavēra iespējas pilsētu plānveidīgai attīstībai. Zaļumus rekonstruēja un pilnveidoja. Muižu parki kļuva par iedzīvotāju atpūtas vietām. Pāvilostā 1928. gada 18. novembrī izveidoja Piecdesmitgades parku, bet Jelgavas, Aizputes, Valdemārpils pilsētu parkos ierīkoja dziesmu svētku estrādes. Liepājā izveidoja stadionus sporta sacensībām. Jelgavā un Bauskā apstādījumu ainavu papildināja pieminekļi. Jelgavā 1933. gadā par apstādījumiem pārveidoja Tēviņu kapus, bet Bauskas pilskalnā gar upju klinšainajiem krastiem ierīkoja celiņus un izveidoja Pilskalna parku. Mežu dienās iekopa apstādījumus – Aucē un Jelgavā stādīja alejas, bet Kandavā, Jelgavā dēstīja piemiņas birzis.

Pēckara gados pilsētu apbūves mērogs mainījās. Dzīvojamos rajonu, rūpnīcu un noliktavu teritorijās bija nepieciešami plaši stādījumi. Liepājā, Kuldīgā un Jelgavā nopostītās apbūves vietā ierīkoja stādījumus ar sociālisma idejai atbilstošu plānojumu un vizuālo tēlu. Pilsētu apstādījumus rekonstruēja un pārvērtā par Kultūras un atpūtas parkiem. Liepājas Jūrmalas parkā ierīkoja koncertestrādi un paplašināja stādījumus ziemeļu virzienā. Dabas vidi Kuldīgā, Talsos, Grobiņā un Priekulē papildināja iedzīvotāju radītās krāšņumaugu kolekcijas. Dabas teritorijas ieguva liegumu, rezervātu un nacionālo parku statusu.

Atjaunotajā Latvijas Republikā pilsētu attīstības plānojumu sadrumstalotība liedz īstenot zaļo teritoriju līdzsvarotu un ilgtspējīgu attīstību, saistot vienotā sistēmā dabas un mākslīgi veidotos stādījumus. Cilvēka fiziskās, socioloģiskās un

psiholoģiskās prasības spēj nodrošināt daudzveidīga dzīves telpa, saglabājot reljefu, ūdens baseinus un koku stādījumus. Veidojot pilsētībūvnieciskās struktūras, ir svarīgi radīt cilvēkam fiziski un garīgi pilnvērtīgu dzīves vidi, saudzējot un iejūtīgi papildinot gleznaino un trauslo dabas ainavu – iedvesmas avotu, kuru veido dažāda vecuma ekoloģiskas kopas – lauki, meži, ūdeņi, ceļmalas, purvi, jūras piekraste. Nerodot dialogu ar telpas lietotāju un neanalizējot iepriekšējo paudžu radīto arhitektonisko vidi, tiek zaudēta vietas identitāte.

APDZĪVOJUMA UN IEDZĪVOTĀJU SKAITA MAINĪBA PĒC 1990. GADA DRUVIENAS PAGASTĀ

Jānis OZOLS

LU Ģeogrāfijas un Zemes zinātņu fakultāte

Pēc neatkarības atgūšanas Latvijā notikušas dažādas pārmaiņas ekonomikā, politikā. Lielas pārmaiņas šajos 23 gados piedzīvojuši arī demogrāfiskā situācija. Pēc 2011. gada tautas skaitīšanas galīgajiem rezultātiem uz 2011. gada 1. martu Latvijā dzīvoja 2 070 371 iedzīvotāji. Salīdzinājumā ar 2000.g. iedzīvotāju skaits samazinājies par 13%, bet salīdzinot ar 1990. gadu šobrīd Latvijā dzīvo par 23% mazāk iedzīvotāju.

Iedzīvotāju skaita un apdzīvojuma izmaiņas notikušas visā Latvijas valsts teritorijā. Reģionu griezumā vislielākās demogrāfiskās izmaiņas, salīdzinot ar 2000. gadu, notikušas Latgalē, kur iedzīvotāju skaits ir samazinājies par 21,1%; Vidzemes reģionā iedzīvotāju skaits samazinājies par 17,5%. Pagastu griezumā lielā daļā Vidzemes, Latgales un Kurzemes pagastos iedzīvotāju skaits ir samazinājies. Savukārt Pierīgas reģionā iedzīvotāju skaits ir palielinājies, kas skaidrojams ar to, ka daudzi cilvēki pārceļas uz Rīgu darba vietu dēļ. Pierīgas reģionā tika veidoti jauni ciemi, kuri ir izveidoti meži, upju un ezeru tuvumā, bez tam tika palielināta arī esošo ciemu platība.

Šis demogrāfiskās izmaiņas notikušas dažādu politisku un ekonomisku notikumu saistībā, tā, piemēram, Zemes reforma un privatizācija, Latvijas politiskā kursa mainība, Iestāšanās Eiropas Savienībā, Vairāku Eiropas Savienības valstu darba tirgu atvēršana Austrumeiropas iedzīvotājiem tajā skaitā arī Latvijas, Latvijas sliktā ekonomiskā situācija no 2004.–2011. g. u.c.

Kā etalonteritorija pētījumā par apdzīvojuma un iedzīvotāju skaita mainību pēc 1990. gada Latvijā tika izvēlēts Gulbenes rajons (1990–2009.g.), Gulbenes novads (2009.g. – pašlaik).

Teritorijas analizē izmantoti CSP publicētie un nepublicētie statistikas dati, Valsts Zonālā arhīva materiāli un kartogrāfiskais materiāls.

Druvienas pagastā kopš 1990.g. iedzīvotāju skaits samazinājies par 11,3%. (1990.g. – 600 iedz., 2000.g. – 636 iedz., bet 2012.g. – 532 iedz.). 1990.-1997.g. bija vērojama iedzīvotāju skaita pieaugums un šajā gadā iedzīvotāju skaits pagasta teritorijā sasniedza 666 iedzīvotājus, taču no 1997.g. iedzīvotāju skaits no gada uz gadu samazinās. Ja salīdzina 1997.g. ar 2012.g., tad iedzīvotāju skaits samazinājies par 20,12%. 2012.g. pēc deklarētajiem iedzīvotājiem Druvienas pagastā iedzīvotāju skaits bija 532 iedzīvotāji, bet reāli pagastā dzīvo ~380 iedzīvotāji. Pārējie 150 iedzīvotāji ir deklarējušies pagastā, bet reāli dzīvo ārpus tā, visbiežāk Rīgā, kur šiem cilvēkiem ir pastāvīgs darbs, mājoklis un arī ģimene.

Pagasta lielākā apdzīvotā vieta ir pagasta centrs – Druvienu, pārējās lielākās apdzīvotās vietas kā – Mežkleivas, Tīrumkleivas, Silmači, Murāni, u.c. – pēc Latvijas lauku apdzīvoto vietu klasifikācijas ir skrajciemi.

1990.g. Druvienā bija apdzīvotas 190 mājsaimniecības, savukārt 2012.g. jau 153 mājsaimniecības. Lielākoties pamestās, tukšās mājas atrodas tālu no pagasta centra, mājas arī ir salīdzinoši sliktāk sasniedzamas. 2012.g. vidēji vienā mājsaimniecībā dzīvo 3,4 iedzīvotāji. Vairākas mājas (aptuveni 30 mājsaimniecības) dzīvo tikai viens cilvēks tas pārsvarā ir pensijas vecuma cilvēks, kurš nevēlas pamest savu dzimto pusi, kur viss ir pazīstams. Ir arī mājas (viensētas), kur iedzīvotāju skaits ir vismaz 8 iedzīvotāji un vairāk. Tāpat kā 1990.g., arī 2012.g. visblīvāk apdzīvots ir pagasta austrumu daļa, kur atrodas arī pagasta centrs Druvienu. Pašlaik 58% mājsaimniecību atrodas ārpus pagasta centra, savukārt 42% pagasta centra teritorijā.

Literatūra

- Centrālās statistikas pārvaldes datu bāzes - <http://data.csb.gov.lv/>
Demogrāfiskā attīstība Latvijā 21.gadsimtā sākumā, 2006. Rīga, Zinātne, 192.lpp.
Iedzīvotāju skaits Latvijas rajonos, pilsētās un pagastos (1991).- Rīga: LR Valsts statistikas komiteja
Grīne, I., Strautnieks, I., 2012. AmatciemsL example of the creation of a new kind of rural landscape and settlement pattern in Latvia, LZA Vēstis 66. Sējums Nr. 3
Kavacs J. (2007). Latvijas ciemi. Nosaukumi, ģeogrāfiskais izvietojums. – Rīga: Latvijas ģeotelpiskās informācijas aģentūra
Latvijas pagasti. Enciklopēdija. I daļa, 2001.- R: Preses nams.
Latvijas pagasti. Enciklopēdija. II daļa, 2002.- R: Preses nams.
Latvijas 2000.gada tautas skaitīšanas rezultāti, 2002.- R: LR Centrālās statistikas pārvalde.
Latvijas demogrāfijas gadagrāmata 2001, Latvijas Republikas Centrālā statistikas pārvalde, Rīga
Nepublicētie materiāli

Druvienas pagasta mājsaimniecības grāmata 1990, Druvienas pagasta padome, Alūksnes Zonālais arhīvs

Druvienas pagasta mājsaimniecības grāmata 2000, Druvienas pagasta padome, Alūksnes Zonālais arhīvs

Druvienas pagasta statistiskie pārskats 1990, Druvienas pagasta padome, Alūksnes Zonālais arhīvs

KRIEVIJAS UN BALTKRIEVIJAS PIEROBEŽAS TUVUMA IETEKME UZ SAEIMAS VĒLĒŠANU REZULTĀTIEM

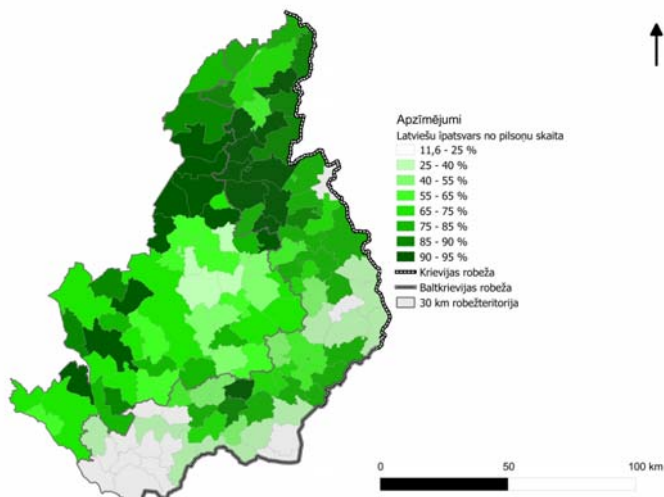
Jānis PAIDERS

LU Ģeogrāfijas un Zemes Zinātņu fakultāte, e-pasts: paidersjanis@inbox.lv

Ikvienu pierobežas teritorija ir savām atšķirībām no iekšzemes. Īpaši tas sakāms par ES ārējo robežu. Šī kopīgā problēma Austrumeiropas valstīm. Baltijas valstis vieno arī tas, ka mums ir robežas ar ES kaimiņvalstīm. Latvijai un Lietuvai ir sauszemes robeža ar Baltkrieviju un Krieviju, bet Igaunijai robeža ar Krieviju. Nodokļu un cenu atšķirības starp ES un trešajam valstīm nosaka legālu un nelegālu preču kustību pāri robežai. ES ārēja robeža ir arī paaugstināta riska zona nelegālajiem migrantiem. ES pierobeža vienlaikus ir pakļauta kaimiņvalstu mediju ietekmei, jo tieši pierobežā ir pārklājums gan kaimiņvalstu TV gan radio izplatības zonai. Šie ir apstākļi, kuru rezultāta informatīvajā telpā par pierobežu veidojas daudz dažādu mītu un pieņēmumu.

Vēlēšanu rezultātu telpiska analīze ļauj ar matemātiskās statistikas metodēm novērtēt, cik atšķirīgi vai līdzīgi ir robežteritoriju iedzīvotāju politiskā izvēle. Darbā apskatīti ir 10. Saeimas vēlēšanu rezultāti Latgales vēlēšanu apgabalā, noskaidrojot šo vēlēšanu rezultātu atšķirības lielumu no pārējās Latgales vēlēšanu apgabala teritorijas.

Pirms jebkuru iespējamo atšķirību konstatēšanas starp pierobežas teritorijām un pārējo Latgali ir jāņem vērā lielā etniskā faktora loma uz Saeimas vēlēšanu rezultātiem. Līdz ar to, ir jāapskata atšķirības starp latviešu īpatsvaru starp salīdzināmajām teritorijām. Starp pilsoņiem latvieši veido tikai 51% no to kopskaita Latgalē, kas ir ievērojami mazāk, salīdzinājumā ar pārējo Latviju (1.att.). Mazajam latviešu īpatsvaram starp pilsoņiem sekas izpaužas limitētajā elektorāta daļā tām partijām, par kurām balso galvenokārt latvieši.



1. attēls. Latviešu īpatsvars % no pilsoņu skaita 2009. gadā.

Iegūtie rezultāti liecina, ka gan Baltkrievijas, gan Krievijas pierobežas zonā pastāv statistiski būtiskas atšķirības no pārējās Latgales latviešu īpatsvara un citu tautību rādītājos. Taču, attiecībā u politisko partiju rezultātu izkliedi atšķirību lielums ir daudz mazāks un tam par iemeslu ir tas, ka par otru būtiskāko faktoru, kas ietekmē rezultātu izkliedi var uzskatīt politisko partiju reģionālos deputātu kandidātus un tieši pierobežas joslas teritorijās šie kandidāti ir pieteikti salīdzinoši retāk.

Literatūra

Centrālā vēlēšanu komisija, (2010). Saeimas vēlēšanas. (Central Election Commission, Saeima elections.). Available at: <http://web.cvk.lv/pub/public/29761.html> October 2011(In Latvian)

Iedzīvotāju skaits pašvaldībās sadalījumā pēc valstiskās piederības (2009) Pilsonības un Migrācijas Lietu Pārvalde. Sk. 20.09.2012. Pieejams: http://www.pmlp.gov.lv/lv/statistika/Ird_arhivs.html

Iedzīvotāju skaits pašvaldībās sadalījumā pēc nacionālā sastāva (2009) Pilsonības un Migrācijas Lietu Pārvalde. Sk. 20.09.2012. Pieejams: http://www.pmlp.gov.lv/lv/statistika/Ird_arhivs.html, 20 September 2012

1949. GADA KULAKU SAIMNIECĪBU IZVIETOJUMS UN SAISTĪBA AR DAŽĀDIEM SOCIO-EKONOMISKAJEM FAKTORIEM

Jānis PAIDERS

Latvijas Universitātes Ģeogrāfijas un Zemes zinātņu fakultāte,

e-pasts: paidersjanis@inbox.lv

Darbā apskatītais jēdziens „kulaks” ir Krievijas 19. gs. beigās radusies zemkopības kategorija, kuras pamatpazīme bija algota darbaspēka izmantošana. Taču, pēc 1917. gada Padomju Krievija (un vēlāk PSRS) definēja kulakus kā nevēlamu iedzīvotāju šķiru, kura nodarbojas ar auglošanu, spekulācijām, dēvēta arī par “lauku buržuāziju”.

Viena no izsūtāmo kategorijām 1949. gadā Latvijas PSR bija tieši “kulaki un viņu ģimenes”. Latvijas PSR par kulaku saimniecībām, kā vienu no galvenajiem definēšanas parametriem, ņēma vērā saimniecības izmēru, par kulaku saimniecībam uzskatot tās, kuru izmērs pārsniedza 30 ha. No visiem Latvijā izsūtītajiem gandrīz 29 tūkstoši bija definēti kā kulaki vai viņu ģimenes locekļi, kas veidoja vairāk nekā 70% no visu izsūtāmo kopskaita.

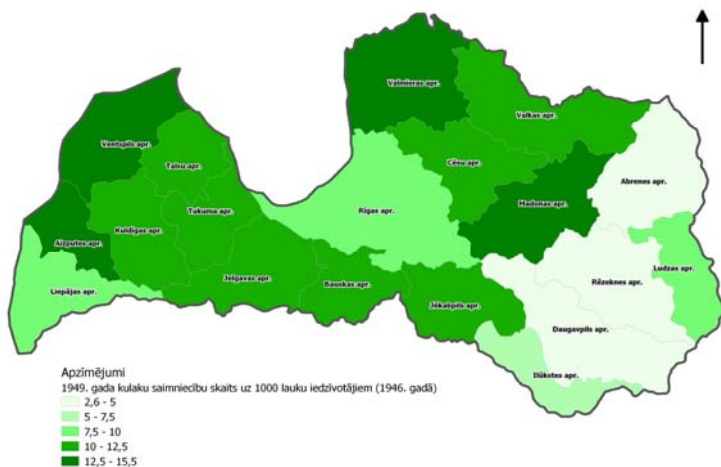
Darbā ir apskatītas kulaku izvietojums Latvijas PSR apriņķos, kā arī apskatīta šī izvietojuma saistība ar dažādiem socioekonomiskajiem rādītājiem. Galvenais datu avots ir Jāņa Riekstiņa grāmata “Kulaki” Latvijā (1940–1953. gads). No šī avota iegūti 4 absolūtie rādītāji par kulaku skaitu uz 1949. gada 1. aprīli:

- Kulaku saimniecību skaits
- Izsūtīto kulaku saimniecību skaits
- Neizsūtīto kulaku saimniecību skaits
- Palikušo kulaku saimniecību skaits uz 1949. gada 15. jūniju

Dati tika transformēti pārejot no 25 apriņķiem 1949. gadā uz 19 apriņķiem kādi pastāvēja līdz 1947. gadam (izņemot Abrenes apriņķa daļēju pievienošanu Krievijas FPSR 1940. gadā). Šādai pārejai par iemeslu ir nepieciešamība dažāda laika datus padarīt savstarpēji salīdzināmus. Kopā ir analizēti ir 15 relatīvie parametri saistībā ar kulaku saimniecībām

Visus aprēķinus autors ir veicis izmantojot *Microsoft Excel* programatūru, izņemot daudzfaktoru regresijas analīzi, kura ir veikta *SPSS* programmā.

Kulaku saimniecību īpatsvaram ir liela telpiskā variācija vērojama būtiska telpiskā variācija (1.att.).



1. attēls. 1949. gada kulaku saimniecību skaits uz 1000 iedzīvotājiem.

Iegūtie rezultāti liecina, ka apskatītais kulaku saimniecību īpatsvars pieder pie skalāra lauka, ar kuru bija cieši saistīti vairāki daudzfaktoru regresijas modeļi iekļautie rādītāji.

1. tabula. Apskatīto parametru ietekmes lielums daudzfaktoru regresijas modeļi.

Model	Coefficients ^a		Standardized Coefficients	Coefficients ^a	
	B	Std. Error		t	Sig.
(Constant)	0,022	0,007		3,023	0,023
Latviešu īpatsvars	0,007	0,007	0,238	0,948	0,38
Leģionāru īpatsvars pret latviešiem	-0,725	0,284	-0,342	-2,553	0,043
Ebreju īpatsvars	-0,105	0,022	-0,584	-4,708	0,003
1941. gadā izsūtīto īpatsvars pret iedzīvotāju skaitu	0,406	0,13	0,353	3,127	0,02
Iekšzemes iedzīvotāju (virs 30 ha) īpatsvars	-0,011	0,009	-0,316	-1,183	0,282
Skolu neapmeklejošo 9 – 14 gadus veco jauniešu īpatsvars	0,038	0,015	0,498	2,634	0,039
Mežu platības īpatsvars	-0,005	0,005	-0,111	-0,924	0,391
Kolhozos iestājušos saimniecību īpatsvars pret 1946. gada saimniecību kopskaitu	-0,929	0,37	-0,387	-2,509	0,046
1949. gadā izsūtīto kulaku īpatsvars pret lauku iedzīvotāju skaitu	0,122	0,05	0,533	2,437	0,051
1946. gada saimniecību virs 20 ha īpatsvars	0,005	0,006	0,145	0,989	0,361
Iedzīvotāju skaita izmaiņas starp 1935 – 1946. gadu	0,008	0,004	0,299	2,208	0,069
Jaunsaimniecību īpatsvars kurām 1946. gadā pievienoja zemi	-0,007	0,002	-0,328	-3,01	0,024

a. Dependent Variable: 1_Kulaku saimniecības 1949. apr. Lauku iedz. 1946.

Atsevišķiem faktoriem ietekmes lielums uz kulaku saimniecību īpatsvaru ir atšķirīgs un atšķiras arī ietekmes raksturs. Iegūtie rezultāti (1.tab.) liecina, ka kulaku īpatsvaram ir:

- Būtiska pozitīva korelācija ar:
 - 1941. gadā izsūtīto īpatsvaru
- Būtiska negatīva korelācija ar:
 - Leģionāru īpatsvaru
 - Ebreju īpatsvaru
 - Skolu neapmeklējušo jauniešu īpatsvaru
 - Kolhozos iestājušos saimniecību īpatsvaru
 - 1946. gada jaunsaimniecību īpatsvaru, kurām pievienoja zemi

Kopumā 12 apskatītie faktori izskaidro 93% no visas kulaku saimniecību īpatsvara dispersijas (R^2). Tas nozīmē to, ka pat izslēdzot faktoru savstarpējo korelāciju ar nelielu izvēlēto faktoru skaitu ir iespējams izskaidrot gandrīz visu rezultātu izkledi. Iegūtie daudzfaktoru regresijas modeļa rezultāti ir arī statistiski būtiski pie 95% varbūtības ($p = 0,001$). Daudzfaktoru lineārā regresija ļauj iegūt precīzāku ainu par ietekmes lielumu uz pētāmajiem parametriem, jo tā ņem vērā pētāmo parametru savstarpējo korelāciju, kas vairākiem faktoriem (piemēram, latviešu īpatsvaram) ir cieša ar ļoti lielu daudzumu parametru.

SKALĀRA LAUKA REGRESIJAS MODEĻU INTERPRETĀCIJAS PROBLĒMAS UN PIELIETOJUMA IEROBEŽOJUMI. TĒLPISKO DATU KALIBRĒŠANA MAINOTIES ADMINISTRATĪVAM IEDALĪJUMAM

Juris PAIDERS

LU Ģeogrāfijas un Zemes zinātņu fakultāte, jpaiders@inbox.lv

Ģeogrāfiskajos pētījumos hipotēzes var pārbaudīt izmantojot skalāra lauka telpiskās īpašības. Ja vektoriāla laukā katram telpas punktam tiek pakārtos vektors, tad skalārā laukā katram telpas punktam tiek pakārtots noteikts skaitlisks lielums (skalārs). Pētot saistību starp dažādiem skalāriem laukiem mērķis visai bieži ir cēloņu vai faktoru noskaidrošana. Tomēr analizējot dažādu indikatoru skalārus laukus, objektīvi un precīzi ir nosakāma atbilstība (vai neatbilstība) starp vienu un vairākiem skalāriem laukiem. Piederība pie vienas skalāra lauka kopas nenozīmē tiešu cēlonību un ietekmi, bet visbiežāk var nozīmēt, ka attiecīgie indikatori ir interpretējami kā viena kopēja skalāra (vai vektoriāla) lauka atšķirīgas dimensijas.

Ja parādības ir aprakstāmas kā skalāri lauki, tad to izpētē ir izmantojama kvantitatīva analīze, kas ļauj noskaidrot, kuri indikatori ir savstarpēji neatkarīgi, bet kuri veido statistiski nozīmīgas kopsakarības. Šāda pieeja ļauj pieņemt un noraidīt hipotēzes, atklāt kopējās tendences un izdalīt teritorijas ar anomālijām, kuras neatbilst kopējam tendencēm.

Ģeogrāfisko izpēti, izmantojot skalāra lauka īpašības, ierobežo vairāki faktori. Kvantitatīviem rādītājiem jābūt attiecināmiem uz konkrētu teritoriju – analīzē ir iekļaujami tikai relatīvie rādītāji. Operējot ar vidēji lielu (rajons, apriņķis, novads) teritoriju relatīviem rādītājiem parasti tiek pieņemts, ka attiecīgais relatīvais rādītājs ir homogēns attiecīgās teritorijas ietvaros. Taču dažkārt vidējais relatīvais rādītājs neatsedz lielāka mēroga iekšējo diferenciaciju un var būt ar nezināmu, bet pietiekami augstu relatīvo standartnovirzi.

Hipotēzes par cēlonību (manīgo un rezultatīvo pazīmi) parasti ir jāizvirza vadoties no loģiskas un racionālas pieejas. Hronoloģiski vecāks indikators var būt kā cēlonis jaunāka indikatora datiem. Dabas pamatnes indikatori var būt cēlonis sociālam vai ekonomiskām parādībām utt.

Analizējot dažādus skalāros laukus, iegūtie rezultāti raksturo relāciju, nevis cēlonību.

Būtiska pētījumu problēma, izmantojot skalāra lauka īpašības, ir administratīvā iedalījuma mainība un indikatoru salīdzināšana ar atšķirīgu administratīvā iedalījuma teritoriālo struktūru. Lai veiktu datu statistisku analīzi laika posmā, kad ir notikusi administratīvā iedalījuma maiņa, tad ir jāveic datu kalibrēšana – dati ir jākalibrē tos reducē uz vienu, parasti skaitliski vismazāko, administratīvo vienību sistēmu. Piemēram, lai vienā statistikas analīzes matricā iekļautu Latvijas telpiskos statistiskos rādītājus līdz 1940. gadam un padomju laika statistiku, tad ērtāk ir visus padomju laika datus pārveidot atbilstoši apriņķu struktūrai 1940. gada jūnijā. No 1945. līdz 1950. gadam administratīvi teritoriālās reformas noritēja lielākus apriņķus sadalot mazākos apriņķos, un vēl mazāka izmēra rajonos (1950. gada administratīvais iedalījums). Administratīvu vienību dati ir jāsummē tā, lai to rādītājam atbilstu apriņķu struktūrai 1940. gadā. Visi dati pēc 1945. gada ir jāpārveido tā it kā arī PSRS laikā būtu spēkā vecās apriņķa robežas (līdz 1940. gadam). Šajā piemērā dati, tostarp arī jaunāki dati, tiek transformēti virzienā uz pagātni – uz vecāku administratīvā iedalījuma sistēmu, tad tie ir savstarpēji salīdzināmi. Savukārt, lai veiktu kvantitatīvo analīzi par laika posmu no 1991. līdz 2012. gadam, ir jāveic pretējs process. Šajā laikā administratīvā reforma noritēja apvienojot pagastus ar citiem pagastiem vai arī pievienojot pagastus novadiem. Lai dati būtu savstarpēji salīdzināmi, tad pagastu un pilsētu datu absolūtie lielumi ir jāsummē atbilstoši to piederībai novadam pēc

administratīvā iedalījuma 2012. gadā. Rezultātā tiek iegūti absolūtie un relatīvie rādītāji par novadiem jebkuram laika posmam, arī par laiku, kad novadi vēl nebija izveidoti. Šajā gadījumā vecāki dati tiek transformēti un kalibrēti atbilstoši jaunākai administratīvā iedalījuma sistēmai.

Ģeogrāfiskiem pētījumiem liels izaicinājums būs ĢIS sistēmas izveide, kas ļautu telpiski kalibrēt mūsdienu pagastu datus ar pagastu datiem pirms 1940. gada.

Ģeogrāfiski pētījumi par dažādu indikatoru mijiedarbību pagātnē neatceļ un neaizvieto vēstures pētījumus. Ģeogrāfisko metožu pielietošana ir zinātniski kompilāra. Šādi var statistiski pārbaudīt dažādu hipotēžu ticamības pakāpi, noteikt dominējošas tendences un izdalīt teritorijas, kurās bija vērojams anomālijas no kopējās tendences, iezīmējot iespējamus pētījumu virzienus nākotnē.

LPSR 1946. GADA VALSTS BUDŽETA ASIGNĒJUMU TĒLPISKAIS SADALĪJUMS

Lāsma PARAGE

LU Ģeogrāfijas un Zemes zinātņu fakultāte, e-pasts: lasma.parage@gmail.com

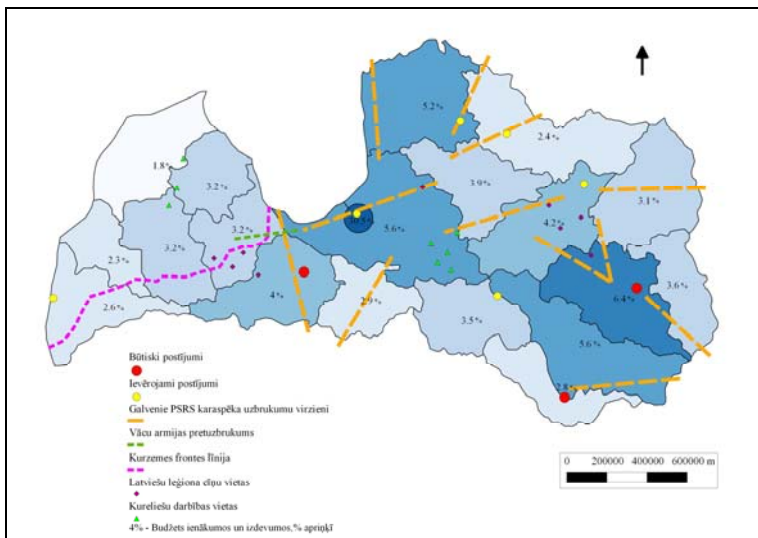
Darba ietvaros tika analizēts LPSR budžeta rādītāju absolūto un relatīvo datu sadalījums par aprīnķiem saistībā ar iespējamo postījumu apmēru 2. Pasaules kara laikā. Pētījuma veikšanā galvenie datu avoti ir 20. gadsimta Padomju okupācijas laikā apkopotie dati par iedzīvotāju skaitu LPSR aprīnķos, kā arī likums par LPSR valsts budžetu 1946. gadam.

Pētījuma veikšanā izmantotas divas datorprogrammas. *QuantumsGis 1.7.4.* kartogrāfiskā materiāla veidošanai un *Microsoft Excel* datu statistiskajai apstrādei un diagrammu veidošanai.

Diemžēl nebija iespējams veikt pilnu statistikas analīzi, jo dati par PSRS karaspēka galvenajiem uzbrukuma virzieniem un postījumiem nav kvantificējami un analizējami tikai kartogrāfiski.

Gan relatīvos datus atkarībā no iedzīvotāju skaita aprīnķī, gan procentuālos atkarībā no kopējiem budžeta ienākumiem un izdevumiem LPSR, atainojot kartogrāfiski iespējams vieglāk novērtēt rādītāju telpisko izkliedi atkarībā no PSRS karaspēka galvenajiem uzbrukumu virzieniem, stratēģiski nozīmīgo pilsētu postījumiem un frontes līnijas novietojumu. Budžeta ienākumu un izdevumu procentuālie rādītāji sakrīt ar galvenos PSRS karaspēka uzbrukumu virzienus un kustību (1.att.). Procentuāli augstākie budžeta rādītāji ir Rēzeknes

(6,4 %), Rīgas (5,6 %) un Valmieras (5,2 %) apriņķos un Rīgā (30,5 %). Mazākie budžeta ienākumu un izdevumu rādītāji ir Kurzemē.



1. attēls. **Budžeta ienākumos un izdevumos** (% no kopējiem budžeta ienākumiem un izdevumiem LPSR).

Apskatot relatīvos rādītājus uz vienu iedzīvotāju nav redzamas tik ievērojamas atšķirības. Augstākie budžeta ienākumi un izdevumi uz vienu iedzīvotāju ir Valmieras, Cēsu, Bauskas, Tukuma, Aizputes un Madonas apriņķos – 0,3 tūkst. rubļi uz iedzīvotāju. Zemākie rādītāji – Valkas apriņķi 0,1. Pārējā Latvijā rādītājs ir 0,2 tūkst. rubļi uz iedzīvotāju.

Pētījuma galvenie secinājumi:

1. Budžeta līdzekļi procentuāli lielāki bijuši aktīvajās kara zonās un karaspēka kustības virzienā, mazāki – PSRS ielenktajā Kurzemē.

2. Budžeta ienākumu un izdevumu procentuālie rādītāji atainojas galvenajās cīņu vietās un uzbrukumu virzienos.

3. Atskaitījumi no nodokļiem procentuāli lielāki bijuši apriņķos, kas atradās blakus aktīvai karadarbības zonai.

MEŽA IZCIRŠANAS IETEKME UZ AUGSNES FAUNU SALDUS NOVADA PAMPĀĻU PAGASTĀ

Inīta PASTARE, Laura TRASŪNE, Jānis VENTIŅŠ
LU Ģeogrāfijas un Zemes zinātņu fakultāte

Pētījuma ietvaros ir salīdzinātas augsnes makro un mazofaunas pārstāvju populācijas neskartā mežā, izcirtumā un uz bijušajām meža platībām ierīkotās lauksaimniecības zemēs Saldus novadā Pampāļu pagastā. Pētījums tika veikts 2012. gada rudenī. Ievāktie augsnes dzīvnieki tika apstrādāti un identificēti LU Bioloģijas institūtā.

Iegūtie rezultāti liecina, ka meža izstrāde var ievērojami izmainīt augsnes dzīvnieku daudzveidību un blīvumu. Augsnes mikroartropodu kopējais skaits izcirtumā ir ievērojami samazinājies. It īpaši tas attiecas uz ērcēm – gan uz plēsīgajām Mesostigmata, gan sūnērcēm Oribatei. Lauksaimniecības zemēs gan Oribatei blīvums palielinās, tomēr nesasniedz to skaitu kāds konstatēts meža augsnē. Kolembolām viszemākais blīvums konstatēts lauksaimniecības zemēs, bet arī izcirtumā vērojama to skaita samazināšanās.

Mezofaunai piederošās enhitreīdas (Enchytraeidae) daudz maz ievērojamā blīvumā (vairāk kā 15 000 ind/m²) ir sastopamas vienīgi mežā. Tīrumā un izcirtumā tās atrastas nelielā skaitā.

Lielākais slieku blīvums konstatēts lauksaimniecības zemēs (67,6 ind/m²), bet vismazāk tās atrastas meža augsnē. Dominējošā slieku suga tīrumā ir *Aporrectodea calliginosa calliginosa*, bet mežā un izcirtumā *Octolasion lacteum*.

Novērotās atšķirības augsnes dzīvnieku populācijās dažādās novērojumu vietās ir grūti izskaidrot ar kādu konkrētu vides faktoru vērtību izmaiņām. Domājams, ka izmaiņas augsnes faunā izraisa katrai novērojumu vietai raksturīgais specifiskais faktoru komplekss, kas ietver gan augsnes apstrādi, gan izmaiņas apgaismojumā un ūdens režīmā, gan atšķirības veģetācijā u.c. faktorus.

BEZPILOTA LIDMAŠĪNAS PIELIETOJUMS KARTOGRĀFIJĀ

Pēteris PĒTERSONS

e-pasts: peteris.petersons@lgia.gov.lv; UAV Factory, e-pasts: info@uavfactory.com

Aerofotografēšana aizsākās 19. gadsimtā, izmantojot gaisa balonus. No 20. gadsimta sāka izmantot lidmašīnas. Pēdējos 20 gadus komerciālām vajadzībām izmanto arī satelītattēlus, tomēr to attēlu kvalitāte un cena nevar konkurēt ar aerofotografēšanu. Pamazām no II pasaules kara laikiem sāka

izmantot bezpilota lidmašīnas aerofotografēšanas darbu veikšanai. Tomēr plašāka bezpilota lidmašīnu pielietošana aerofotografēšanā ir aizsākusies tikai pēdējos desmit gados. Pasaulē ir daudz uzņēmumi, kas nodarbojas ar bezpilota lidmašīnu ražošanu. Līderi pasaulē bezpilota lidmašīnu ražošanā ir Izraēla un ASV. Latvijā ar bezpilota lidaparātu ražošanu nodarbojas uzņēmums „UAV Factory” no Jelgavas. Pielietojums bezpilota lidmašīnām var būt dažāds. Pārsvārā bezpilota lidmašīnas lieto militārajiem mērķiem, tomēr arī civilajām vajadzībām lidmašīnas lieto vairākiem mērķiem (filmēšana, fotografēšana, kartogrāfija u.c.).

Kartogrāfijā bezpilota lidmašīnas var pielietot dažādiem mērķiem. Veicot aerofotografēšanu, aerofotografēšanas ainas var izmantot ortofoto karšu izgatavošanā, 3D datu iegūšanai un stereo vektorizēšanai.

Šobrīd par cenu līdz 100 000 LVL ir pieejamas lidmašīnas, kuras ir lietderīgi izmantot nelielām kartējamām teritorijām, jo viņu celtpēja nav tik liela, lai lidmašīna spētu pārvietoties kopā ar lielformāta digitālo kameru. Visas Latvijas teritorijas aerofotografēšanai finansiāli izdevīgāk būtu lietot pilotētas lidmašīnas, kuras ir aprīkotas ar lielformāta digitālajām kamerām, jo tādā gadījumā ir jātērē gan mazāku laiku aerofotografēšanai, gan arī aerofotografēšanas ainu apstrādei. Viens kadrs, kas veikts ar jaunākās paaudzes lielformāta digitālo kameru nokļāj ir 16 reizes lielāku teritoriju salīdzinājumā ar kadru, kuru var iegūt no kameras (1.att.), kas uzstādīta uz bezpilota lidmašīnas. Tāpēc vienmēr ir pareizi jāizvēlas aerofotografēšanas aprīkojumu, ņemot vērā aerofotografēšanas mērķi.



1. attēls. **Ainu izmēru salīdzinājums:** a) attēls iegūts ar Canon EOS digitālo kameru (3504 x 2336 pixels); b) attēls iegūts ar Microsoft UltracamX digitālo kameru (9420 x 14430 pixels).

Vēl arī problēmas sagādā tas, ka bezpilota lidmašīnām ir daudzas reizes lielāks risks avarēt, tāpēc nav ieteicams uzstādīt dārgu lielformāta kameru uz bezpilota lidmašīnas.

Latvijā viens no darbiem ar bezpilota lidmašīnu ir bijusi dzelzceļa līnijas aerofotografēšana ar „UAV Factory” lidmašīnu Penguin B (1.tab.). Lidmašīna tika aprīkota ar kalibrētu Canon EOS 5D digitālo kameru.

1. tabula. Aerofotografēšanas tehniskie parametri.

Lidošanas augstums, m	Navigācijas aprīkojums	Attēlu garenpārklājums %	Attēlu šķērspārklājums %	Ainas izmērs pikseļos	Attēlu izšķirtspēja, m
210	GNNS/IMU	80	60	3504x2336	0.05

Datu apstrādei tika pielietota profesionāla fotogrammetrijas programma PHOTOMOD.

Pēc aerofotografēšanas ainu apstrādes ir iegūta ortofoto karte ar 0,05 m izšķirtspēju. Veikta arī stereo vektorizēšana un iegūti 3D dati (virsmas un reljefa modelis).

Veicot testa lidojumu var secināt, ka bezpilota lidmašīnas var pielietot, lai iegūtu ortofoto kartes. Kā arī veiktu stereo vektorizēšanu un iegūtu 3D datus. Pēc veiktā pētījuma var apgalvot, ka bezpilota lidmašīnu pielietojums nelielu teritoriju kartēšanas darbos ir finansiāli izdevīgākais salīdzinājumā ar pilotētu lidmašīnu, jo nav jātērē lieli iegādes izdevumi un arī lidošanas stundas izmaksas ir vismaz desmitkārtīgi mazākas.

Pamazām atrisinās arī jautājums ar lidošanas atļauju saņemšanu bezpilota lidmašīnu lidojumiem. Agrāk lidojumi bija jāveic nelielā augstumā tiešas redzamības zonā. 2012. gadā bija jau iespējams saņemt lidošanas atļaujas arī augstākiem lidojumiem bez tiešas redzamības.

MAZUMTIRDZNIECĪBAS TĪKLA TĒLPISKĀ STRUKTŪRA RĪGĀ UN PLĀNOŠANA

Ssandra PLĒPE

e-pasts: s.plepe@gmail.com

Mūsdienās strauji pieaug mazumtirdzniecības un patērētāju kultūras nozīme pilsētās. Straujā un nekontrolētā mazumtirdzniecības attīstība ir radījusi jaunu pilsētas un publiskās telpas izpratni. Tirdzniecības centri veiksmīgi attīstās

kā pilsētas publiski-privātā telpa: patērētāju telpā tiek ienestas pilsētas funkcijas, kas, savukārt, novājina pilsētas vēsturiskos centrus – gan to mazumtirdzniecības, gan vitalitātes ziņā. Mazumtirdzniecības plānošana ir viens no veidiem kā pilsēta var ietekmēt ne tikai mazumtirdzniecības, bet pilsētas kopējo attīstību.

Arī Rīga ir sastapusies ar publiskās telpas privatizāciju un nekontrolētu mazumtirdzniecības attīstību, ko pārsvarā regulē mazumtirdzniecības objektu attīstītāji. Ir vērojama arī arvien pieaugošā lielo tirdzniecības centru un apkaimju vēsturisko centru veikalu konkurence. Ir vērojama tendence, ka par pilsētas centru vairs nevar uzskatīt tikai vēsturiskos pilsētas centrus – arī tirdzniecības centri ir ieguvuši nozīmi kā centri. Kā arī mazumtirdzniecība ir tieši saistīta ar pilsētas centralizāciju vai decentralizāciju – pilsētas decentralizācijas pamatā nevar izmantot tikai pašvaldības pakalpojumu objektu decentralizāciju situācijā, kad lielu daļu pilsētas iedzīvotāju dzīves un kustības virzienu nosaka mazumtirdzniecības klāsta izvietojums.

Pētījuma mērķis ir vērst uzmanību mazumtirdzniecības plānošanas nozīmei pilsētās un sadarbības nepieciešamībai starp pilsētu, mazumtirgotājiem, investoriem un sabiedrību. Mazumtirdzniecības stratēģija var kalpot apkaimju centru vitalitātes veicināšanai un uzturēšanai. Pilsētai būtu jānosaka kā tai attīstīties, nevis jāļauj tirgum diktēt mazumtirdzniecības formu un raksturu.

Par izpētes teritorijām ir izvēlētas Rīga un Rīgas apkaimes daļa Ziepniekkalns 4, kas atspoguļo mazumtirdzniecības tīklojumu 2 līmeņos – pilsētas un pilsētas apkaimes centra līmenī.

Pētījuma rezultāti ilustrē šī brīža situāciju: Rīgas gadījumā ataino pilsētas kompējo mazumtirdzniecības struktūru, kas galvenokārt balstīta uz lielo tirdzniecības centru, tirgu, radošo kvartālu izvietojumu, un Ziepniekkalna 4 gadījumā – apkaimes daļas mazumtirdzniecības struktūru, kas balstīta uz mazo lielveikalu, veikalu un tirgu izvietojumu un savstarpējo sasaisti.

ILGTERMIŅA VEĢETĀCIJAS IZMAIŅAS PALIENES ZĀLĀJA ATJAUNOŠANAS VIETĀ ĶEMERU NACIONĀLAJĀ PARKĀ

Agnese PRIEDE

LU Bioloģijas institūts, Ģeobotānikas laboratorija, e-pasts: agnesepriede@hotmail.com

Pētījuma teritorija atrodas Ķemeru nacionālā parka Dundurplavās Slampes palienē un Melnragu rīklē Skudrupītes palienē. Dundurplavās 2005. gadā īstenots Latvijā pirmais upes atjaunošanas projekts, izlīkumojot 1970. gados iztaisnoto Slampes upi. Gadu pirms rakšanas darbiem meliorētajā, padomju gados kultivētajā

bijušajā palienes teritorijā iežogojumā 110 ha zālāju platībā izveidotas ganības, izmantojot *Konik* šķirnes zirgus un taurovis, kas aplokā uzturas visu gadu. Pirmajos gados (2006–2008) ganībās dzīvnieku bija salīdzinoši maz (ap 0,2 dzīvnieki/ha), tādēļ zālājs tika arī pļauts vasaras beigās, savācot sienu. Vēlāk, dzīvnieku skaitam palielinoties (2012. gadā 0,8 dzīvnieki/ha), zālājs tikai noganīts.

Blakus esošajā Melnragu rīklē, Skudrupītes palienes zālājā hidroloģiskās režīma izmaiņas, iztaisnojot upi, veiktas jau 1930. gados, bet vēlāk zālājs iekultivēts, daļa izmantota arī kā tīrumi. Šeit kopš 2006. gada ik gadu zāle pļauta vasaras beigās, sākumā divus gadus pēc kārtas savācot sienu, bet vēlāk, to smalcinot.

Pētījuma mērķis bija novērtēt degradēta palienes zālāja izmaiņas, izmantojot dažādas apsaimniekošanas metodes, kā arī pie dažādiem mitruma režīmiem. Pētījuma ietvaros pastāvīgos parauglaukumos veikts zālāju augu sabiedrību ilgtermiņa monitorings. Deviņos parauglaukumos veikts augāja monitorings 10 gadus (2003–2012), bet 24 parauglaukumos – piecus gadus (2008–2012). Augājs pastāvīgos 2 × 2 m parauglaukumos aprakstīts katru gadu vasaras vidū, izmantojot Brauna-Blankē metodi, t.i., uzskaitot visas sastopamās vaskulāro augu sugas un novērtējot to projektīvo segumu. Kopš 2007. gada veikta arī sistemātiska parauglaukumu fotografēšana.

Augāja izmaiņas notikušas gan saistībā ar palienes režīma atjaunošanu, gan atjaunoto pļaušanu un ganīšanu. Kopš 2006. gada ap 20-80% teritorijas applūst, kas pēc plašajiem meliorācijas darbiem 1970. gados nebija novērots. Ap 2003. gadu, kā arī vēl 2007. gadā padomju gados iekultivētais zālājs un atmatu augājs tika raksturots kā nezāliene un ruderālas augstzāļu sabiedrības, kur dominēja *Dactylis glomerata* un ruderālas augstzāles, kas veidoja *Galio-Urticetea* un *Artemisietea vulgaris* klasēm piederošas augu sabiedrības, kur dominēja *Anthriscus sylvestris*, *Urtica dioica*, *Arctium tomentosum*, *Artemisia vulgaris*, *Calamagrostis epigeios*, *Elytrigia repens*. Kopumā teritorijā sugu daudzveidība bija neliela, dabisko zālāju indikatorsugas nebija sastopamas.

2012. gadā ruderālo augstzāļu veģetāciju bija lielā mērā nomainījušas palienēm raksturīgas graudzāļu sugas, kā arī daudzveidojies sugu sastāvs. Pļautajā daļā, kur palielinājies arī mitrums, ruderalizētā zālāja augājā vērojama augsto grīšļu ieviešanās, 2012. gadā vietām tie veidoja jau lielākas audzes. Savukārt ganībās zālāja izmaiņas noteica ganīšanās un izmīdījuma intensitāte. Piemēram, vietās, kur dzīvnieki uzturas visu vasaru, izveidojies zems augājs ar ložņājošām sugām (*Trifolium repens*, *Potentilla anserina*, *Ranunculus repens*). Vietās ar mērenu ganīšanās intensitāti samazinājies ruderālo sugu īpatsvars un palielinājusies graudzāļu loma augājā, bet vietās ar zemu intensitāti saglabājas ruderālo augstzāļu un/vai *Calamagrostis epigeios* dominance. Taču kopumā gan

plautajā, gan ganītajā daļā nozīmīgi samazinājusies ruderalizētiem zālājiem raksturīgās sugas *Anthriscus sylvestris* īpatsvars un palielinājusies graudzāļu un dažādu zālāju divdīgļlapju loma ganītajā un grīšļu īpatsvars – plautajā zālājā.

Kopumā apsaimniekošanas rezultātā 10 gadu laikā notikušās izmaiņas ir nozīmīgas zālāja dabiskošanās un daudzveidošanās virzienā. Taču, lai gan ir atjaunotas palienes režīms un atjaunota regulāra apsaimniekošana, joprojām tikpat kā nav sastopamas dabisko zālāju indikatorsugas (konstatētas tikai trīs sugas niecīgā īpatsvarā). Tas liecina, ka teritorijas un visas apkārtnes meliorācija, ilgstošā intensīvā lauksaimniecība un teritorijas relatīva izolētība no pārējā zālāju sugām bagātā Ķemeru nacionālā parka rada apstākļus, kas neveicina dabiska zālāja atjaunošanos noplicinātās augsnes sēklu bankas un potenciālu sēklu avotu apkārtņē trūkuma dēļ.

AINAVU SUKCESIJAS ATTĪSTĪBA AIZAUGOŠĀS LAUKSAIMNIECĪBAS ZEMĒS MORĒNAS PAUGURAINĒ VIDZEMĒ

Dana PRIŽAVOITE¹, Lauma KRIŠĀNE², Oļģerts NIKODEMUS¹

¹ LU Ģeogrāfijas un Zemes zinātņu fakultāte,
e-pasts: dana.prizavoite@gmail.com, olgerts.nikodemus@lu.lv

² LU Bioloģijas fakultāte, e-pasts: lauma.krisane@inbox.lv

Eiropā lauksaimniecības zemju (plāvu, ganību un aramzemju) pamešana un aizaugšana ir aktuāls process mūsdienu ainavā marginālajās teritorijās, un zinātnieki paredz šo procesu turpināšanos nākotnē (Sirami *et al.*, 2007; Ruskule *et al.*, 2012). Pētījumi liecina, ka gan Latvijā, gan Eiropā lauksaimniecības zemju platības samazinās (Stoate *et al.*, 2009), tām apmežojoties dabiskās sukcesijas rezultātā, un tādejādi palielinās mežu platības (EEA, 2008). Lauksaimniecības zemju aizaugšana ir ļoti raksturīga procesu izpausme mūsdienu Latvijas teritorijai. Pēc pēdējiem datiem neizmantotās lauksaimniecības zemes aizņem ap 16% no lauksaimniecībā izmantojamo zemju kopplatības un 5% no valsts teritorijas platības (ZM, 2010). Gadu laikā ir noformulēties vispārējais viedoklis par lauksaimniecības zemju aizaugšanu (Egler, 1952; Maharning *et al.*, 2009), taču vairāki pētījumi pierāda, ka ir iespējami dažādi šādu teritoriju attīstības scenāriji (Forman, 1995; Pueyo and Beguería, 2007).

Lai raksturotu vispārējo aizaugšanas gaitu morēnas paugurainē Vidzemē, tika veikts pētījums Piebalgas paugurainē. Izvēlētajā etalonteritorijā novērojama atšķirīga lauksaimniecības zemju aizaugšanas scenāriju attīstība. Etalonteritorijā veikta

apauguma inventarizācija, zemsedzes veģetācijas aprakstīšana un augšņu paraugu ievākšana, kā arī laboratorijas apstākļos veiktas šo paraugu fizikālās un ķīmiskās analīzes. Datu statistiskā apstrāde veikta, izmantojot *PC-ORD 5.0* programmu.

Aizaugošās lauksaimniecības zemēs konstatētas 9 koku un krūmu sugas. Etalonteritorijas centrālajā daļā aizaugšana galvenokārt notiek ar *Picea abies* un *Pinus sylvestris* (vidējais vecums 10–11 gadi), bet meža un lauka ekotonā ar *Populus tremula*, *Betula pendula* un *Alnus incana*. Zemsedzes veģetācijā konstatētas 62 lakstaugu sugas, 22 sūnu sugas un 4 ķērpju sugas. Ieplakās pašreizējā sukcesijas stadijā dominē augsti nitrofilie lakstaugi – *Urtica dioica*, *Cirsium arvense* un *Dactylis glomerata*. Pauguros vērojama veģetācijas mozaīka ar skrajāku un zemāku zelmeni. Etalonteritorijā dominē 4 augšņu apakštīpi: velēnu podzolaugšnes, erodētās podzolaugšnes, apraktās velēnu glejaušnes un koluviālas augšnes.

Pēc pētījuma rezultātiem var secināt, ka aizaugot lauksaimniecības zemēm, mežmalas un lauka ekotonā, augšnes faktori būtiski neietekmē sugu izplatību tajā, un sekundārās sukcesijas process noris vairāk pēc klasiskā modeļa, taču tajā pašā laikā atklātā laukā apmežošanās notiek ar *Picea abies*, šajā gadījumā kā sekundārās sukcesijas pioniersugu, un tās telpisko izplatību nosaka augšnes īpašības. Nozīmīgākais augšnes faktors, kas pašlaik nosaka *Picea abies* plašo telpisko izplatību ir māla daļiņu saturs, nevis barības vielu daudzums. *Picea abies* funkcionē kā edifikators un laika gaitā tā ap sevi ir nomākusi blīvo augāju, kas atstāj labvēlīgu ietekmi uz *Betula pendula* attīstību *Picea abies* tuvumā. Apkārtējo lauksaimniecības zemju apsekošana liecina, ka šādi lauksaimniecības zemju aizaugšana notiek visā Vidzemes augstienē.

Literatūra

- Egler, F.E. 1954. Vegetation science concepts. I. Initial floristic composition-a factor in old field vegetation development. *Vegetation*. 4, 412 - 417.
- European Environment Agency, 2005. *The European environment – State and outlook 2005*. Copenhagen, 36-59.
- Forman, R. T. T. 1995. Land transformation and fragmentation. *Land Mosaics: The Ecology of Landscape and Regions*. 405 – 434.
- Maharning, A. R., Mills, A. S., Adl, S. M. 2009. Soil community changes during secondary succession to naturalized grasslands. *Applied Soil Ecology*. 41, 137 – 147.
- Pueyo, Y., Beguería, S. 2007. Modelling the rate of secondary succession after farmland abandonment in a Mediterranean mountain area. *Landscape and Urban Planning*. 83, 245 -254.
- 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.

- Sirami, C., Brotons, L., Martin, J. L. 2007. Vegetation and songbird response to land abandonment: from landscape to census plot. *Diversity and Distributions*. 13, 42-52.
- Stoate, C., Báldi, A., Beja, P., Boatman, N. D., Herzon, I., van Doorn, A., de Snoo, G. R., Rakosy, L., Ramwell, C. 2009. Ecological impacts of early 21st century agricultural change in Europe – A review. *Journal of Environment Management*. 91, 22-46.
- Zemkopības ministrija. 2010. *Latvijas lauksaimniecība un lauki 2010*.

IZPLATĪTĀKO INVAZĪVO AUGU SUGU ĢEOGRĀFISKĀ IZPLATĪBA TRANSPORTA KORIDORIEM PIEGULOŠAJOS BIOTOPOS DAUGAVPILS PILSĒTAS TERITORIJĀ

Irēna PUČKA, Santa RUTKOVSKA

DU Ķīmijas un ģeogrāfijas katedra, e-pasts: irena.pucka@du.lv, santa.rutkovska@du.lv

Pilsētas ir teritorijas, kuras raksturojas ar ir vislielāko augu sugu daudzveidību un lielu svešzemju augu sugu īpatsvaru (Von der Lippe, Kowarik, 2008). Pasaulē daudz pētījumu veikti saistībā ar invazīvo sugu izplatību gar autoceļiem, bet daudz retāk izplatība analizēta saistībā ar dzelzceļa līnijām. Ceļus var uzskatīt par vienu no galvenajiem urbanizāciju veicinošajiem faktoriem, līdz ar to ceļmalas var būt viens no pirmajiem biotopiem, kuros transporta kustības un kravu pārvadājumu rezultātā nonāk svešzemju sugas (Hayasaka *et al.*, 2012). Ceļu tīklu paplašināšanās var kalpot par iemeslu biotopu fragmentācijai, augu sugu, biotopu un augu sabiedrību izzušanai, floras daudzveidības samazināšanai un veicināt svešo sugu ienākšanu ceļiem piegulošajos biotopos (Alberti, 2005; Hansen, Clevenger, 2005; Von der Lippe, Kowarik, 2007; Kowarik, Von der Lippe, 2011). Ceļi var darboties arī kā sugu izplatības koridori, kuros sēklas var izplatīties ar transportlīdzekļiem, ūdeni, putniem un citiem dzīvniekiem, kas izmanto ceļus kā pārvietošanās maršrutu (Flory, 2009). Latvijas mērogā invazīvo sugu izplatības pētījumi saistībā ar transporta koridoriem ir bijuši fragmentāri. Arī pētījumi par Daugavpils pilsētas svešzemju floru gar transporta koridoriem, veikti tikai kopējās floras izpētes ietvaros 1975–1983 (Tabaka, Gavriloza, 1985) un 2009-2012 (Evarts-Bunders, 2012).

Daugavpils ir nozīmīgs rūpniecības un transporta centrs Austrumlatvijā, kas izskaidrojams ar svarīgas nozīmes auto ceļiem un dzelzceļu līnijām. Pilsēta vēsturiski izveidojusies kā preču un pasažieru pārvadājumu maršrutu krustpunkts un tās tuvumā atrodas vairāki starptautiskas nozīmes transporta koridori (Daugavpils pilsētas teritorijas ..., 2006). Transporta koridoru esamība veicinājusi antropogēni ietekmētu un pārveidotu biotopu attīstību pilsētas teritorijā.

Invazīvo sugu pētījumi pilsētas teritorijā veikti laika posmā no 2007. gada līdz 2010. gadam. Pilsētas teritorija tika sadalīta 500 x 500 m lielos kvadrantos. Kopējais kvadrantu skaits pilsētas teritorijā ir 348 (Nitecis *et al.*, 2011). Gar transporta koridoriem un tiem piegulošo biotopu teritorijās invazīvās augu sugas konstatētas 290 kvadrantos. Šajās teritorijās tika konstatētas 68 invazīvo augu sugas – 11 koku, 21 krūmu un 36 vaskulāro augu sugas.

Raksturīgākās invazīvās augu sugas Daugavpilī gar autoceļiem ir *Erigeron canadensis*, *Lepidium densiflorum* un *Sisymbrium loeselii*, bet gar dzelzceļiem – *Dracocephalum thymiflorum*, *Erysimum durum* un *Lappula squarrosa*.

Lielākā invazīvo augu sugu koncentrācija novērota teritorijās, kurās krustojas auto ceļi un dzelzceļi, kā arī vietās, kur auto ceļi vai dzelzceļi novietoti blakus kapsētām vai mazdārziņiem.

Literatūra

- Alberti M., 2005. The effects of urban patterns on ecosystem function, *International regional science Review*, 28, 168-192.
- Daugavpils pilsētas teritorijas plānojums 2006.-2018. gadam. Vides pārskats. 14. lpp.
- Evarts-Bunders P., Evarte-Bundere G., Romanceviča N., Brutāne K., Novicka I., Nitecis M., Retās antropofītu sugas Daugavpils pilsētas florā. Laiviņš M (Ed.), *Latvijas veģētācija 22*, Institute of Biology of Latvian University, Latvia, 29-43. lpp.
- Flory S.L., Clay K., 2009. Effects of roads and forest successional age on experimental plant invasions, *Biological Conservation*, 142(11), 2531-2537.
- Hansen M.J., Clevenger A. P., 2005. The influence of disturbance and habitat on the presence of non-native plant species along transport corridors, *Biological Conservation*, 125 (2), 249-259.
- Hayasaka D., Akasaka M., Miyauchi D., Box E.O., Uchida T., 2012. Qualitative variation in roadside weed vegetation along an urban–rural road gradient, *Flora*, 207(2), 126–132.
- Kowarik I., Von der Lippe M., 2011. Secondary wind dispersal enhances long-distance dispersal of an invasive species in urban road corridors, *NeoBiota*, 9, 49-70.
- Nitecis M., Rutkovska S., Evarts-Bunders P., 2011. Augu atradņu kartēšanas principi Daugavpilī. *Daugavpils Universitātes 53. Starptautiskās zinātniskās konferences tēzes*, Akad.apgāds „Saule”, Daugavpils, 14. lpp.
- Tabaka L.B., Gavrilova G.B., Fatare I.J., 1985. *Flora i rastitelnost Latvijas SSR*. Bostocno – Latvījskij geobotaniceskij rajon, Rīga, Zinātne. 295 lpp.
- Von der Lippe M., Kowarik I., 2007. Long-Distance Dispersal of Plants by Vehicles as a Driver of Plant Invasions, *Conservation Biology*, 21(4), 986–996.
- Von der Lippe M., Kowarik I., 2008. Do cities export biodiversity? Traffic as dispersal vector across urban–rural gradients, *Diversity and Distribution*, 14, 18–25.

EPIFĪTISKO SŪNU EKOLOĢIJA DABISKAJOS MEŽU BIOTOPOS GULBENES NOVADĀ

Sanita PUTNA

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

Gulbenes novads atrodas Latvijas ziemeļaustrumos un tajā robežojas ziemeļvidzemes, centrālvidzemes un ziemeļaustrumu ģeobotāniskie rajoni (Kabucis, 1995). Gulbenes novadam raksturīga salīdzinoši liela mežainība ar dažādas kvalitātes mežiem atšķirīgos mežu augšanas apstākļos. Izdalīti 1550 dabiskie meža biotopi (DMB) ar kopējo platību 2060,1 ha jeb 5,4% no kopējās novada valsts meža platības, kā arī potenciālo dabisko mežu biotopu (P)DMB platība vairāk kā 5% no valsts mežu teritorijas (VMD, 2005).

Nozīmīga meža ekosistēmas sastāvdaļa ir arī sūnas. Tiek uzskatīts, ka mežu epifītiskās sūnas ir mazāk atkarīgas no augsnes apstākļiem un to sugu sastāvs un daudzveidība liecina par mežu vecumu un īpašu mikroklimatu (Vanderpoorten, Engels, 2002; Znotiņa, 2003). Epifītiskās sūnas vēsta par biotopa nozīmīgumu un tiek izmantotas kā DMB indikatori, jo ir jutīgas pret meža apsaimniekošanu, kas parasti izraisa pēkšņas gaisa mitruma un gaismas apstākļu izmaiņas un negatīvi ietekmē sūnu vitalitāti (Ek, Auziņš, 2001; Löhmus *et al.*, 2006).

Lai raksturotu epifītisko sūnu izplatību ietekmējošos faktoros, parauglaukumi izvēlēti dažādos augšanas apstākļos DMB: boreālajos, platlapju, staigņāju un purvainos mežos dabas liegumos „Dūres mežs”, „Kadājs”, „Krapas gārša”, „Pededzes lejtece”, „Sitas un pededzes paliene” un „Zepu mežs”. Lai noskaidrotu antropogēnās darbības ietekmi uz epifītisko sūnu izplatību un vitalitāti, parauglaukumi 20 x 20 m platībā ierīkoti dabiskos (mazietekmētos) un apsaimniekotos mežos blakus cirsmām. Analizēti sūnu augšanas vietas ekoloģiskie apstākļi: koka suga, stumbra diametrs, aizņemtā platība, debespuse, mežaudzes tips, noēnojuma līmenis. Sūnu sugu uzskaitē uz koka stumbra veikta no koka pamatnes (sakņu kakla) līdz 1,50 m augstumam. Koku stumbra diametrs noteikts 1,30 m augstumā. Substrāta pH noteikšanai paņemti koku mizu paraugi.

Pētītajos parauglaukumos konstatētas 33 epifītiskās sūnu sugas, 5 no tām DMB indikatorsugas – *Anomodon longofolius*, *Homalia trichomanoides*, *Jamesonella autumnalis*, *Lejeunea cavifolia*, *Neckera pennata*, kuru sastopamība liecina par cilvēka darbības maz ietekmētām mežaudzēm, kurās saglabājušās retām sūnu sugām nepieciešamās dzīvotnes (Ek, Auziņš, 2001).

Lielāks epifītisko sūnu segums konstatēts uz apses *Populus tremula*, bērza *Betula pendula*, melnalkšņa *Alnus glutinosa* un oša *Fraxinus excelsior*. Epifītiskās sūnas sastopamas uz dažāda diametra kokiem – no 0,05 m līdz 0,72 m diametrā. Uz

koka stumbra sūnas vairāk sastopamas no pamatnes līdz 0,5 m augstumam, kas skaidrojams ar piemērotākiem mitruma apstākļiem nekā stumbra vidusdaļā. No debespusēm vismazākais sūnu apaugums konstatēts austrumu un rietumu pusē, bet pārējās debespusēs uz koka stumbra sastopama līdzīga sūnu izplatība.

Noēnojums parauglaukumos noteikts atkarībā no koku vainagu seguma, kas izteikts %. Pētītajos parauglaukumos izdalītas četras noēnojuma līmeņa grupas: 1. gr. virs 70% (ļoti noēnots), 2. gr. 60–69% (vidēji noēnots), 3. gr. 43–59% (vidēji apgaismots), 4. gr. 21–42% (labi apgaismots). Pie 1. gr. galvenokārt pieder boreālie meži, pie 2. gr. jaukti platlapju meži, pie 3. gr. purvainie un staigņāju meži, pie 4. gr. mežaudzes blakus izcirtumiem un mežaudzes, kas veidojušās aizaugot lauksaimniecībā izmantojamām zemēm.

Konstatēts, ka visbiežāk sūnas sastopamas uz koka stumbra vietās ar bāziskāku mizas pH vērtību (*Pinus sylvestris*, *Alnus glutinosa*, *Frangula alnus*, *Acer platanoides*, *Quercus robur*, *Tilia cordata*, *Sorbus aucuparia*, *Fraxinus excelsior*, *Salix caprea*, *Ulmus glabra*). Bet uz dažām koku sugām (*Picea abies*, *Betula pendula*, *Ulmus laevis*, *Alnus incana*, *Populus tremula*) sūnas ir sastopamas arī koka stumbra vietās ar skābāku mizas pH.

Salīdzinot parauglaukumus DMB un blakus izcirtumiem, konstatēts, ka blakus trīs un četrus gadus vecām cirmām epifītisko sūnu vitalitāte ir laba, sastopamas arī DMB indikatorsugas, kas liecina, ka radītais traucējums neatstāj būtiskas izmaiņas uz epifītisko sūnu populāciju dzīvotspēju.

Literatūra

- Ek, T., Auziņš, R. 2001. Woodland key habitats in Latvia. In: Andersson, L., Marciau, R., Paltto, H., Tardy, B., Read, H. (Eds). Tools for preserving biodiversity in the nemoral and boreonemoral biomes of Europe. Textbook 1, pp 44-47.
- Kabucis I., 1995. Latvijas ģeobotāniskie rajoni, Latvijas Daba, Rīga, 255 lpp.
- Lõhmus P., Rosenvald R., Lõhmus A. 2006. Effectiveness of solitary retention trees for conserving epiphytes: differential trees for conserving epiphytes: differential short-term responses of bryophytes and lichens. – Can. J. For. Res., 36: 1319-1330.
- Valsts meža dienests, Akciju sabiedrība „Latvijas valsts meži”, Zviedrijas reģionālā meža pārvalde, 2005. Dabisko meža biotopu apsaimniekošana Latvijā. Noslēguma pārskats. Rīga, 49 lpp.
- Vanderpoorten A., Engels P. 2002. The effects of environmental variation on bryophytes at a regional scale. – Ecography, 25 : 513.- 522.
- Znotiņa, V. 2003. Epiphytic bryophytes and lichens in boreal and northern temperate forests. – Proceedings of the Latvian Academy of Sciences, 57(1/2) : 1 – 10.

TERITORIĀLĀS STATISTIKAS PROBLĒMAS – RĪGAS REĢIONA PIEMĒRS

Armands PUŽULIS¹, Rūdolfs CIMDIŅŠ²

¹ Rīgas plānošanas reģions, e-pasts: armands.puzulis@rpr.gov.lv

² LU Ģeogrāfijas un Zemes zinātņu fakultāte, e-pasts: cimdins@inbox.lv

Plānošana un teritorijas attīstības uzraudzība veido nepieciešamību pēc teritoriāli balstītiem verificējamiem datiem. Šādu datu trūkums ir izjūtams visos plānošanas līmeņos, īpaši vietējā un reģionālā līmenī, kur vērojamas būtiskas teritoriju iekšējās atšķirības. Pašreizējais statistikas līmenis ir vietējā pašvaldība, kas bieži vien ir pārāk vispārīgs un neļauj spriest par atsevišķu teritoriju attīstības tendencēm. Izveidotais Reģionālās attīstības indikatoru modulis (RAIM) nepiedāvā šīs problēmas risinājumu.

Valsts statistiskās informācijas programma 2013. gadam lielāko daļu datu uzrāda Latvijas vai 6 statistisko reģionu mērogā, atsevišķi dati pieejami valsts administratīvo teritoriju griezumā. Iedzīvotāju skaita rādītāji ir izņēmums, ko publicē zemākā par novadu detalizācijas pakāpē – par novados ietilpstošajām pilsētām.

Alternatīva ir teritoriālo datu sistēmu izveide un uzturēšana pašvaldību līmenī. Šāda pieredze ir Rīgas pilsētai, veidojot apkaimju teritorijas, Jūrmalas pilsētā teritoriālie dati lietoti teritorijas plānojuma izstrādes procesā. Rīgas plānošanas reģions 2008. gadā izstrādāja statistikas teritoriju tīkla piedāvājuma metodisko pieeju. Tās mērķis bija nodrošināt informāciju iedzīvotāju struktūras un darba vietu izvietojuma uzraudzībai reģiona teritorijā zemākā par pašvaldību līmenī, kas nav zaudējusi aktualitāti arī pašlaik.

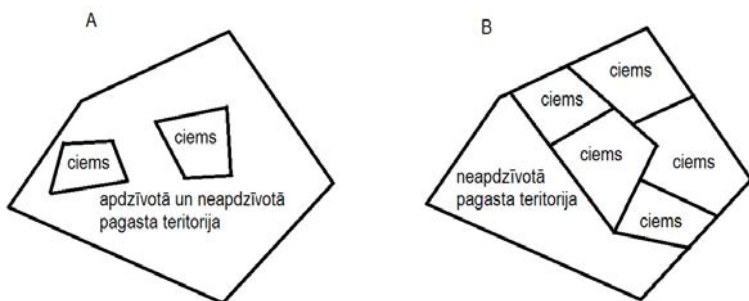
Rīgas plānošanas reģions testēja izstrādāto teritoriālo statistikas vienību pieeju bastoties uz Iedzīvotāju reģistra datiem (2012. gada 1. jūlija dati). Datus par iedzīvotājiem reģistrē vairākas iestādes (Pilsonības un migrācijas lietu pārvaldes Iedzīvotāju reģistrs, Centrālā statistikas pārvalde, pašvaldības), taču datu ieguves un apstrādes metodes ir atšķirīgas, kā rezultātā dati var atšķirties.

Iedzīvotāju uzskaitē notiek saskaņā ar Valsts zemes dienesta Adrešu reģistra informāciju, taču administratīvo procedūru nesakārtotība veido atšķirības starp reālo iedzīvotāju skaitu ciemos un iedzīvotāju reģistra datiem. Normatīvais regulējums (Noteikumi par pašvaldību teritorijas attīstības plānošanas dokumentiem, Adresācijas sistēmas noteikumi) nosaka pašvaldību saistības attiecībā uz informācijas nodošanu Valsts zemes dienestam, kas pilnībā netiek pildītas. Rezultātā – Adrešu reģistrā uz šo brīdi ir noteikti 472 Rīgas plānošanas reģiona novadu pašvaldībās ietilpstoši ciemi un pilsētas, kamēr pašvaldību teritorijas plānojumos šis skaits ir vien 372 vienības, tai skaitā, Adrešu reģistrā ir

152 ciemi, kur iedzīvotāju skaits ir mazāks kā 50, no kuriem tikai aptuveni 1/3 ciemu ir apstiprināti pašvaldību teritorijas plānojumos. No tā izrietošā problēma ir reģistrētā un reālā iedzīvotāju skaita atšķirības. Piemēram, Ķekavas novada Daugmales ciemā dzīvo 880 iedzīvotāju (pašvaldības dati), bet Iedzīvotāju reģistra dati uzrāda vien 92 iedzīvotājus.

Statistikas piesaiste Adrešu reģistram, kas savukārt ir piesaistīts teritorijas plānojumam, mainoties pēdējam rada nepieciešamību pēc ātras reakcijas uz adresācijas objektu izmaiņām. Piemēram, Olaines novada gadījumā, tiek plānots pārskatīt un būtiski samazināt esošo ciemu skaitu un robežas, kas būtiski izmainīs teritoriālo statistiku.

Esošās teritoriālās statistikas vienību pamats veidots uz ciemu / pilsētu / pārējās novada / pagasta teritorijas nodalījumu. Atšķiras teritorijas Pierīgā – kur ciemi aptver gandrīz visu apdzīvoto teritoriju (Ādažu, Stopiņu novads) un pretēji lauku pašvaldības, kur liela daļa apdzīvojuma koncentrējas ārpus ciemu robežām (1.att.).



1. attēls. Teritoriālās statistiskās vienības pagasta modelis lauku telpā (A) un piepilsētā (B).

Risinājumi ir telpiski – Ģeogrāfiskās informācijas sistēmas (ĢIS) datu piesaiste konkrētām adresēm, nodrošinot valsts institūcijām bezmaksas pieeju datiem un – organizatoriski: vienkāršojot un automatizējot adresācijas reģistrēšanu. Veidojot ĢIS bāzētu datu sistēmu ļauj izmantot elastīgu uz lietotāju orientētu datu atlasī un izmantošanu, ko var risināt *Teritorijas attīstības plānošanas informācijas sistēmas (TAPIS) ietvaros*.

Teritoriālās statistikas jautājumi būtu risināmi nacionālā līmenī, nosakot kārtību teritoriju izveidei dažādas statistiskās informācijas iegūšanai, kas zemāka par pašvaldību līmeni, saistot to ar apdzīvojuma plānošanas politiku. Šādu sistēmu veidošana un uzturēšana varētu tikt īstenota reģionālā un vietējā līmenī,

pēc nepieciešamības to papildinot ar citām datu kopām, piemēram, apdzīvoto vietu funkcionalitātes noteikšanai un pakalpojumu nodrošinājuma plānošanai.

Būtiski ir veidot laika gaitā stabilas, ĢIS balstītas statistiskas teritorijas, kas var tikt izmantotas daudzfunkcionāli.

PĒTNIECISKIE DARBI TĒLPISKĀS ATTĪSTĪBAS JOMĀ – PIEDĀVĀJUMS UN PIEPRASĪJUMS

Armands PUŽULIS¹, Kristis LEGZDIŅŠ²

¹Rīgas plānošanas reģions, e-pasts: armands.puzulis@rpr.gov.lv;

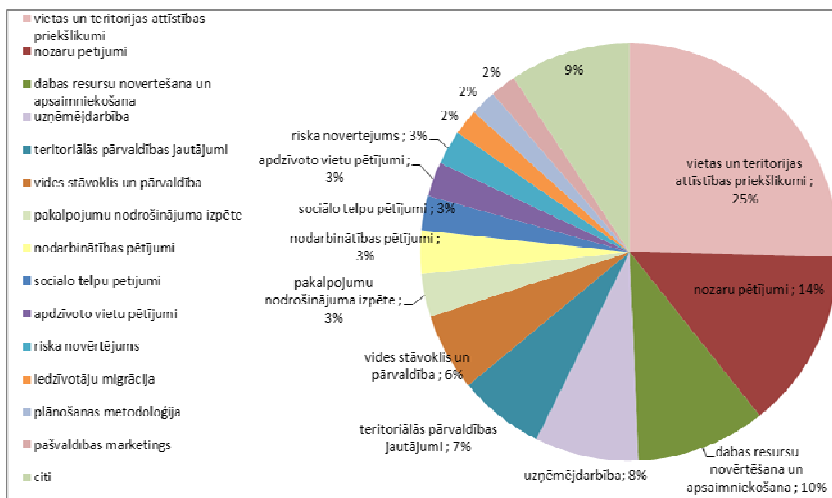
²LU Ģeogrāfijas un Zemes zinātņu fakultāte, e-pasts: kristis.legzdins@hotmail.com

Izstrādājot telpiskās attīstības dokumentus dažādos plānošanas līmeņos ir aktualizējies nepieciešamība pēc teritoriāli balstītiem datiem, pētījumiem, analīzes un priekšlikumiem par daudzveidīgu attīstības jautājumu loku, ko pieņemts apzīmēt ar telpiskās plānošanas jēdzienu. Valsts un pašvaldību finansētiem pētījumiem nav iespējas aptvert šo daudzveidību. Kā viens no neizmantotiem resursiem ir studentu zinātniskie darbi, kas ir maz publiski pieejami. Tai pat laikā, augstskolām nav pietiekošas informācijas par telpiskās plānošanas nepieciešamībām dažādos plānošanas līmeņos un teritorijās.

Lai noskaidrotu augstskolu studentu zinātnisko darbu piedāvājuma un pieprasījuma attiecības, tika analizēti Latvijas Universitātes, Latvijas Lauksaimniecības Universitātes un augstskolas „Turība” 6 fakultāšu 12 katedru studentu zinātniskie darbi, kas attiecas uz telpiskās attīstības tematiku Rīgas plānošanas reģionā. Ar telpiskās attīstības tematiku šeit mēs saprotam jebkuru teritoriālu vai tematisku informāciju, kas var tikt izmantota telpiskās attīstības dokumentu izstrādē, attīstības procesu novērtēšanā un uzraudzībā.

Pētījuma pieeja – intervijas ar augstskolu pasniedzējiem, plānotājiem Rīgas plānošanas reģionā, zinātnisko darbu atlase pēc pieņemtajiem kritērijiem datubāzēs un bibliotēkās, pašvaldību anketēšana. No vairāk kā 5000 zinātniskajiem darbiem tika atlasīti vairāk kā 500 darbi, kas tika iekļauti telpisko pētījumu datu bāzē. Atlase tika veikta pēc darba nosaukuma izmantojot 15 tematiskos rādītājus. Datu bāze ietver šķirošanas un meklēšanas rīkus 11 raksturojošos rādītājos. Tā parāda augstskolu zinātnisko darbu tematisko un telpisko noklājumu un sniedz praktisku informāciju lietotājiem. Datu bāze tiks publicēta Rīgas plānošanas reģiona mājas lapā internetā.

Lai noskaidrotu pētījumu nepieciešamību, tika izveidots Rīgas plānošanas reģiona nepieciešamo pētījumu virzienu saraksts, kas balstās uz nacionāli definēto telpisko un tematisko griezumu. Pašvaldību plānošanas līmenī tika veikta pašvaldību darbinieku anketēšana visā Latvijas teritorijā – kopumā 50 anketas no 40 pašvaldībām. Analizēto augstskolu zinātnisko darbu tematika visbiežāk nav saistīta ar teritoriju, izņemot fakultātes (katedras), kas ir tradicionāli specializējušas teritorijas (telpiskās) plānošanas jomā. Pašvaldības maz izmanto augstskolu zinātniskos pētījumus. Gan izmantotās, gan nepieciešamās tematikas nozīmīgāko daļu veido vietas un teritorijas attīstības priekšlikumi dažādos mērogos. Nepieciešamība pēc pētījumiem aptver daudzveidīgus tematiskos virzienus, kas ieverami dažādu zinātņu nozaru kompetencē vai ir šo nozaru integrācijas produkti (1.att.).



1.attēls. Pašvaldību nepieciešamie pētījumu virzieni.

Balstoties uz intervijām, jāsecina, ka pastāvot līdzīgiem pētījumu profiliem, dažādās augstskolās ir maza savstarpējā informācijas apmaiņa. Būtiski ir veidot digitālu publiski brīvi pieejamu informāciju par izstrādātajiem studentu zinātniskajiem darbiem, kas ļautu tos izmantot plānošanas mērķiem. Pastāv iespējas starpdisciplinārai un starpinstitucionālai sadarbībai augstskolu, plānošanas reģionu un pašvaldību starpā. Kā koordinācijas platforma var tikt izmantots plānošanas reģionu līmenis. Pastāv iespēja veidot vairāk teritoriāli balstītus pielietojamus pētījumus, kas ir abpusēji/daudzpusēji izdevīgi.

TELPISKĀS PLĀNOŠANAS IEVIRZES LATVIJĀ – TEORĒTISKIE UN PRAKTISKIE ASPEKTI

Armands PUŽULIS, Gunta LUKSTIŅA, Marks GELDOFS

e-pasts: armands.puzulis@rpr.gov.lv, gunta.lukstina@lu.lv, marc.geldof@alpspace.lv

Telpiskā plānošana kā jēdziens nav sveša Latvijā, tomēr tā lietošana normatīvajos dokumentos ir jauna. Pašlaik veidojas telpiskās plānošanas prakse izstrādājot dažādus teritorijas attīstības plānošanas dokumentus, kas rada jautājumus – ko nozīmē telpiskā plānošana, kas ir „telpiskums” un kādas ir tā attiecības ar citiem telpu raksturojošiem apzīmējumiem. Telpiskās plānošanas koncepts ir apkopojošs jēdziens mūsdienu plānošanas procesiem, kas ir teritoriāli, komunikatīvi, sociāli, ekonomiski un vides orientēti. Telpiskā plānošana saistīta ar telpas jēdzienu, kur laika nozīmē ir svarīgi procesi un vietas nozīmē – sociāli veidotas attiecību izpausmes. Telpai piemīt dinamika ar savu raksturu un vērtībām, kas veidojas aktivitāšu un tīklu savstarpējās attiecības konkrētā teritorijā. Tai pat laikā, plānošana prasa laika un telpas fiksāciju. Telpiskā plānošana ir vietas veidošanas rīks, kurai piemīt tādas raksturiezīmes kā virzība uz attīstības veicināšanu, stratēģisks raksturs un rīcīborientācija, integrējoši pārsektoru risinājumi, neviennozīmīgums attiecībā pret nākotnes skatījumu, daudzvērtīgu skatījums, komunikācija.

Stājoties spēkā Teritorijas attīstības plānošanas likumam (01.12.2011.) paplašinājies plānošanas dokumentu loks, ietverot ilgtermiņa dokumentu – ilgtspējīgas attīstības stratēģiju (stratēģija), kas ir mūsu analīzes objekts. No 38 pašvaldību stratēģijām (1. redakcijas un apstiprinātie dokumenti) tika atlasīti 10 dokumenti ņemot vērā izstrādes procesa un teritoriju īpatnības. Lai novērtētu dokumentu telpiskumu tika noteikti kritēriji, pakārtotie rādītāji un vērtības (1.att.). Mūsaprāt šāda pieceja ļauj saprast un izmērīt telpiskumu plānošanas dokumentos.

Pašvaldības plānošanas speciālistu aptauja 2013. gada janvārī (50 anketas no 40 pašvaldībām) ļauj secināt, ka atšķirīgie plānošanas dokumenti netiek uzskatīti par kopumu, bet par svarīgākajiem tiek uzskatīti atpazīstamākie – attīstības programmas un teritorijas plānojumi. Stratēģiju loma ir pakārtota – attiecībā pret citu dokumentu izstrādes laika secību un finansēšanas prioritātēm, kas ir pretēji stratēģijas dokumentu būtībai.

Mērogs. Svarīga nav mēroga definēšana, bet gan izvēlētā mēroga atbilstība vietas nākotnes redzējumam, mērķim. Problēma – ne visur var atrast pietiekami ambiciozu un skaidru nākotnes redzējumu.

Valoda – nav tikai grafiska vai tekstuāla, bet gan atbilstoša vietai un tās mērogam. Problēma – mērogu neskaidrības vai nenodalītas mērogu telpas veido neadekvātu valodu.

1.attēls. Pašvaldību IAS telpiskuma analīzes kritēriji.

Kritērijs	Radītājs	Vērtība/raksturojums
Mērogs	Aptvertā teritorija un attiecības	Lokāls, reģionāls, nacionāls, pārnacionāls, dalībnieki, tīklojums, organizācija
Valoda	Grafiskā telpa/tekstuālā telpa	Grafiskās un tekstuālās valodas izteiksmes forma – telpiska, teritoriāla, programmēšanas sasaiste, pakārtotība
Laiktelpa	Telpas un laika sasaiste	Notikumu nepārtrauktība un vietu diskretums
Attīstība	Stratēģija, scenāriji	Lineāra, multifokāla, cēloņseku secība
Pārvaldība	Atbildība/ ieviešana	Dalīta, pašvaldības

Laiktelpa – nav tikai vietas ilgspēja, kas izsakāma vietas vai procesa nepārtrauktībā vai vietas fokusējumā noteiktos laika intervālos, bet pamatots skatījums uz vietu tagad un nākotnē. Problēma – bieži neskaids vietas nākotnes redzējums (vīzija).

Attīstība – nav tikai stratēģiski definēta cēloņseku virkne, bet adekvāta fokusēta rīcība ambīciju sasniegšanai. Problēma – bieži nav šī fokusa, pašvaldības loma attīstības dokumenta izstrādē un atbildībā nav norādīta.

Pārvaldība – nav tikai sabiedrības iesaiste un līdzdarbība, bet gan vietas attīstībai atbilstošas pārvaldības formas kopīga veidošana. Problēma – stratēģijās bieži vien nav vietas mērogam atbilstošas attīstības analīzes / portrets / profils.

Telpiskums, kā koncepta lietojums dokumentos, šādā kontekstā bieži vien nav adekvāti novērtējams, jo trūkst atbilstoša reference vai arī tā ir neskaida. Telpiskās plānošanas dokumentu būtiskuma (kvalitātes) vērtējumam nozīmīga ir dokumenta atbilstība telpas izpratnei, telpas veidojošo komponentu savstarpējai pakārtotībai un adekvātiem dokumentā lietotajiem rīkiem un līdzekļiem un to savstarpējām attiecībām.

Pašlaik trūkst skaidras kopējas izpratnes par jēdzieniem „telpiskā plānošana” un „telpa”. Diskutējams jautājums – vai telpiskā plānošana ir telpas plānošana, vai tie ir atšķirīga semantiskā līmeņa jēdzieni, kas skan līdzīgi. Kopējas izpratnes veidošana par telpiskuma kritērijiem un telpiskās plānošanas metodiku ir turpmākais izaicinājums.

KAILCIRTES MEŽU AINAVĀS ZIEMEĻVIDZEMES BIOSFĒRAS REZERVĀTĀ

Zigmārs RENDENIEKS, Oļģerts NIKODEMUS

Latvijas Universitāte, e-pasts: zigmars.rendenieks@hotmail.com

Intensīva mežizstrāde Latvijā sākās 1990. gadu sākumā līdz ar meža īpašumu denacionalizāciju un tirgus ekonomikas atjaunošanu. Valsts mežu plānveidīga komerciāla apsaimniekošana atsākās ar VAS "Latvijas valsts meži" (LVM) izveidošanu un Meža likuma pieņemšanu (Meža likums, 2000), atbilstoši agrāk pieņemtajai Latvijas meža politikai (Latvijas meža politika, 1998). Tādējādi aptuveni puse visu mežu tiek apsaimniekota pēc vienotas sistēmas. 2008. gadā, reaģējot uz ekonomisko lejupslīdi valstī, atļautais ciršanas apjoms valsts mežos tika palielināts par 4 milj. m³ uz diviem gadiem (Meža likuma grozījumi, 2008); nākamajā gadā LVM ieviesa cirsmu koncentrācijas metodi koksnes ieguves efektivitātes palielināšanai.

Šie lēmumi ir pārveidojuši meža ainavas Latvijā, jo mežizstrāde, it īpaši kailciršu formā, izteikti ietekmē meža ainavu telpiskās struktūras. Ar apsaimniekošanu saistīto ekonomisko un politisko lēmumu ietekmes izpēte tika veikta četrās valsts mežu ainavās (Salacgrīva, Staicele, Rencēni un Naukšēni) Ziemeļvidzemes biosfēras rezervātā. Šīs ainavas reprezentēja digitāli mežaudžu struktūras vispārināti modeļi, kuros tika fiksēti visas kailcirtē izstrādātās audzes laika periodā 1988.-2011.g., kas salīdzināmības labad tika sadalīts sešos četrus gadus ilgos periodos. Šie ainavu modeļi tika analizēti telpiski un statistiski, izmantojot FRAGSTATS un ArcGIS programmatūru, iegūstot šo ainavu kvantitatīvu raksturojumus. Kailciršu telpisko struktūru ietekme tika analizēta arī attiecībā pret mežaudžu atslēgas biotopu (MAB) vietām un Īpaši aizsargājamām dabas teritorijām.

Analīzes rezultāti parādīja kopējo izcirsto platību izteiktu pieauguma tempu Naukšēnu ainavā visa pētījuma perioda garumā, bet pēc 2008. gada būtiski pieaudzis mežizstrādes apjoms Salacgrīvas meža ainavā (139% pret iepriekšējo periodu). Visās ainavās tika konstatēts vidējās izcirtuma platības samazinājums no 1,8 līdz 1,45 ha. Izcirtumu plankumu proksimitāte pieaugusi visās ainavās, Rencēnu ainavā pēc 2008. gada sasniedzot pat 692% vērtību attiecībā pret iepriekšējo periodu. Kopējā malas zonas platība divu stumbru augstuma (50 m) dziļumā aizņem 25-43% kailciršu neskarto mežaudžu platības. 54 MAB vietas tika konstatētas kailciršu malas zonās.

Pēdējais no pētījuma periodiem (reprezentē 2008.-2011.g.) uzrādīja palielinātu izcirtumu plankumu agregāciju un izcirsto platību krasu pieaugumu

atsevišķās meža ainavās. Kopš 2000.g. izcirstajām platībās piemīt pastāvīga pieauguma tendence, norādot uz vienvēidīgas, intensīvas apsaimniekošanas ietekmi. Pētījums parādīja arī meža ainavu konfigurācijas lielo nozīmi to dažādajā noturībā pret fragmentāciju ar kailcirtēm, kā arī mežizstrādes apjomu nevienādo teritoriālo sadalījumu starp lielajiem valsts meža masīviem. Malas zonu apjoma un sadalījuma analīze parādīja kailcirtšu mežizstrādes lielo netiešo ietekmi uz pārējām mežaudzēm, ieskaitot īpaši vērtīgās audzes un aizsargājamās teritorijas. No metodiskās pieejas analīzē tika veiksmīgi izmantots proksimitātes indekss, lai raksturotu ainavas plankumu agregācijas pakāpi, mērot to lielumu kombinācijā ar attālumiem līdz fokālajam plankumam.

Literatūra

Latvijas meža politika (mērķi un principi). (1998). LR Ministru Kabinets.

Meža likums. (2000). LR likums.

Meža likums (grozījumi). (2008). LR Likums.

IEROBEŽOTAS PIEKĻUVES DZĪVOJAMĀS TERITORIJAS RĪGĀ UN PIERĪGĀ

Daina ROGA

LU Ģeogrāfijas un Zemes zinātņu fakultāte, e-pasts: roga.daina@gmail.com

Pēdējo piecpadsmit, divdesmit gadu laikā Rīgas un Pierīgas jaunā dzīvojamā apbūve (jaunie projekti) atklāj pazīmes, kas raksturīgas slēgto vārtu kopienām. Ārzemēs (Amerika, Lielbritānija, Austrālija, Ķīna u.c.) par slēgto vārtu kopienām dēvē dzīvojamās teritorijas, kurās, izmantojot dažādus fiziskus un mentālus norobežošanas elementus (visbiežāk fiziski grūti pārvaramus žogus, sienas, vārtus, apsargus un novērošanas kameras) norobežotas vairākas (nereti pat vairāk kā simts) dzīvojamās mājas. Šajās teritorijās brīva pieeja ielām, parkiem, ūdens resursiem un rotaļu laukumiem, tas ir, teritorijām, kurām vajadzētu būt kopīgām visai apkāimei, ir tikai tās iekšienē dzīvojošajiem.

Edvards Bleikelijs un Marijs Snaiders (Edward Blakely un Mary Gail Snyder) bija pirmie, kas slēgto vārtu kopienas (Amerikas piemērs) klasificēja trīs galvenajos veidos. Šo klasifikāciju citi pētnieki laika gaitā adaptējuši, papildinājuši un pielāgojuši atbilstoši valstij, kurā noslēgšanās fenomēns tiek pētīts. Tās ir: dzīvesstila kopienas (angļu val. – *lifestyle community*), prestiža/statusa kopienas (angļu val. *prestige community*) un drošības zonas

kopienas (angļu val. – *security zone community*)². Katrs no šiem veidiem teorētiski piedāvā apmierināt iedzīvotāju vēlmi pēc domubiedriem/sev līdzīgajiem, statusa un drošības, ko sniedz žogs/siena/mūris, taču praktiski kā kopienas tās sevi attaisno ne vienmēr.

Rīgas un Pierīgas piemērā, izvērtējot piecpadsmit apsekoto norobežoto teritoriju platību, simboliski radīto nošķirtību, bet tomēr fizisko pieejamību un „caurredzamību”, korektāks apzīmējums būtu *ierobežotas piekļuves dzīvojamā teritorija*, izvairoties no jēdziena „slēgto vārto kopiena”, no kura pārņemta vien ideja par cilvēku pieprasījumu pēc mājokļa drošā, elitārā un kopienas izjūtu radošā vidē. Biežāk izmantotie fiziskie un mentālie teritoriju norobežojošie elementi Rīgā un Pierīgā ir: žogs pa teritorijas perimetru, paceļamās barjeras automašīnu iebraukšanas regulēšanai, vārti, novērošanas kameras pie galvenās ieejas un kāpņutelpām, apsardze, ātruma samazināšanas vaļņi un zīme „Privātīpašums”.

Autores apzināto Rīgas un Pierīgas ierobežotas piekļuves dzīvojamo teritoriju piemēru izvietojuma grafiskais attēlojums (1.att.) rāda, ka to lokalizācija ir nevienmērīga. Šobrīd ierobežotas piekļuves dzīvojamās teritorijas vairāk ir, piemēram, Imantā un Purvciemā. Secināms, ka ierobežotas piekļuves dzīvojamās teritorijas atrodas: Rīgas centrā un tā tuvākā apkārtņē (2 km rādiusā), blakus pēckara lielmēroga dzīvojamo mikrorajonu daudzstāvu ēkām, lielmēroga dzīvojamo mikrorajonu daudzstāvu namu iekšpagalmos, Rīgas perifērijā (nomalē), jau apbūvētās ūdensteču un ūdenstilpju malās, šobrīd blīvi neapbūvētās ūdens malās, meža ielokā (no meža apzināti atbrīvotā teritorijā) un ceļa malā ārpus blīvi apdzīvotām vietām. Izvērtējot norobežoto teritoriju atrašanās vietu attiecībā pret apkārtējo apbūvi, mērogu, arhitektonisko veidolu un citus aspektus, iespējams izvērst pētījumu par šādu teritoriju korelāciju uz teritorijas fizisko un sociālo vidi.

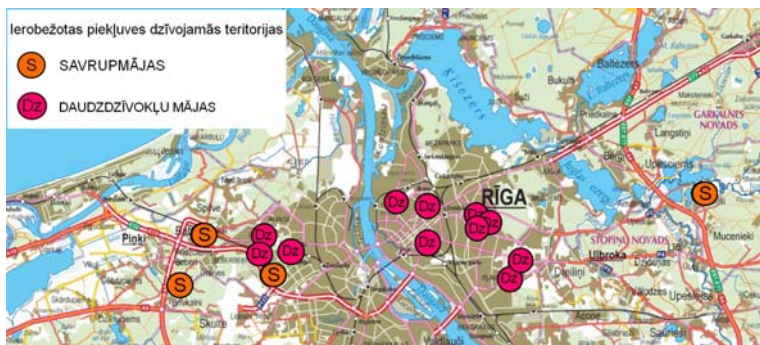
Ņemot vērā lielmēroga dzīvojamo rajonu vēsturisko plānojuma loģiku, funkcionalitāti un fiziski un morāli novecojušo arhitektūru, pret kuru kontrastē un nākotnē kontrastēs jaunā dzīvojamā apbūve, autore izvirza pētījuma jautājumu, cik būtisks (un ikdienu ietekmējošs) iedzīvotājiem ir fakts, ka jaunā dzīvojamā teritorija ir iežogota. Vai žogam ir sekundāra nozīme, salīdzinot ar psiholoģisko aspektu, ko rada jaunā apbūve iepriekš brīvajā teritorijā?

Ikvienu ierobežotas piekļuves dzīvojamā teritorija ir ierobežota nosacīti. Žogs, barjeras vai uzraksts „Privātīpašums” galvenokārt kalpo kā niecīgs un

2

□ Blakely, E. J., Snyder, M. G. (eds.) 1999. *Fortress America: gated communities in the United States*. The Brookings Institution and Lincoln Institute of Land Policy.

patiesībā viegli pārvarams šķērslis, kas apzinātam un mērķtiecīgam pārkāpējam neeksistē, tik vien kā rada īslaicīgu mentālu barjeru. Tajā pašā laikā neregulēta un nekoordinēta ierobežotas piekļuves dzīvojamo teritoriju izplatīšanās rada segregācijas un citu sociālo procesu draudus. Tās veicina fragmentētas apdzīvoto vietu struktūras veidošanos, kad publiskā ārtelpa kļūst par privilīģētu iežogotu privāto telpu un kad vēsturiski izveidojušies gājēju pārvietošanās konkrētā teritorijā tiek mākslīgi un, visbiežāk, vienpusējās interesēs, izmainīta.



1. attēls. Piecpadsmit apseko to ierobežotas piekļuves dzīvojamo teritoriju izvietojums Rīgā un Pierīgā.

Slēgto vārtu kopienu un ierobežotas piekļuves dzīvojamo teritoriju veidošanās ir ar vēsturisku pamatojumu un izprotama no psiholoģijas viedokļa (cilvēka vēlme pēc drošas, mūsdienīgas privātās telpas), bet nevēlama un pat sociāli bīstama tā kļūst, ja fiziskās robežas kļūst arī par mentālām robežām attiecībā pret pasauli, kas ir žoga otrā pusē.

MORICSAĻAS AUGŠŅU IZPĒTES REZULTĀTI 2012. GADĀ

Arta ROLAVA, Edmunds CEPURĪTIS

LU Ģeogrāfijas un Zemes zinātņu fakultāte, e-pasts: arta_r@mail.com

Moricsalās dabas rezervāts ir vecākais rezervāts Latvijā. Tādēļ šis pētījums veikts ar mērķi noskaidrot meža augšņu daudzveidību cilvēku maz skartā teritorijā, kur dominējošā koku suga ir parastais ozols (*Quercus robur*).

Moricsalās mežu augšņu izpēte tika veikta 2012. gada jūlijā. Veikto 15 augsnes dziļrakumu profilu vietu izvēle tika balsfīta uz V. Grošinska 1920to gadu pētījumu parauglaukumu izvietojumu kartes, kas ļauj salīdzināt arī

Moricsalas meža augšņu mainību pēc vairāk nekā 80 gadiem. Pētījumi tika veikti 3 meža tipos – gāršā (*Aegopodiosa*) (6 paraugl.), vērī (*Oxalidoso*) (4 paraugl.) un damaksnī (*Hylocomiosa*) (3 paraugl.). Pētītās Moricsalas meža augsnes veidojušās uz smilts, grants un bezakmens māla augsnes cilmiežiem.

Moricsalā kopumā ir sastopama relatīvi augsta augšņu daudzveidība. Konstatēts, ka atbilstoši Latvijas augšņu klasifikācijai (Kārkliņš u.c., 2009) gāršas meža tips ir izplatīts uz podzolaugsnēm – velēnu podzolaugsne (2 paraugl.), podzoliem – tipiskais podzols, iluviālā humusa podzols (2 paraugl.), glejaugsnēm – pseidoglejotā augsne (1 paraugl.) un podzolētām glejaugsnēm – velēnpodzolētā virsēji glejotā augsne (1 paraugl.). Savukārt atbilstoši starptautiskajai FAO WRB augšņu klasifikācijai (Kārkliņš, 2008) šeit sastopamas Arenosols (4 paraugl.) un Planosols (1 paraugl.) augšņu pamatgrupas.

Vēris ir izplatīts uz podzolaugsnēm – velēnu podzolaugsne (1 paraugl.), podzoliem – ortšteina podzols, iluviālā humusa podzols (2 paraugl.), podzolētām glejaugsnēm – velēnpodzolētā virsēji glejotā augsne (1 paraugl.) atbilstoši Latvijas augšņu klasifikācijai. Savukārt atbilstoši starptautiskajai FAO WRB augšņu klasifikācijai vēris ir sastopams uz Arenosols (2 paraugl.), Podzols (1 paraugl.) un Stagnosols (1 paraugl.) augšņu pamatgrupām.

Damaksnis atbilstoši Latvijas augšņu klasifikācijai ir sastopams uz podzolaugsnēm – velēnu podzolaugsne (3 paraugl.), bet atbilstoši starptautiskajai FAO WRB augšņu klasifikācijai šeit sastopamas Arenosols (3 paraugl.) augšņu pamatgrupas.

Relatīvi augstā meža augšņu daudzveidība salīdzinoši viendabīgos meža tipos norāda uz augsnes veidošanās procesu atšķirīgām telpiskajām izpausmēm, ko nosaka augsnes cilmieža un teritorijas ģeoloģiskās veidošanās apstākļi, t. sk. ģeoloģiskie nogulumi un granulometriskais sastāvs, reljefs un gruntsūdens līmenis, kā arī, iespējams, kādreizējā cilvēka saimnieciskā darbība un zemes izmantošana.

Interesanti, ka 93% gadījumos no pētītajiem augšņu profiliem tika konstatētas oglītes, kas liecina par ugunsgrēkiem, kuri, iespējams, bijuši dabiskas izcelsmes, kā arī antropogēnas izcelsmes saistībā ar līdumu zemkopību. Turklāt atsevišķos augšņu profilos, kuru cilmieži veido nešķirota smilts, tika konstatētas oglītes līdz pat 109 cm no minerālaugsnes virskārtas. Šis atklājums norāda uz eolo procesu kādreizējās attīstības ietekmi Moricsalā.

BRĪVO UN AKTĪVO ALUMĪNIJA UN DZELZS SAVIENOJUMU MAINĪBAS SALĪDZINĀJUMS DAŽĀDA VECUMA MEŽA ZEMJU AUGSNĒS

Nauris ROLAVS, Raimonds KASPARINSKIS

LU Ģeogrāfijas un Zemes zinātņu fakultāte, e-pasts: Raimonds.Kasparinskis@lu.lv

Mūsu veiktais pētījums ir turpinājums iepriekš uzsāktajai podzolēšanās procesa izpētei Latvijā dažāda vecuma (25–167 gadi) meža zemju augsnēs bijušo lauksaimniecības zemju vietā. Pētījums veikts augsnēs, kuru cilmiezi veido morēnas (Zaubes apkārtnē), glaciolimmiskie (Vijciema apkārtnē), Baltijas ledus ezera (Vangažu un Inčukalna apkārtnē) nogulumi un eolo kāpu smiltāji (Vijciema apkārtnē).

Pētījuma mērķis bija noskaidrot podzolēšanās procesa attīstību dažādas ģenēzes ģeoloģiskajos nogulumos pēc lauksaimniecības zemju apmežošanās.

Alumīnija un dzelzs brīvo savienojumu koncentrācijas (Al_d , Fe_d) tika noteiktas, izmantojot 0,11 M nātrija ditionīta un 0,68 M nātrija citrāta izvilkumu, savukārt kustīgo savienojumu koncentrācijas (Al_o , Fe_o) tika noteiktas, izmantojot 0,2 M amonija oksalāta šķīduma izvilkumu pie pH 3, izmantojot atomabsorbcijas spektrometru *Perkin Elmer Analyst 200*.

Kopumā virsējos minerālajos horizontos pētītajās meža zemju augsnēs, kas veidojušās uz Baltijas ledus ezera, glaciolimmiskajiem un morēnas nogulumiem konstatētas relatīvi zemākas pH_{KCl} vērtības, turpretim augstākas Fe_o un Fe_d , Al_o un Al_d koncentrācijas salīdzinot ar dziļāk esošajiem horizontiem. Interesanti, ka zemākas Fe_o un Fe_d , kā arī Al_o un Al_d koncentrācijas tika konstatētas virsējos minerālajos horizontos meža zemju augsnēs, kas veidojušās uz eolajām kāpām Vijciema apkārtnē.

Savukārt pētītajos augsnes profilos kopumā līdz ar dziļuma pieaugumu, augsnes reakcija kļūst neitrālāka, turklāt eluviālajos un iluviālajos horizontos samazinās Al_o un Al_d , Fe_o un Fe_d koncentrācijas.

Konstatēts, ka pētītajās meža zemju augsnēs, neatkarīgi no ģeoloģisko nogulumu ģenēzes, virsējos minerālajos horizontos, pieaugot meža zemes vecumam, samazinās pH_{KCl} vērtības, Fe_o un Fe_d koncentrācijas, kā arī Al_o un Al_d koncentrācijas.

Pētījuma rezultāti parāda, ka podzolēšanās procesa attīstība visstraujāk norisinās meža zemju augsnēs, kas veidojušās uz eolajām kāpām, salīdzinājumā ar Baltijas ledus ezera, glaciolimmiskajiem un morēnas nogulumiem, par ko liecina alumīnija un dzelzs savienojumu uzkrāšanās iluviālajos horizontos.

ZOOGĒNO FAKTORU IETEKME UZ LĒZELA LIPARES (*LIPARIS LOESELII* (L.)RICH.) POPULĀCIJĀM LATVIJĀDaina ROZE^{1,2}, Gunta JAKOBSONE^{1,2}, Dace MEGRE^{2,3}¹ Daugavpils Universitāte² Nacionālais botāniskais dārzs, ³ Latvijas Universitāte, e-pasts: daina.roze@gmail.com

Lēzela lipare (*Liparis loeselii* (L.)Rich.) ir daudzgadīgs orhideju dzimtas (Orchidaceae Juss.) lakstaugs. Suga ierakstīta Latvijas Sarkanās grāmatas 3. kategorijā, Baltijas jūras reģiona Sarkanajā grāmatā, kā arī iekļauta Eiropas sugu un biotopu direktīvas 2. pielikumā. Pētījuma mērķis bija noskaidrot zoogēno faktoru ietekmi uz tuvu sugas areāla ziemeļu robežai augošajām Lēzela lipares populācijām. Novērojumus veica 32 atradnēs laika posmā no 2008. gada līdz 2012. gadam. Regulārus novērojumus 3–4 reizes veģetācijas sezonā veica divos Engures ezera parauglaukumos (2008–2012), Kaņiera ezera parauglaukumā (2008–2012) un Šalku karjerā (Ainažu tuvumā) (2010–2012), bet pārējās atradnes kopš 2008. gada apmeklētas 1–5 reizes.

Dzīvnieku un augu populāciju mijiedarbībai var būt gan tiešs, gan arī pastarpināts raksturs, kad uz augu populāciju iedarbojas dzīvnieku populācijas izmainīts vides faktors. Mijiedarbība rada savstarpēji labvēlīgus vai, gluži pretēji, nelabvēlīgus apstākļus augu populāciju eksistencei. Viens no augu populāciju dzīvotspēju ietekmējošiem faktoriem ir dzīvnieku loma augu apputeksnēšanās procesā. Atšķirībā no vairuma orhideju sugu, kurām raksturīga svešappute, *L. loeselii* dominē pašappute (Catling 1980; Rasmussen 1995), apomikse sugai nav novērota (Homoya 1993). Latviešu valodā izdotajos *L. loeselii* aprakstos tās apputeksnēšanās veids minēts tikai Latvijas Sarkanajā grāmatā, norādot, ka sugas apputeksnēšanu veic kukaiņi, iespējama arī pašappute (Cepurīte 2003). Izmantojot kukaiņu lamatas, neizdevās konstatēt iespējamās apputeksnētājus *L. loeselii* ziedēšanas laikā (jūnijs–jūlijs) Engures ezera parauglaukumā pie Lepstes, tāpēc darbu vajadzētu turpināt ar citām pētījumu metodēm.

Augēdāju populāciju un augu populāciju mijiedarbībai bieži ir negatīvs raksturs. Augu populācijas ietekmē ne tikai lielie augēdāji, bet arī dažādas bezmugurkaulnieku grupas, kuras bojā vai pat iznīcina augu veģetatīvos un ģeneratīvos orgānus (Morin 2007). Uzsvērts, ka *L. loeselii* populācijas Anglijā īpaši apdraud gliemji un mugurkaulnieki – brieži un truši. Tie ne tikai bojā, bet arī pilnībā iznīcina lapas un ziedkopas (Wheeler et al. 1998). Savukārt McMasters (McMaster 2001) uzskata, ka Ziemeļamerikā (Masačūsetsā) augēdāju populāciju ietekme ir negatīva, bet, viņaprāt, ne tik postoša: *L. loeselii* populācijas indivīdiem ziedkopas un augļkopas nākošajā gadā pēc bojājumiem bija

salīdzinoši mazākas, bet nobriedušo augļu skaitu tas neietekmēja. Apsēkotajās Latvijas populācijās lielo augēdāju izdarītos *L. loeselii* bojājumus konstatēja tikai divās atradnēs – Kaņiera ezera tuvumā esošā mitrā, kaļķainā pļavā starp mežu un ceļu un purvā Ildzenieku ezera krastā (dabas parkā „Laukezers”). Jānorāda, ka Tosmares purvā, Engures ezera Orhideju takā, Engures ezerā pie Lepstes, Pelcīšu un Platenes purvā esošo atradņu apsekošanas laikā konstatēja kopā ar *L. loeselii* augošu orhideju dzimtas sugu – stāvlapu dzegužpirkstītes (*Dactylorhiza incarnata*) un purva dzeguzenes (*Epipactis palustris*) bojājumus. Augiem bija nokostas ziedkopas un auglīkopas. Ziņas par šādiem citu orhideju sugu bojājumiem atrodamas arī Ziemeļamerikas populāciju pētījumos. Norādīts, ka *L. loeselii* īpatņi, atšķirībā no turpat biotopā augošās *Platanthera aquilonis*, netiek bojāti (Rolfmeier 2007).

Pētījumā nenovēroja bojājumus, kurus augu lapās, ziedkopu asīs, ziedos un augļos nelielu caurumiņu veidā var radīt kukaiņi (McMaster 2001). Savukārt gliemju radītos lapu bojājumus (1-5 īpatņiem atradnē) konstatēja Šalku karjerā, kā arī Ašu, Pelcīšu un Platenes purvā. Augiem biežāk bojāta bija viena, retāk abas lapas, un bojājuma apmērs nepārsniedza 1/3 no lapas plātnes laukuma. Jāatzīmē, ka gliemju radītos bojājumus novēroja tikai tajās *L. loeselii* populācijās, kurās īpatņu skaits bija lielāks par 100. Augos var būt sastopamas vielas, kuras ir augēdājiem toksiskas vai arī gremošanu kavējošas, tāpēc augēdāji piemērojas to izmantošanai tikai tad, ja augi ir pieejami lielākā daudzumā (Pianka 2000).

Bojāts *L. loeselii* „neīstais sīpols” piecu gadu laikā atrasts vienu reizi – Platenes purvā. Ņemot vērā bojājuma raksturu, visticamāk, ka to izdarījuši gliemji. Novērots, ka Ziemeļamerikā *L. loeselii* „neīstos sīpolus” bieži iznīcina peles (Case 1987). Ziņas par šādu grauzēju ietekmi uz *L. loeselii* populācijām Eiropā mums neizdevās atrast.

L. loeselii ir agro sukcesiju suga ar tai raksturīgo sekmīgo kolonizēšanas, bet vājo konkurences spēju (Lambers et al. 2008), tādēļ tā sastopama augtenēs ar skraju veģetāciju. Notiekot dabiskajai sukcesijai – biotopa aizaugšanai ar daudzgadīgajiem lakstaugiem, dzīvnieku taku pozitīvo ietekmi novēroja Viķu, Platenes, Nidas un Ašu purvā. Taku malās veģetācija bija skrajāka un sniedza iespēju *L. loeselii* īpatņiem vēl kādu laiku augt aizaugošajā biotopā. Iemītajās dzīvnieku takās bija paaugstināts ūdens līmenis. Tas varētu sniegt iespēju taku malās augošajiem *L. loeselii* īpatņiem „neīstajiem sīpoliem”, kuru saknes vāji saistītas ar substrātu, ar ūdens palīdzību nonākt augšanai labvēlīgos apstākļos. Bez tam novērojām, ka lielie augēdāji biotopā samazina biežāk sastopamo daudzgadīgo lakstaugu sugu projektīvo segumu. Par pozitīvu mērenu augēdāju

ietekmi uz augu sabiedrību struktūru un to veidojošo augu populācijām norādījuši vairāki autori (Crawley 1983; Niklass 1997).

Ziņas par Eirāzijas bebra (*Castor fiber*) un ūdensstrupastes (*Arvicola amphibius*) darbības ietekmi uz *L. loeselii* populācijām literatūrā neizdevās atrast. Mūsu apsekotajās populācijās bebru darbība izpaudās vairākos aspektos. Pirmkārt, barošanās laikā pārvietojoties pāri ceriem, kuros auga *L. loeselii* īpatņi. To novērojām Stupānu ezera krastos. Otrkārt, Bednes purvā bebru darbība aptur pakāpenisku biotopa aizaugšanu ar kokiem un krūmiem, bet turpinoties to darbībai un sākoties dambju būvēšanai, paaugstināja ūdens līmeni vidēji par 5–10 cm, salīdzinājumā ar bebru darbības neskarto *L. loeselii* atradnes daļu. Jāatzīmē, ka šajā atradnē *L. loeselii* īpatņu augstums bija vidēji 14 cm, tādējādi tik būtiskas ūdens līmeņa izmaiņas varētu liparu populāciju ietekmēt nelabvēlīgi. Ovišu apkārtnē 2009. gadā un dabas liegumā „Ances purvi un meži” 2011. gadā konstatējam *L. loeselii* atradnes pilnīgu applūšanu un iznīcināšanu bebru darbības rezultātā.

2012. gadā Stropaka ezera (Daugavpilī) krastā uz viena no marķētajiem ciņiem, kur 2011. gadā auga septiņi *L. loeselii* īpatņi, konstatējam ūdensstrupastes jeb ūdenszūrkas darbības pēdas – izveidotu barības un atpūtas „galdiņus.” Uz blakus esošā ciņa, kur iepriekšējā gadā auga piecas lipares, atradās vairāku desmitu nokosto ūdensrožu (*Nymphaea* sp.) pumpuru krāvums. Krāvuma apakšējā daļā bija sācies pūšanas process. Abos ceros *L. loeselii* īpatņu virszemes daļas vai to atliekas nekonstatējam.

Apkopojot piecu gadu novērojumus par zoogēno faktoru ietekmi, jāsecina, ka nopietnākos draudus *L. loeselii* populācijām Latvijā rada Eirāzijas bebra darbība, izmainot ūdens režīmu atradnēs līdz pat to pilnīgai appludināšanai. Tādēļ nepieciešama bebru darbības kontrole *L. loeselii* atradņu tuvumā. Citu sugu dzīvnieku populāciju negatīvai ietekmei ir gadījuma raksturs, kas būtisku ietekmi uz populāciju dzīvotspēju kopumā neatstāj. Zoogēno faktoru pozitīvā ietekme uz *L. loeselii* populācijām parādīja, ka viens no atradņu apsaimniekošanas pasākumiem, ja ir vēlme atradni saglabāt, varētu būt koridoru veidošana ar skraju veģetāciju.

Pētījums tapa pateicoties ESF projekta „Atbalsts Daugavpils Universitātes doktora studiju īstenošanai” (Nr. 2009/0140/1DP/1.1.2.1.2/09/IPIA/VIAA/015) un LZP tematiskā projekta Nr. 09.1549 “Bioloģiskā augu aizsardzība, bioloģiskās daudzveidības saglabāšana un augu minerālās barošanās funkcionālā nozīmība globāli mainīgos vides apstākļos” C sadaļa Nr. 09.1295 “Savvaļas orhideju sugu ekoloģiskā un bioloģiskā izpēte kā pamats orhideju dzimtas bioloģiskās daudzveidības saglabāšanai Latvijā” finansējumam.

Literatūra

- Case E. 1987. Orchids of the Western Great Lakes Region. Cranbrook Institute of Science Bulletin 48. Bloomfield Hills, MI.
- Catling P. M. 1980. Rain – assisted autogamy in *Liparis loeselii* (L.)L.C.Rich. (Orchidaceae). Bulletin of the Torrey Botanical Club 107:525 - 529.
- Cepurīte B. 2003. Lēzela lipare. Latvijas Sarkanā grāmata. Retie un aizsargājāmie augi un dzīvnieki (red. G.Andrušaitis). Rīga, Latvijas Universitātes Bioloģijas institūts 3:578 – 579.
- Crawley M. 1983. Herbivory: The Dynamics of Animal-Plant Interactions. The University of California Press, Berkeley, CA.
- Homoya M. A. 1993. Orchids of Indiana. Indiana Academy of Science, Indianapolis, Indiana, USA.
- Lambers H., Chapin F. II, Pons T. 2008. Plant Physiological Ecology. New York: Springer Science+Business Media, LLC
- McMaster R. 2001. The population biology of *Liparis loeselii*, Loesel's twayblade, in a Massachusetts wetland Northeastern Naturalist 8:163 - 178.
- Morin P. 2007. Community Ecology. Oxford: Blackwell Science.
- Niklas K. 1997. The Evolutionary Biology of Plants. Chicago: The University of Chicago Press.
- Pianka E. 2000. Evolucionary Ecology. Benjamin /Cummings, San Francisko.
- Rasmussen H. 1995. Terrestrial orchids from seed to mycotrophic plant. Cambridge University Press, New York.
- Rolfmeier S. 2007. *Liparis loeselii* (L.)Rich. (yellow widelip orchid): A Technical Conservation Assessment. Prepared for the USDA Forest Service, Rocky Mountain Region, Species Conservation Project.
- Wheeler B., Lambley P., Geeson J. 1998. *Lipari loeselii* (L.)Rich. in eastern England: constraints on distributin and populations development. Botanical Journal of the Linnean Society 126:141 - 158.

FITOREMEDIĀCIJA KĀ BŪTISKS UN ŠODIEN NENOVĒRTĒTS DEGRADĒTO TERITORIJU ATTĪSTĪBAS INSTRUMENTS INTEGRĒTĀ PILSĒTPLĀNOŠANĀ

Ilze RUKŠĀNE

LU Ģeogrāfijas un Zemes zinātņu fakultāte, e-pasts: ilze.ruksane@gmail.com

Fitoremediācija – ir daudzsološa jauna metode, kur augi (to vielmaiņas procesi) tiek izmantoti augsnes, ūdens, gruntsūdens un nogulu attīrīšanai – degradēšanai, asimilēšanai, detoksikācijai no smagajiem metāliem, hidrokarbonātiem, pesticīdiem, polihlorētajiem bifiniliem u.c. (Susarla *et al*, 2002). Fitoremediācija šodien ir nenovērtēts degradēto teritoriju ekoloģiskās, ekonomiskās un sociālās attīstības instruments integrētā pilsētplānošanā.

Fitoremediācija kā pilsētas ekoloģiskās atjaunotnes instruments.

Vēsturiski industrializācijas vadīta pilsētattīstība būtiski izmainīja pilsētvidi – jo īpaši tās ekoloģisko stāvokli – ekosistēmu darbību un to efektivitāti. Tā izolēja un degradēja sugu dabiskās dzīves vietas līdz ar to samazinot bioloģisko daudzveidību un veidojot homogēnas struktūras, piesārņojot pilsētas ūdeņus un traucējot tā dabisko aprites ciklu. Secīgi tika ietekmēta arī cilvēku veselība un labklājība. 21. gadsimts iezīmē jaunas tendences pilsētattīstībā – aktuāla kļūst piesārņoto teritoriju attīrīšana, meklējot jaunus integrētus attīstības scenārijus, par kādu var kļūt arī fitoremediācija. Metode, lai gan laikietilpīga, ir ekonomiski izdevīga, jo tās izmaksas salīdzinot ar tradicionālajām sanācijas metodēm ir apmēram 10-20% (Susarla *et al*, 2002). Pasaulē tā jau vairāk kā 10 gadus veiksmīgi tiek izmantota vēsturisko industriālo, lauksaimniecisko, mežsaimniecisko, militāro, degvielas uzpildes un glabāšanas piesārņoto vietu sanācijai. Diemžēl mijiedarbība starp urbānās attīstības modeli, ekosistēmas dinamiku un ekoloģisko vērtību un procesu integrēšanu vēl joprojām ir nabadzīgi izprasta (fitoremediācija tradicionāli aplūko tikai sekas un piedāvā lokālus fiziskus risinājumus), un netiek izmantota integrētā pilsētplānošanā (Alberti, 2005).

Fitoremediācija kā pilsētas ekonomiskās attīstības instruments – no slēgtām teritorijām uz atvērtām pilsēttelpām un pilsētvietais – telpas paplašināšana esošo teritoriju ietvaros. Vēsturiski industriālās teritorijas attīstījās pilsētu nomalēs. Laika gaitā, pilsētām izplešoties, tās kļuva par pilsētas centra sastāvdaļu blakus dzīvojamajiem rajoniem. Šodien esošās vai postindustriālās degradētās pilsēttelpas – drošības apsvērumu dēļ lielākoties ir slēgtas, nepieejamas un, kā potenciāli izmantojamas telpas, praktiski izdzēstas no iedzīvotāju apziņas. Piesārņojums ir viens no iemesliem šo vietu ierobežotai izmantošanai attīstībā. Tradicionālo sanācijas metožu ekonomiskais neizdevīgums nereti nosaka, ka investori izaugsmei izvēlas nevis brīvās teritorijas, bet ārpuspilsētas – veicinot pilsētu izplešanos. Globālajai tendencei uz kompakto pilsētu modeli ir potenciāls samazināt pilsētu izplešanos saglabājot un attīstot arī pilsētu ekosistēmas (Gaston, 2010). Fitoremediāciju, kā salīdzinoši lētu un mūsdienīgu ekoloģisku metodi teritoriju atjaunotnē var izmantot, lai veicinātu vietas pilnveidošanu. Telpas nākotnes ekonomiskās attīstības izvērtēšanai viens no scenārijiem – „Parks kā pagaidu izmantošana” – varētu tikt balstīts uz publiskās privātās partnerības projektu īstenošanu pašvaldībai sadarbojoties ar privātpašniekiem.

Fitoremediācija kā pilsētas sociālās atjaunotnes instruments. Strādājot pie degradēto teritoriju attīstības stratēģijas, īpaši svarīgi procesā no plānošanas līdz realizācijai iesaistīt iedzīvotājus – tādējādi reanimējot apziņā pazaudētās pilsētvietas, veicinot ilgtermiņā ekoloģisko apziņu un attieksmi, ne tikai savā

privātajā teritorijā, bet iedzīvinot pilsētprocesa līdzautorību un atbildību. Kādreiz degradētās teritorijas var kļūt par atraktīvām, zaļām un zilām pilsēttelpām – pilsētu atpazīstamības un pievilcības simboliem. Palēnām tiek apgūtas citādi aizmirstas teritorijas un iedzīvotājiem ir iespējas novērtēt telpas lietojumu un, piedaloties procesos, sniegt rekomendācijas arī nākotnes attīstības scenārijiem.

Fitoremediācija var kļūt par lielāka integrētas pilsētplānošanas modeļa sastāvdaļu. Stratēģijā iekļaujot instrumentus un mehānismus, kas veicina kompaktu pilsētu veidošanos, izmantojot esošās degradētās un piesārņotās pilsēttelpas kā nākotnes attīstības teritorijas. Programmās un rīcības plānos / uzdevumos integrējot ekoloģiskās un sociālās atjaunotnes ideju, kas uzlabo urbānās ekosistēmas bioloģisko daudzveidību un iedzīvotāju ekoloģisko apziņu un attieksmi.

Fitoremediācijas metodes – izmantošana teritoriju plānošanā un attīstīšanā:

- veicinās pilsētu ekoloģisko atjaunotni, uzlabos urbānās ekosistēmas bioloģisko daudzveidību;

- paplašinās publiski izmantojamo pilsēttelpu esošās teritorijas robežas;

- ilgtermiņā būtiski ietekmēs iedzīvotāju ekoloģisko apziņu, attieksmi.

- Būtiski ir skatīt un izprast, ka vīzijas par labāku, veselīgāku dzīvi pilsētās uztveramas kopumā – pilsēta darbojas kā ikviens dzīvs organisms ar savu asinsrites sistēmu un orgāniem. Svarīgi, lai vīzija un politiski – ekonomiskā griba iet roku rokā un sasniedz kopīgu mērķi – pilsēta kļūst par ideālu vietu, kur dzīvot, strādāt un pavadīt brīvo laiku.

Literatūra

- Alberti, M. 2005. The effects of urban patterns on ecosystem function. *International Regional Science Review* 28, 2: 168–192
- Gaston, K.J. 2010. Integrating nature values in urban planning and design. *Urban ecology*. 230-260; 261-286.
- Susarla, S., Medina V. F., McCutcheon S. C. 2002. Phytoremediation: An ecological solution to organic chemical contamination. *Ecological Engineering*. 18, 647–658.

ALIŠU ĢINTS (*ALYSSUM* L.) LATVIJAS FLORĀ

Ieva RŪRĀNE

DU Sistemātiskās bioloģijas institūts

LU aģentūra „Latvijas Universitātes Bioloģijas institūts”, Botānikas laboratorija,

e-pasts: irurane@email.lubi.edu.lv

Ališu (*Alyssum* L.) ģints ietilpst krustziežu (*Cruciferae* Juss.) dzimtā. Ģintī ir apmēram 150 sugas un tās izplatītas Eiropā, Vidusjūras apgabalā, Vidusāzijā, no siltās līdz mērenajai joslai. Latvijā savvaļā sastopamas 4 sugas – kausainā alise (*Alyssum alyssoides* (L.) L.), tukснеša alise (*Alyssum desertorum* Stapf), sīkziedu alise (*Alyssum parviflorum* Fisch. ex M. Bieb.) un Gmelina alise (*Alyssum gmelinii* Jord. et Fourr.). *Alyssum* ģints analīze veikta, lai noskaidrotu Latvijā sastopamo sugu morfoloģiskās atšķirības un izplatību Latvijā.

Latvijā *Alyssum* ģintī ir viengadīgi, divgadīgi un daudzgadīgi lakstaugi, bet pasaulē ir sastopami arī puskrūmi. Ziedkopa ķekarveida. Apziednis divkārsšs, aktinomorfs. Kauslapas 4, brīvas, stāvas vai atstāvošas, nav maisveida, augļu laikā nobirst vai saglabājas. Vainaglapas 4, brīvas, bāli līdz koši dzeltenas, gals ar jomu vai bez jomas, ar nadziņu. Putekšņlapas brīvas, pie pamata ar spārņveida paplašinājumu vai pavediņveida izaugumu, vai retāk vienkāršas. Ginecejā 2 augļlapas. Sēklotne sēdoša, divcirkņu. Drīksna galviņveida. Irbulis īss. Auglis pākstenītis, gals ar jomu. Vārsnes ar neizteiktu vidusdziļu. Sēklas gludas, ar šauru spārnu, katrā cirknī divas. Lapas vienkāršas, veselas, lineāri lancetiskas, ar matiņiem.

Alyssum alyssoides raksturīgākās morfoloģiskās pazīmes ir pākstenītis, kas klāts ar zvaigžņmatiņiem, kauslapas augļu laikā saglabājas. Tā sastopama uz dzelzceļa uzbūrumiem, ceļmalās, ielu malās, grantsbedrēs, atmatās un tīrumu malās, kā arī sausās pļavās. Latvijā tā ir samērā reti izplatīta visā teritorijā. Sugas areāls ir Eiropā, Vidusjūras apgabalā, Kaukāzā, no siltās līdz mērenajai joslai. Ziemeļamerikā adventīva. Latvijā sasniedz areāla ziemeļaustrumu robežu.

Alyssum desertorum raksturīgākās pazīmes ir kails, spīdīgs pākstenītis, kauslapas augļu laikā nesaglabājas. Tā sastopama uz dzelzceļa uzbūrumiem, sliežu ceļiem un nezālienēs. Latvijā sastopama samērā reti, galvenokārt Viduslatvijā un Austrumlatvijā. Sugas areāls ir Viduseiropā, Vidusjūras apgabalā, Kaukāzā, Rietumāzijā, no siltās līdz mērenajai joslai.

Alyssum parviflorum raksturīgas bāli dzeltenas 2–3 mm garas vainaglapas, tās nedaudz pārsniedz kauslapas, zvaigžņmatiņu zari uz pākstenīša pagarināti. Latvijā ļoti reta suga, kas atrasta uz dzelzceļa uzbūruma (vienīgais zināmais herbārija eksemplārs no 1925. g. V. Mīlenbahs, RIG). Sugas areāls ir Vidusjūras apgabalā, Mazāzijā, Kaukāzā, Vidusāzijā, no siltās līdz mērenajai joslai.

Alyssum gmelinii raksturīgas koši dzeltenas 4–6 mm garas vainaglapas, tās ir divreiz garākas nekā kauslapas, pākstenītis ar zvaigžņmatiņiem. Tā sastopama jūrmalas kāpās, kāpu pļavās, sausos priežu mežos un mežmalās. Latvijā sastopama reti, tikai Baltijas jūras un Rīgas līča piekrastē. Latvijā sasniedz areāla rietumu robežu un atrodas tuvu ziemeļu robežai. Sugas areāls ir Viduseiropā un Austrumeiropā, no mēreni siltās līdz mērenajai joslai.

Cruciferae dzimtā liela nozīme ir augļu formu daudzveidībai. *Alyssum* ģintij raksturīgs pākstenītis, kas labi nodala šo ģinti no citām dzimtas ģintīm.

Alyssum ģintī trīs sugas ir adventīvas – *Alyssum alyssoides*, *Alyssum desertorum* un *Alyssum parviflorum*. *Alyssum gmelinii* ir vietējās floras suga, kuras izplatība saistīta ar piejūras zemieni, jūras piekrasti.

AMELANCHIER SPICATA (LAM.) K.KOCH IZPLATĪBAS ANALĪZE LATVIJAS DA

Santa RUTKOVSKA, Irēna PUČKA, Inga LINIŅA, Anna BROKĀNE, Līga GRIŠĀNE
DU Ķīmijas un ģeogrāfijas katedra, e-pasts: santa.rutkovska@du.lv

Latvijas teritorijā *Amelanchier spicata* tiek stādīta kopš 19. gs. beigām (Langenfelds, 1993), taču kā dabiskais izplatības areāls tiek uzskatīta Z Amerika (Latvijas svešzemju..., 2007). Sasakaņā ar NOBANIS (North Atlantic and Baltic Network of Invasive Species) datiem kā invazīva *Amelanchier spicata* tiek klasificēta arī Dānijā, Igaunijā, Somijā un Lietuvā. Norvēģijā to uzskata par potenciāli invazīvu.

Latvijā augs īpaši strauji izplatījies pēdējo 50 gadu laikā un tā izplatības robežas pieaug. Arī pārējās Baltijas valstīs to uzskata par naturalizējušos sugu (Kabuce un Priede, 2010). Šobrīd *Amelanchier spicata* ir pilnībā pielāgojusies Latvijas klimatiskajiem apstākļiem, pārgājusi savvaļā, intensīvi naturalizējusies un izplatījusies visā Latvijas teritorijā (Langenfelds, 1995, Latvijas svešzemju... 2007, Laiviņš u.c., 2009). Pēc Daugavpils Universitātes Sistemātiskās Bioloģijas Institūta datiem, augs Daugavpilī pirmo reizi konstatēts 1974. gadā.

Amelanchier spicata izplatības pētījumi veikti Daugavpils pilsētā, Subates pilsētā, Prodes pagastā, dabas parkā „Dvietes paliene” laika posmā no 2007. gada līdz 2012. gadam. Pētījuma teritorijas izvēlētas ģeogrāfiski tuvu viena otrai, tomēr katra ar dažādu urbanizācijas pakāpi. Teritorijas tika sadalītas 500 x 500 m lielos kvadrantos. Kopējais kvadrantu skaits Daugavpils pilsētas teritorijā ir 348 (Nīcis u.c., 2011), Subates pilsētā – 39, Prodes pagastā – 512, dabas parkā „Dvietes paliene” – 272 kvadranti.

Vislielākais atradņu skaits konstatēts Daugavpils pilsētas teritorijā – 299 atradnes, Tā sastopama priežu mežos, iekšzemes kāpās, gar dzelzceļiem, kapsētās, pārkrūmotās pļavās un iekļaujas dabiskajās augu sabiedrībās, tomēr neveido lielas audzes. 80% atradņu ir mežos un mežmalās, 10% ceļmalās. Pārējos biotopos pilsētas teritorijā auga sastopamības īpatsvars ir salīdzinoši neliels. Subates pilsētā augam konstatētas trīs atradnes- viena atmatā un divas ceļmalās, Prodes pagastā, kas platības ziņā ir vislielākā no pētāmajām teritorijām, tikai viena atradne ceļmalā, dabas parkā „Dvietes paliene” – 17 atradnes, no kurām astoņas atradnes ir mežos un astoņas ceļmalās.

Sugas izplatība Latvijā samērā lielā mērā saistīta ar augsnes eitrofikācijas pakāpi, tāpēc vārpainās korintes klātbūtne priežu mežos var liecināt par spēcīgu augsnes eitrofikāciju (Kabuce un Priede, 2010). Šajā pētījumā iegūtie rezultāti viennozīmīgi liecina par *Amelanchier spicata* izplatības ciešo saistību ar urbanizētām teritorijām, kam parasti raksturīga arī lielāka augsnes eitrofikācija nekā lauku teritorijām.

Lai arī pētījumi liecina, kas *A.spicata* visplašāk izplatās sausieņu mežos un vidēji bagātos priežu mežos, pēdējā laikā augam novērota tendence izplatīties arī nabadzīgos priežu mežos (mētrājs, sils) (Laiviņš, 1998; Tabaka u.c., 1988). Tā kā Daugavpils pilsētā šie meži aizņem lielāko daļu no mežu kopplatībām, bet pārējās pētījumu teritorijās to īpatsvars nav liels, Daugavpils pilsētā pastāv straujākā šīs sugas izplatības iespējamība.

Ņemot vērā faktoru, ka sugai ir tendence samērā strauji izplatīties un iekļauties vietējās augu sabiedrībās (Kabuce un Priede, 2010), izkonkurējot vietējās augu sugas, nākotnē tā var radīt apdraudējumu vietējām ekosistēmām. Līdz ar to atsevišķās teritorijās būti jāpievērš pastiprināta uzmanība sugas izplatībai un vajadzības gadījumā jāieievieš tās apsaimniekošanas/ierobežošanas pasākumi.

Literatūra

- Alien species database (2010). The North European and Baltic Network on Invasive Alien Species. URL: <http://www.nobanis.org/Search.asp>, skatīts 2012.g. 21.decembrī
- Kabuce N., Priede, N., 2010. NOBANIS – Invasive Alien Species Fact Sheet – *Amelanchier spicata*. – From: Online Database of the North European and Baltic Network on Invasive Alien Species – NOBANIS.
- Laiviņš M., Krampis I., Šmite D., Bice M., Knape Dz., Šulcs V., 2009. Latvijas kokaugu atlants. Rīga, LU Bioloģijas institūts, 48.,58., 397.–409., 486. lpp.
- Laiviņš M., 1998. Latvijas boreālo priežu mežu sinantropizācija un eitrofikācija. Grām: Latvijas veģetācija, 1. Rīga, LU, 44.–45.lpp.
- Langenfelds V., 1993. Korintes. Grām. Kvarcs G. (red.), Enciklopēdijā „Latvija un Latvieši”. Latvijas daba. 3. sēj. Rīga, Latvijas enciklopēdija, lpp. 12.-13.

- Latvijas svešzemju sugu saraksts, 2007. URL: http://biodiv.lv/gma.gov.lv/cooperation/invaz/inv-netam_invazivie.xls/ [skatīts 2012. gada 28.decembrī]
- Nītcis M., Rutkovska S., Evarts-Bunders P., 2011. Augu atradņu kartēšanas principi Daugavpilī. Krāj.: Zuģicka I., Aleksejeva A., Paņina L., Oļehnovičs D. (red.), Daugavpils Universitātes 53. starptautiskās zinātniskās konferences tēzes. DU 53. starptautiskā zinātniskā konference, Daugavpils, Latvija, 13.- 15.04. 2011. Daugavpils, DU akad.apgāds „Saule”, 13. lpp.
- Tabaka L., Gavriova G., Fatore I., 1988. Flora sosudistih rastenij Latvijskoj SSR. Riga. Zinatne. 195 lp. (in russian)

BIOĢĒNO ELEMENTU KONCENTRĀCIJU EKSPERIMENTĀLIE PĒTĪJUMI DAUGAVĀ 2012. GADA PAVASARĪ, IZMANTOJOT LAGRANŽA METODI

Kristiāna SILIŅA

Daugavpils Universitāte, e-pasts: kristianasilina@gmail.com

2012. gada pavasarī palu laikā, Daugavas vidustecē, posmā Krauja- Nīcgale (Daugavpils novads) tika veiktas divas dreifā ekspedīcijas, lai noskaidrot biogēno elementu (N,P) koncentrāciju izmaiņas (1.att.). Lai sasniegtu mērķi tika ievākti ūdens paraugi ar Lagranža metodi t.i., ūdens paraugi ievākti fiksētos laika intervālos pārvietojoties kopā ar ūdens masu (De Boer *et al.*, 1991). Jāpiebilst, ka Daugavpils Universitāte ir vienīgā Latvijā, kas veic šāda veida ekspedīcijas. Ievāktajiem ūdens paraugiem DU Vides ķīmijas laboratorijā tika noteikta biogēno elementu koncentrācija izmantojot kolorimetrisko pārbaudi. Šāda veida analīzes izmanto ūdens, pārtikas, farmācijas, augsnes un mēslošanas līdzekļu analīzei un analizējot ūdens un augsnes paraugus, kur nepieciešams noteikt nitrātu, nitrītu, amonija, fosfātu un hlorīdu daudzumu. Iegūtie rezultāti variē gan laikā, gan telpā (1.tab.)



1.att. Sagatavošanās darbi pirms ekspedīcijas
Foto:K.Siliņa

Biogēnais elements	Ekspedīcija 10.04 (vidējā koncentrācija mg l ⁻¹)	Ekspedīcija 1.05 (vidējā koncentrācija mg l ⁻¹)
N _{top}	32,41	3,8
NO ₃	1,65	0,33
NH ₄	0,2	0,53
P _{top}	0,71	0,95
PO ₄	0,4	0,18

1.tab. Vidējie iegūtie biogēno elementu rādītāji

Visbūtiskākās izmaiņas konstatētas kopējā slāpekļa koncentrāciju amplitūdā starp abām ekspedīcijām. Kā iemesls tam jāmin sniega kušanas ūdeņu rezultātā Daugavā ieskalotais samērā liels daudzums organiskā materiāla, kas ietekmē biogēno elementu koncentrāciju, taču šo koncentrāciju var sastīt arī ar upes bioloģiskajiem procesiem un punktveida piesārņojuma avotiem. Lielākās biogēno elementu koncentrācijas kā iepriekš paredzēts, netika novērotas leļpus pilsētas, bet gan atsevišķos punktos, visticamāk infiltrācijas vai upē sanestā organiskā materiāla rezultātā.

Literatūra

Boer de D.H., Lemleux C., Lum K.R., 1991. Evaluating contaminant transport using Lagrangian sampling in the St. Lawrence river, Canada. Hydrology for the Water Management of Large River Basins.

ZEMNIEKU SAIMNIECĪBU LIELUMA IETEKME UZ IZSŪTĪTO SKAITA SADALĪJUMU 1949. GADĀ LATVIJĀ

Līga SNIEGA, Ksenija BEGUNA

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

1949. gada 25. martā notika visplašākā Latvijas iedzīvotāju izsūtīšana uz Sibīriju un citiem attāliem Padomju Savienības reģioniem. Uz Amūras, Omskas un Tomskas apgabaliem izsūtīja gandrīz 43 tūkstošus Latvijas iedzīvotāju.

Pētījumā tika izmantoti sekojoši datu masīvi:

- Dati par izsūtīto iedzīvotāju skaitu pēc apriņķiem 1949. gadā
- 1939. gada Lauksaimniecības skaitīšana rezultāti
- Dati par saimniecībām pēc zemes reformas 1946. gadā

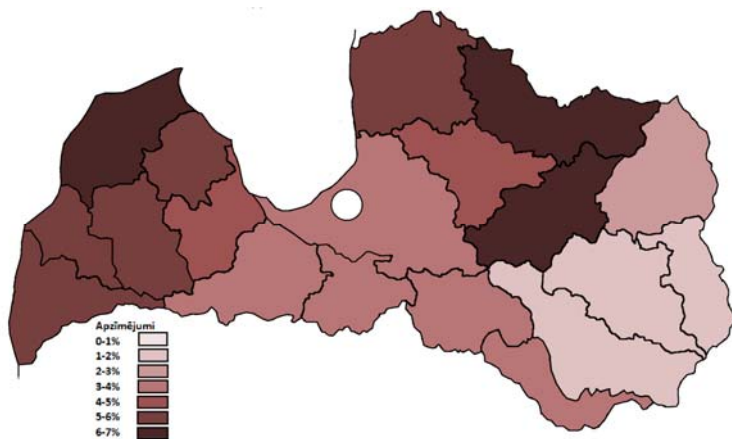
Pētījuma laikā veikta datu korelācijas un regresijas analīze.

Izmantotie dati bija pārrēķināti relatīvajās lielumos – izsūtīto iedzīvotāju skaita relatīvais novērtējums rēķināts attiecībā pret kopējo iedzīvotāju skaitu 1949. gadā katrā apriņķī atsevišķi, saimniecību grupas attiecībā pret kopējo saimniecību skaitu katrā apgabalā.

Lai paveiktu statistisko datu telpisko analīzi, darbā izmantotas arī vispārpieņemtās kartogrāfiskās metodes – kartogrāfiskā materiāla digitalizēšana, datu apstrāde un karšu noformēšana. Datu apstrāde un statistiskā analīze tika veikta, izmantojot *programmas paketi Microsoft Office*. Kartogrāfiskā materiāla

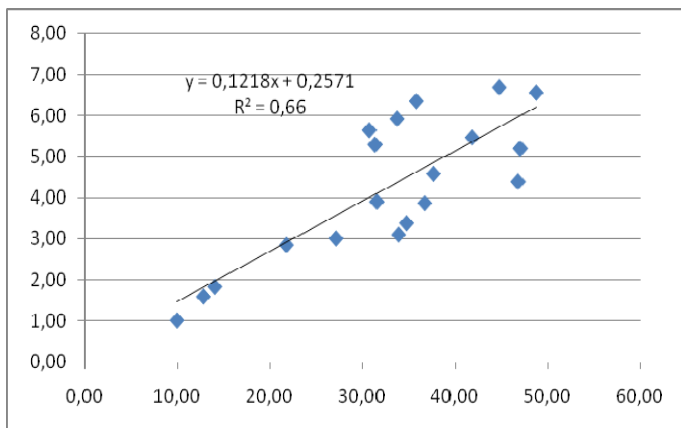
sagatavošanai, datu apcīparošānai un apstrādei izmantota *ESRI ArcGIS* datorprogramma saimes *ArcMap 10* datorprogramma.

Iegūtie rezultāti liecina, ka vērtējot datus par izsūtīto iedzīvotāju skaitu 1949. gadā (1.att.) un datus par saimniecībām pēc zemes reformas 1946. gadā, vislielākais korelācijas koeficients ($r = 0,87$) noteikts starp kopējo izsūtīto iedzīvotāju skaitu un saimniecību īpatsvaru ar platību vairāk nekā 20 ha. Savukārt starp 1949. gadā izsūtīto iedzīvotāju skaitu attiecību pret iedzīvotāju skaitu un saimniecību lielumu no 20 līdz 30 ha 1939. gadā korelācijas koeficients bija 0,79.

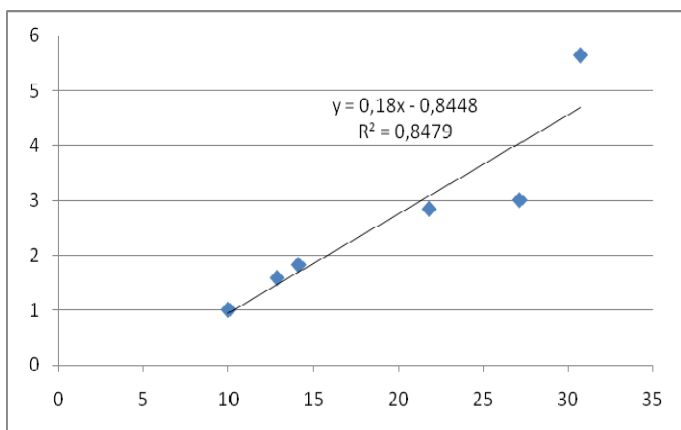


1. attēls. 1949. gadā izsūtīto iedzīvotāju īpatsvars pa apriņķiem.

1949. gadā izsūtīto iedzīvotāju skaita attiecībai pret iedzīvotāju skaitu ir ļoti cieša sakarība ar 20–50 ha lielu saimniecību īpatsvaru 1939. gadā. Determinācijas koeficients šādai sakarībai ir statistiski būtisks un augsts (0,65). Vizuali novērtējot datu izkliedes grafiku redzams, ka ir jāaplūko divas atšķirīgas datu kopas. Vērtējot izsūtīto relatīvo rādītāju apriņķis, kuros 20-50 ha saimniecību skaits bija 10–31% relācija ir statistiski būtiska un gandrīz funkcionāla (determinācijas koeficients 0,85). Savukārt, datu kopā iekļaujot apriņķus, kuros 20–50 ha saimniecību skaits bija lielāks par 31%, nulles hipotēzi nevar noraidīt un ir jāpieņem, ka apriņķos ar augstu lielsaimniecību koncentrāciju izsūtīto skaitu noteica citi faktori. No iegūtiem datiem var secināt, ka izsūtīšanas apjomi bija atkarīgi no saimniecību lieluma apriņķos, tomēr šis radītājs nebija vienīgais faktors, kas ietekmēja deportācijas norisi.



2. attēls. Regresija starp 1949. gadā izsūtīto iedzīvotāju skaitu (%) un 20-50 ha lielu saimniecību īpatsvars 1939. gadā visiem Latvijas apriņķiem.



3. attēls. Regresija starp 1949. gadā izsūtīto iedzīvotāju skaitu (%) un 20-50 ha lielu saimniecību īpatsvars 1939. gadā tiem Latvijas apriņķiem, kuros 20-50 ha lielu saimniecību īpatsvars bija mazāks par 31%.

Literatūra

- Kalnciema, A., Šķiņķe, I. 2011. 1949. gada 25. marta deportācijas skaitliskais raksturojums. *Latvijas Arhīvi*. 1(2), 158.-195. lpp.
- Evarts, E. 2004. Reprivatizācija vācu okupācijas laikā Latvijā (1941–1944). Totalitārie okupācijas režīmi Latvijā 1940.-1964.gadā. Latvijas Vēsturnieku komisijas 2003. gada pētījumi. Latvijas vēstures institūta apgāds. Sk. 19.11.2012. Pieejams

- http://www.president.lv/images/modules/items/PDF/item_1618_Vesturnieku_komisijas_raksti_13_sejums.pdf
- Klišs, P. 2002. Lauksaimniecības „sociālistiskās pārveidošanas” atspoguļojums Jēkabpils apriņķa darbaļaužu deputātu padomju izpildu komitejas sēžu lēmumos (1945-1949). Sk. 21.11.2012. Pieejams
- http://www.arhivi.lv/sitedata/ZURNALS/zurnalu_raksti/88-99-VESTURE-Kliss.pdf
- Latvijas Valsts Arhīvs 2012. Latvijas iedzīvotāju izsūtīšana 1945.gada 25.martā no Alūksnes apriņķa. Sk. 14.11.2012. pieejams
- <http://www.itl.rtu.lv/LVA/index3.php?id=5504>
- Latvijas vēstures institūta apgāds 2002. Latvijas PSR Ministru Padomes lēmums nr.761 *Par budžu saimniecību pazīmēm, un kādā kārtībā tām uzliekami nodokļi*. Historia. Sk. 19.11.2012. Pieejams
- <http://www.inarchive.com/page/2012-04-28/http://www.historia.lv/alfabets/D/DE/deportacija/dok/1947.08.27.htm>
- Letitia 2006. Valsts iedzīvotāji. Latvijas statistikas dati, 1939. Valsts statistiskā pārvalde. Sk. 19.11.2012. Pieejams <http://www.letitia.lv/images/latvijas-statistika-1939-02-03.jpg>
- Opolska, A. 2004. Padomju varas lauksaimniecības sociālistiskās pārkārtošanas politika Cēsu un Madonas apriņķos (1944-1949). Sk. 21.11.2012. Pieejams http://www.arhivi.lv/sitedata/ZURNALS/zurnalu_raksti/39-86-VESTURE-Opolska.pdf
- Удачун С.А. 1948. Земельная реформа в Советской Латвии. Академия Латвийской ССР, Институт Экономики. ЛАТГОСИЗДАТ, Рига. 222-261 стр.

ZAŅAS UPES KĀ RISKA ŪDENSOBJEKTA CĒĻŅI

Ieva SPRADZE

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

Riska ūdensobjekti ir virszemes ūdensobjekti, kuros pastāv risks nesasniegt Ūdens apsaimniekošanas likumā noteikto labu virszemes ūdeņu stāvokli likumā paredzētajā termiņā. Pie tiem pieder arī Zaņas upe, kas atrodas Kurzemes reģionā, Saldus novadā. Upe sākas kā mazs avots uz Kursišu un Novadnieku pagastu robežas ziemeļos no Grietēniem un tek cauri Pampāļu un Zaņas pagasta administratīvajai teritorijai. Zaņas upes riska galvenie cēloņi ir izkliedētais piesārņojums un hidromorfoloģiskie pārveidojumi, tai pat laikā upē vairākus gadus nav veikti izpētes darbi. Lai noskaidrotu izkliedētā piesārņojuma ietekmi uz upi, 2012. gada augustā un novembrī veiktas ūdens ķīmiskās analīzes 7 punktos. Vasarā, rudenī un ziemā ar fotomonitoringu leļpus mazās hidroelektrostacijas Pampāļu pagastā fiksētas ūdens līmeņa svārstības.

Dati rāda, ka ūdens pH visās parauga ņemšanas vietās pēc MK noteikumiem Nr. 118 iekļaujas karpveidīgo zivju ūdeņu noteiktajās vērtībās pH (6-9).

Konstatēts, ka Zaņas upē ietekošā vaļējā novadgrāvja Nr. 1 (objekta šifrs 26699) ūdenī NO_2^- jonu daudzums rudens periodā (0,07 mg/l) būtiski pārsniedz MK noteikumos Nr. 118 noteikto mērķlielumu ($\leq 0,03$ mg/l). Tas varētu būt skaidrojams ar noteci no lauksaimniecības zemēm, caur kurām tek novadgrāvis, jo zināms, ka SIA „Pampāļi”, lai gūtu optimālu ražu, lauksaimniecībā izmantojamās zemēs izmanto slāpekļa mēslojumu. Arī Zaņas upes pietekā Strazdupītē NO_2^- jonu daudzums rudens periodā ($\leq 0,05$ mg/l) pārsniedz MK noteikumos Nr. 118 noteikto mērķlielumu ($\leq 0,03$ mg/l). Pārējās paraugu ņemšanas vietās gan pavasara, gan rudens sezonā nitrītu daudzums ir zemāks par noteikto mērķlielumu. Līdzīga situācija ir ar nitrātiem – salīdzinot ar citām paraugu ņemšanas vietām, augstākās NO_3^- koncentrācijas konstatētas Zaņas upē ietekošajā novadgrāvī Nr. 1. Lielāks nitrātu daudzums, salīdzinoši ar datiem, kas tika iegūti vasaras sezonā (5,0 mg/l), novadgrāvī Nr. 1 vērojams rudens (6,7 mg/l) sezonā. Līdz ar to ir novērojama jonu koncentrāciju sezonālā mainība – rudens palu laikā koncentrācijas ūdenstecēs paaugstinās.

Ar organisko mēslojumu augsnē nonāk arī dažādi organiskie savienojumi, kurus mikroorganismi sadala līdz NH_4^+ joniem. Veicot ūdens analīzi, tika secināts, ka vasaras sezonā 4 parauga punktos (Strazdupīte (1,25 mg/l, novadgrāvis Nr. 1 (1,24 mg/l), Pīpāļu strauts (1,21 mg/l) un Zaņas grīva (0,94 mg/l)), NH_4^+ koncentrācijas tiek pārsniegtas MK noteikumos Nr. 118 noteiktajam NH_4^+ robežlielumam ($< 0,78$ mg/l). Taču rudenī NH_4^+ noteiktais robežlielums tiek pārsniegts 2 punktos (Strazdupīte (0,85 mg/l) un Zaņas grīva (1,09 mg/l)).

Savukārt fotomonitorings parāda ūdens līmeņa svārstības Zaņas upē lepus Pampāļu mazās hidroelektrostacijas (HES), kā arī upeskrastu izskalošanu leļpus Pampāļu HES. Izteikti negatīva ietekme uz upes posmu leļpus HES ir novērojama vasaras sezonā. Tā kā hidroelektrostaciju aizsprosti ietekmē ūdens līmeņa svārstības, tas savukārt var izraisīt augsnes eroziju un zemes nogrūvumus. Tas konstatēts arī Zaņā – upes kreisajā krastā fiksēti divi zemes nogrūvumi.

SMAGO METĀLU IENESE BARĪBAS ĶĒDĒ AUGSNE-AUGS

Māra STAPKĒVIČA, Zane VINCĒVIČA-GAILE, Māris KĻAVIŅŠ

LU Ģeogrāfijas un Zemes zinātņu fakultāte, e-pasts: zane.gaile@lu.lv

Elementu pārvietošanos no tādiem dabiskajiem vides avotiem kā augsne, ūdens un gaiss, uz floru un faunu ļoti lielā mērā ietekmē augi. Tādi elementi kā Fe, Mn, Mo, Cu un Ni ir zināmi kā mikroelementi, kas nepieciešami augu attīstības procesā nelielos daudzumos, tomēr paaugstināta to koncentrācija augsnē

var ietekmēt augu attīstību un to ķīmisko sastāvu, tādā veidā nodrošinot elementu ienesi barības ķēdē augsne-augs. Potenciālie toksiskie mikroelementi, t.sk. smagie metāli, no apkārtējās vides var nonākt cilvēka organismā galvenokārt uzturā lietojot pārtikas augus, augļus un dārzeņus un, lai gan tādi elementi kā Cu, Mn un Zn cilvēka organismam ir mikrodaudzumos nepieciešami, uzņemot pārāk lielas šo elementu koncentrācijas, tie var apdraudēt cilvēka veselību.

Pētījuma mērķis – noteikt augu spēju akumulēt elementus (piemēram, Cd, Cu, Pb, Zn) atkarībā no augšņu īpatnībām, kuros tie auguši. Pētījuma ietvaros piecas dažāda granulometriskā sastāva augsnes tika piesārņotas ar $\text{CuSO}_4 \times 5 \text{H}_2\text{O}$ šķīdumu dažādās mērķkoncentrācijās (40, 70, 100, 130, 200 mg/kg) un elementu maisījumu (Cd, Cu, Pb un Zn – attiecīgi 6, 130, 750, 300 mg/kg). Puse no piesārņotajām un kontroles augsnēm tika papildus piesātināta ar humusvielām. Izvēlētie pārtikas augi (redīsi, dilles un salāti) tika kultivēti piesārņotajās augsnēs un, pēc pārtikas augu ievākšanas, izžāvēšanas un sasmalcināšanas, tajos tika noteikts attiecīgo smago metālu kvantitatīvais saturs. Kvantitatīvā analīze tika veikta, izmantojot atomabsorbcijas spektrometrijas metodi, paraugus pirms tam mineralizējot ar konc. HNO_3 un konc. H_2O_2 .

Pētījuma rezultātā tika konstatēts, ka zemāka piesārņojošo elementu koncentrācija konstatējama pārtikas augos, kuri auguši augsnēs ar augstāku organisko vielu saturu, kas liecina par to, ka metālu joni augsnēs, kurās ir augstāks organisko vielu saturs, ir iesaistīti kompleksos savienojumos un augiem nav brīvi pieejami. Piemēram, redīsos, kas auguši velēnu podzolaugsnēs smilts augsnē ar zemu organisko vielu daudzumu un Cu^{2+} mērķkoncentrāciju 130 mg/kg, Cu^{2+} koncentrācija ir 120,5 mg/kg, savukārt tāda paša tipa un granulometriskā sastāva augsnē ar augstāku organisko saturu, Cu^{2+} koncentrācija ir 42,2 mg/kg. Tāpat, tika konstatēts, ka visos gadījumos, kad augsnes tika kontaminētas ar elementu maisījumu (Cd, Cu, Pb un Zn), gan salātos, gan arī dillēs un redīsos visvairāk tika absorbēti Zn^{2+} . Piemēram, ar humusvielām piesātinātās un ar elementu maisījumu kontaminētās augsnēs augušos salātos Zn^{2+} koncentrācija konstatēta robežās no 331 līdz 654 mg/kg, savukārt Pb^{2+} koncentrācija, kura mērķkoncentrācija elementu maisījumā ir vairāk kā divas reizes lielāka nekā Zn^{2+} (Zn^{2+} – 300 mg/kg, Pb^{2+} – 750 mg/kg), ir robežās no 6 līdz 63 mg/kg. Tātad, humusvielu piedevas piesārņotās augsnēs ļauj ierobežot elementu pārnesei no augsnes augos un līdz ar to samazināt piesārņojošo vielu iedarbību.

GLUDSPORU EZERĒŅU (*ISOĒTES LACUSTRIS* L.) IZPLATĪBA UN TO IETEKMĒJOŠIE FAKTORI MAZĀ UNGURA EZERA NOGULUMOS

Anda STAŠKOVA, Aija CERIŅA

Latvijas Universitāte, Ģeogrāfijas un Zemes zinātņu fakultāte,

e-pasts: anda.staskova@inbox.lv; aija.cerina@lu.lv

IEVADS. Ungura ezerā saglabājušās Latvijā un Eiropā retas un īpaši aizsargājamas mīkstūdens ezeru augu sugas. Īpaši nozīmīga ir gludsporu ezere (*Isoētes lacustris* L.), kas Ungura ezerā veido plašākās audzes Latvijā (Sprūds, 2006).

Veiktie pētījumi un iegūtie rezultāti sniedz informāciju par gudsporu ezereņu (*I. lacustris* L.) izplatību un to ietekmējošajiem faktoriem Mazā Ungura ezera nogulumos.

Secināts, ka gludsporu ezere (*I. lacustris* L.) attīstību Mazā Ungura ezerā ietekmējis tā dienvidu krastā esošais Ungura purvs, mainot ezera ūdens pH vērtību un cilvēku darbība, nodedzinot apkārtnē esošos mežus, tā papildus ienesot ezerā minerālo materiālu. Gludsporu ezere (*I. lacustris* L.) attīstība Mazā Ungura ezerā sakrīt ar koka oglīšu parādīšanos nogulumos.

MATERIĀLI UN METODES. Mazais Ungurs atrodas Latvijas austrumu daļā (57°19'58''N 25°03'54''E) 69 m augstumā virs jūras līmeņa.

Augu makroatlīeku analīze. Paraugošanas intervāls 5 cm. Katra makroatlīeku parauga apjoms aptuveni 50 ml. Kopā makroatlīeku analīzei sagatavoti un izskatīti 120 paraugi. Izmantota B. Vernera (Warner, 1990) aprakstītā metodika. Sēklu identifikācijai izmantoti atlanti (Cappers *et al.*, 2006; Katz *et al.*, 1965).

Nogulumu ķīmiskās analīzes. Nogulumu ķīmiskajām analīzēm noteikta kopējā slāpekļa koncentrācija (g kg^{-1}), izmantojot modificētu Kjeldāla metodi atbilstoši ISO 11261 (1995) standartam; fosfora pentoksīda (g kg^{-1}) koncentrācija (Tan, 2005); nogulumu pH_{KCl} vērtība, kas noteikta atbilstoši ISO 10390 (2005) standartam.

Karsēšanas zudumu noteikšana. Organisko vielu procentuālo attiecību pret kopējo parauga masu iegūst veicot aprēķinus. Aprēķinos iesaistāmos parametrus iegūst gaissausos nogulumu paraugus ievietojot mufeļkrāsnī (*Omron E5CK*) un dedzinot 550°C temperatūrā 4 stundas. Karbonātu saturu paraugā iegūst aprēķinot masas izmaiņas pēc dedzināšanas 950°C temperatūrā 2 stundas (Heiri *et al.*, 2001).

REZULTĀTI

Makroatlīeku analīžu rezultāti. Iegūtie rezultāti parādīja cilvēka un ezera dienvidu krastā esošā Ungura purva ietekmi uz gludsporu ezereņu

(*I. lacustris* L.) megasporu izplatību Mazā Ungura ezera nogulumos. *I. lacustris* L. megasporas korelē ar koka ogļišu fragmentu atliekām – koka ogļišu maksimumi sakrīt ar gludsporu ezereņu (*I. lacustris* L.) maksimumiem. Cilvēka darbības rezultātā norisinājusies pastiprināta augsnes erozija, kā rezultātā erozijas materiāls tika ienests ezerā. Pieaugošā erozija un tai sekojošā minerālā materiāla uzkrāšanās ezera gultnē radīja labvēlīgus apstākļus gludsporu ezereņu (*I. lacustris* L.) attīstībai.

Ungura purva platībai palielinoties, samazinājās ezera ūdens pH vērtība. Ezera nogulumu dziļākajos slāņos atrasto augu makroatlieku – peldošās glīvenes (*Potamogeton natans*), mieturaļģes (*Characeae*) augšanas optimālais ūdens pH svāstās no 6,7–7,2 (Barr and Roelofs, 2002), bet nogulumu augšējā daļā atrasto gludsporu ezereņu (*I. lacustris* L.) augšanas optimālā ūdens pH vērtība ir 5,6–5,8 (Barr and Roelofs, 2002).

Nogulumu ķīmiskās analīzes. Apkopojot pētījumā iegūtos datus par īpaši aizsargājamās sugas gludsporu ezereņu (*I. lacustris* L.) sastopamību Mazā Ungura ezera austrumu un rietumu daļā, elementu koncentrācijas sugas sastopamības vietās atšķiras. Parauglaukumos, kur aug *I. lacustris* L., t.i. ezera austrumu daļā kopējā slāpekļa (N mg kg⁻¹); oglekļa (%); fosfora pentoksīda (g kg⁻¹) saturs bija augstāks salīdzinot ar vietām, kur suga nav sastopama (ezera rietumu daļa). Savukārt, nogulumu pH_{KCl} vērtība bija lielāka, vietās, kur suga nav sastopama.

Karsēšanas zudumu metode. Iegūtie rezultāti parādīja, ka gludsporu ezereņu (*I. lacustris* L.) attīstība Mazā Ungura ezerā korelē ar organisko vielu saturu nogulumos. Nogulumu dziļākajā slānī, kur netika atrastas gludsporu ezereņu (*I. lacustris* L.) megasporas organisko vielu saturs nogulumos svāstās no 58–77%, savukārt nogulumu augšējā daļā, kur *I. lacustris* L. megasporas tika atrastas organisko vielu satura svāstās no 24–54%.

SECINĀJUMI

Gludsporu ezereņu (*I. lacustris* L.) izplatību Mazā Ungura ezera nogulumos ietekmējuši vairāki faktori – cilvēka darbība, kuras rezultātā ezerā pastiprināti tika ienests minerālais materiāls, Ungura purvs, kura ietekmē samazinājās ezera ūdens pH vērtība, kā arī samazinātais organisko vielu saturs nogulumos.

References

- Cappers, R.T.J., Bekker, R.M., Jans, J.E.A. 2006. *Digital seed atlas of the Netherlands*. Groningen, Barkhuis publishing & Groningen University library.
- ISO 10390. 2005. *Soil Quality – Determination of pH*. International Organization for Standardization. Geneva, Switzerland, 5.
- ISO 11261. 1995. *Soil Quality – Determination of total nitrogen – Modified Kjeldahl method*.

International Organization for Standardization. Geneva, Switzerland, 4.

Katz, Ja., Katz, S.V., Kipiani, M.G. 1965. *Atlas and keys of fruits and seeds occurring in the quaternary deposits of the USSR*. Moscow, Publishing house Nauka.

Warner, B.G. 1990. Plant Macrofossils. Methods in Quaternary Ecology. *Geoscience*, 53 – 63

Tan, K., H. 2005. *Soil sampling, preparation, and analysis*. Second edition. Taylor & Francis Group, Boca Raton, 623.

Sprūds, J. 2006. *Ungura dabas aizsardzības plāns*. Latvijas ezeri. Sk. 03.03.2012. Pieejams www.ezeri.lv/blog/DownloadAttachment?id=743 *Atsauce tekstā (Sprūds, 2006)*

ES NOZĪMES SAUSO UN MĒRENI MITRO ZĀLĀJU BIOTOPU STĀVOKLIS NATURA 2000 TERITORIJĀS

Baiba STRAZDIŅA, Solvita RŪSIŅA, Lauma GUSTIŅA

Latvijas Universitātes Ģeogrāfijas un zemes zinātnes fakultāte,

e-pasts: baiba.strazdina@df.lv, rusina@lu.lv, gustina@lu.lv

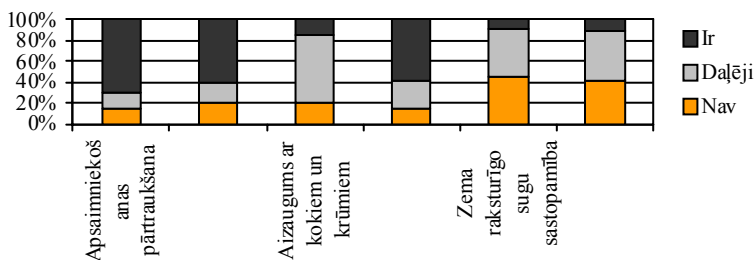
Iestājoties Eiropas Savienībā (ES), Latvija ir uzņēmusies saistības, ko nosaka ES normatīvie akti, t.sk., Biotopu (92/43/EEC) direktīva, kura pieprasa labvēlīga aizsardzības statusa nodrošināšanu visiem ES aizsargājamiem biotopiem. Citiem vārdiem – Latvija ir solījusi, ka to kvalitāte un kvantitāte pēc iestāšanās ES nesamazināsies (Anon., 2000). Neskatoties uz to, informācija par šo biotopu kvalitāti un izplatību Latvijā ir nepietiekama. Tā kā vispārēja ES aizsargājamo biotopu kartēšana Latvijā nav veikta, informācija par to izplatību ir iegūta apkopojot dažādos laikos, ar dažādiem mērķiem veiktu kartējumu datus. Zālāju gadījumā tas nozīmē, ka daļa no zālājiem pēdējo reizi ir aprakstīti pirms vairāk nekā desmit gadiem un to šī brīža kvalitāte nav zināma.

Lauku atbalsta dienests (LAD), kurš administrē Latvijas Lauku attīstības programmas (LAP) īstenošanai pieejamos līdzekļus, apkopo statistiku par zālāju platībām, kuras tiek apsaimniekotas par Eiropas Lauksaimniecības fonda Lauku attīstībai (ELFLA) līdzekļiem, taču informāciju par zālāju kvalitāti un šī atbalsta ieguldījumu konkrētu ES nozīmes biotopu saglabāšanā tā neietver (Anon., 2012). Zālāju kvalitātes vērtējums tiek veikts vienīgi *Natura 2000* teritorijās *Natura 2000* vietu monitoringa ietvaros (Anon., 2007). Tā kā *Natura 2000* vietās atrodas ~40% no visiem apzinātajiem ES nozīmes zālāju biotopiem (Gustiņa *et. al.*, 2012), skaidrs, ka tā rezultāti nesniedz skaidru priekšstatu par šo biotopu kvalitāti visā Latvijā, tomēr tendences tie konstatēt ļauj.

Pētījuma ietvaros ir analizēti *Natura 2000* vietu monitoringa dati par diviem sausiem (smiltāju zālāji (6120*) un sausi zālāji kaļķainās augsnēs (6210)) un

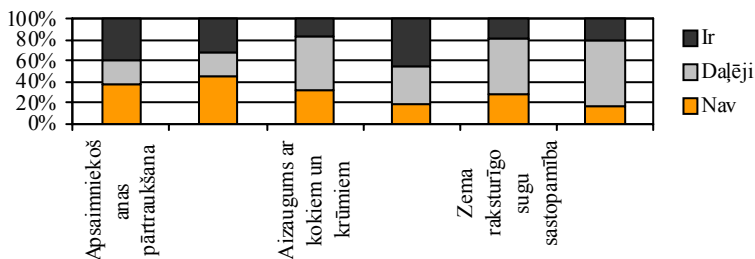
diviem mēreni mitriem ES nozīmes biotopiem (sugām bagātas ganības un ganītas pļavas (6270*) un mēreni mitras pļavas (6510)) (Auniņš, 2010). Vērtējumā izmantoti sekojoši tieši interpretējami parametri – apsaimniekotā platība, koku un krūmu segums, vienlaidus kūlas slāņa un ekspansīvo sugu segums, kā arī biotopam raksturīgo sugu un neielabotu zālāju indikatorsugu sastopamība (Anon., 2007, Auniņš, 2010). Papildus analizēti LAD dati par zālājiem, kuri tiek apsaimniekoti ar ELFLA finansiālo atbalstu, saņemot maksājumu par bioloģiskās daudzveidības uzturēšanu zālajos (BDUZ) (Anon., 2012a).

Pētījuma rezultāti rāda, ka visi apskatītie biotopi atrodas nelabvēlīgā stāvoklī. Īpaši kritiskā situācijā ir sausie zālāji. No analizētajiem monitoringa ietvaros aprakstītajiem *Natura 2000* vietu sausajiem zālājiem apsaimniekoti tiek tikai ~12%, kūlas slānis un aizaugums ar kokiem un krūmiem konstatēts 83%, bet invazīvo, ekspansīvo sugu klātbūtne – 75% zālāju (1.att.). Nedaudz labāki rādītāji tiek iegūti, analizējot zālāju kvalitāti pēc biotopiem raksturīgo sugu un neielabotu zālāju indikatoraugu parametriem. 48% gadījumu minēto sugu sastopamība vērtēta kā augsta. Tas liecina, ka šo zālāju kvalitāti vēl var atjaunot bez īpašiem atjaunošanas pasākumiem un papildu ieguldījumiem.



1. attēls. 6120* un 6210 ES aizsargājamo biotopu kvalitātes parametri *Natura 2000* vietās (sākotnējie *Natura 2000* vietu monitoringa rezultāti) (n – 86).

Situācija ar mēreni mitriem zālājiem ir nedaudz labāka. No tiem tiek apsaimniekoti ~43%, kūlas slānis konstatēts ~60%, ekspansīvās, invazīvās sugas – 79%, bet aizaugums ar kokiem un krūmiem – 56% zālāju. Tomēr šajos zālajos ir sliktāki raksturīgo un indikatoraugu parametri. Augsta minēto sugu sastopamība konstatēta vien 22% gadījumu.



2. attēls. 6270* un 6510 ES aizsargājamo biotopu kvalitātes parametri *Natura 2000* vietās (sākotnējie *Natura 2000* vietu monitoringa rezultāti) (n = 89).

LAD rīcībā esošie dati rāda nedaudz labāku ainu. Pēc BDUZ maksājumu saņēmēju statistikas, apsaimniekoti tiek 55% no visiem atbalstam pieejamajiem zālājiem (Anon., 2012), kas ietver gan ES aizsargājamus biotopus, gan dažādā pakāpē kultivētus zālājus, kuri neatbilst ES nozīmes biotopu statusam, bet ir nozīmīgas dzīvotnes putniem (pēc aptuvenām aplēsēm ES nozīmes biotopiem atbilst ~70% no visiem BDUZ atbalstam pieejamajiem zālājiem (Gustiņa *et al.*, 2012)). Tas ļauj pieņemt, ka salīdzinoši liela zālāju daļa atrodas ārpus teritorijām, par kuru apsaimniekošanu ir pieejams LAP BDUZ maksājums. To apliecina arī monitorēto zālāju izpētes rezultāti. 16% no sausajiem un 14% no mēreni mitrajami analizētajiem zālājiem nav iekļauti platībās, par kuru apsaimniekošanu ir pieejami LAP atbalsta maksājumi (tie neatbilst LAP definētajam labam lauksaimniecības zemes stāvoklim (Anon., 2012a)) un 41% no sausajiem un 16% no mēreni mitrajami nav iekļauti platībās par kuru apsaimniekošanu ir pieejams LAP BDUZ maksājums (2011. gada dati). Tomēr šie skaitļi rāda, ka finansiāla atbalsta trūkums nav vienīgais apsaimniekošanas pārtraukšanas vai neatsākšanas iemesls, tā kā apsaimniekoti netiek arī 54% no sausajiem un 36% no mēreni mitrajami zālājiem, kuru apsaimniekošanai LAP BDUZ finansējums ir pieejams.

Literatūra

- Anonīms 2012. 2011. gada progresa ziņojums un Stratēģiskais kopsavilkuma ziņojums par Latvijas Lauku attīstības programmas 2007.–2013.gadam īstenošanu periodā no 2007.–2011. gadam. www.zm.gov.lv/doc_upl/2011_gada_zinojums_par_LAP_ieieviesanu%282%29.pdf
- Anonīms 2012a. Latvijas lauku attīstības programma 2007.–2013. gads. 11. redakcija. <http://www.zm.gov.lv/index.php?sadala=1017&id=14374>

- Anonīms 2007. Latvijas Natura 2000 vietu monitoringa metodika. http://biodiv.lv.gma.gov.lv/fol302307/fol818778/N2000_monitoringa_metodika.pdf
- Anonīms 2000. *Natura 2000 teritoriju tīkla apsaimniekošana. Biotopu direktīvas 92/43/EEK 6. panta nosacījumi*. Eiropas Komisija Luksemburga: Eiropas Kopienų Oficiālo publikāciju birojs. Adaptācija latviešu valodā: VIDM Dabas aizsardzības departaments, 2004
- Auniņš A. (red.), 2010. *Eiropas Savienības aizsargājami biotopi Latvijā. Noteikšanas rokasgrāmata*. Latvijas Dabas fonds, Rīga, 319 lpp.
- Gustiņa L., Rūsiņa S., Tērauds A. 2012. Bioloģiski vērtīgie zālāji Latvijā: ģeogrāfiskā izplatība un biodaudzveidības kvalitāte. *IV Latvijas Ģeogrāfijas kongress "Latvijas biogeogrāfija Eiropas dimensijā"*. Referātu tēzes. Latvijas Universitāte, Rīga, 162.–165.

JERSIKAS LĪDZENUMA DIENVIDU DAĻAS IEKŠZEMES KĀPU MORFOLOĢIJAS UN IZVIETOJUMA ĪPATNĪBU ANALĪZE ArcGIS VIDĒ

Santa STRODE, Juris SOMS

Daugavpils Universitāte, Dabaszinātņu un matemātikas fakultāte,
e-pasts: santa.strode_3@inbox.lv, juris.soms@du.lv

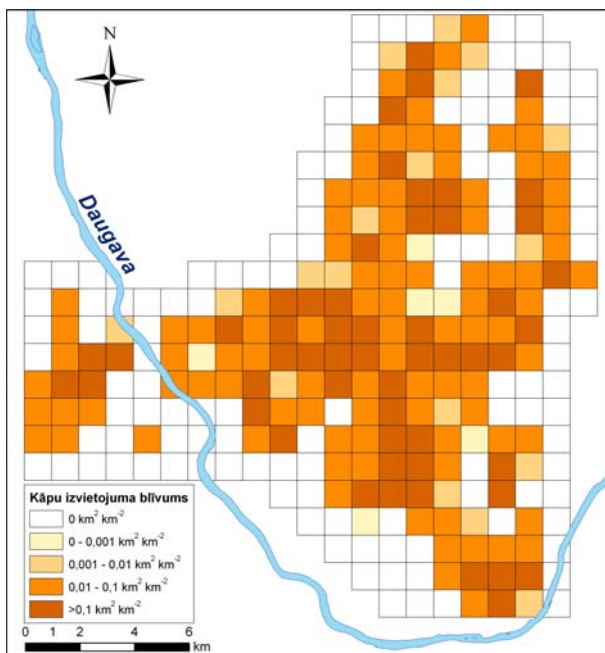
Ģeogrāfisko informācijas sistēmu (ĢIS) tehnoloģiju un produktu strauja attīstība veicina šo metožu aizvien plašāku izmantošanu ģeomorfoloģiskajos pētījumos, jo ĢIS sniedz iespēju analizēt reljefa formu telpisko struktūru, kā arī noskaidrot veidojošo procesu, izvietojuma un ietekmējošo faktoru savstarpējo saistību un likumsakarības (Remondo and Oguchi, 2009). Arī dažādas ģenēzes reljefa formu morfoloģijas un ģeogrāfiskā izvietojuma pētījumos mūsdienās ĢIS pielietojumam ir nozīmīga vieta, kas saistīts ar iespēju noteikt reljefa veidojumus raksturojošos skaitliskos parametrus. Izņēmums nav arī vēja ģeoloģiskās darbības gaitā veidojušos reljefa formu ģeomorfoloģiskie pētījumi, kur salīdzinājumā ar tradicionālajām kartometriskajām metodēm, ar ĢIS palīdzību iespējams daudz efektīvāk veikt eolās cilmes reljefa formu morfoloģijas un izvietojuma īpatnību analīzi (Hugenholtz *et al.*, 2012; Breshears *et al.*, 2012). Latvijā līdz šim eolā reljefa, konkrēti – iekšzemes kāpu pētījumos, ĢIS izmantots salīdzinoši maz (Znudova, 2011). Lai papildinātu ģeomorfoloģisko pētījumu rezultātus šajā jomā gan ar faktu materiālu, gan metodoloģiski, kopš 2010. gada tiek realizēta pētījumu programma Jersikas līdzenuma dienvidu daļā lokalizētajā iekšzemes kāpu masīvā, kas ir lielākais šāda rakstura veidojums DA Latvijā (Strode un Soms, 2012).

Šajā teritorijā starp Lielo Stropu ezeru un Liksnas upi, kvartāra nogulumu segu veido, galvenokārt, eolie nogulumu, kas te ir sastopami salīdzinoši lielās

platībās. Savukārt ģeomorfoloģiskā aspektā, pateicoties vēja ģeoloģiskajai darbībai, šajā teritorijā Daugavas senās deltas rajonā izveidojies iekšzemes kāpu masīvs. Līdztekus lauka pētījumiem, viens no virzieniem ir iekšzemes kāpu morfoloģijas un izvietojuma īpatnību analīze ar ĢIS rīkiem, šim mērķim izmantojot ArcGIS saimes datorprogrammu ArcView 9.3.1. Šajā datorprogrammā vispirms saskaņā ar aprobētu metodiku (Znudova, 2011) tika veikta kāpu pamatnes laukumu vektorizēšana, izveidojot ESRI *.shp formāta tematisko slāni. Turpmākajā darba gaitā kāpu morfometriju raksturojošie parametri tika ievadīti šim mērķim izveidotajos atribūtu laukos un no šī slāņa tika atvasināti garenasu virzienu, kāpu izplatības un to izvietojuma blīvuma tematiskie slāņi. Veicot to ģeostatistisko analīzi ArcGIS vidē, atklājās, ka iekšzemes kāpas gan pēc formas, gan pēc izmēriem ir ļoti atšķirīgas.

Kāpu absolūtie augstumi ir robežās no 90 līdz 138 m vjl. Svarīgi atzīmēt, ka pētāmajā teritorijā kopumā, ir novērojama likumsakarība, ka kāpu absolūtie augstumi pieaug virzienā no ZR uz DA. Absolūtā augstuma ziņā augstākās kāpas izvietojušās uz R, ZR un D no Stropu ezera, savukārt zemāko kāpu ģeogrāfiskā lokalizācija ir Ļūbasta ezera apkārtnē. Kāpu relatīvais augstums pārsvarā ir salīdzinoši zems, t.i. visplašāk ir izplatītas kāpas, kuru relatīvais augstums ir no 2-7 m. Maksimālie kāpu relatīvie augstumi ir 15-19 m robežās, bet kāpas ar šādiem relatīvajiem augstumiem nav sastopamas vienkopus kādā teritorijas daļā, bet gan izkļiedētā veidā visā teritorijā. Kāpu forma plāna skatījumā ir neregulāra, retāk ir novērojami iztiepti apveidi. Šīs formas var tikt ierindotas pārpūsto kāpu morfoģenētiskajā grupā.

Metodoloģiskā ziņā jauns risinājums eolās cilmes reljefa pētījumos ir ĢIS ģeotelpiskās analīzes gaitā aprēķinātās kāpu ģeogrāfiskā izvietojuma blīvuma vērtības un to vizualizācija kartes veidā (1. att.). Šajā gadījumā kā atsevišķs atribūts LKS-92 kvadrātu-kilometru tīkla laukumveida apveiddatnēm tika izskaitļots, cik lielu platību no katra teritorijas kvadrātkilometra aizņem kāpu reljefs. Tad, ņemot vērā skaitlisko vērtību sadalījuma raksturu, ko noteica ar ArcGIS rīka *Statistics* funkciju *Frequency Distribution Histogram*, datu rinda tika sagrupēta klasēs ar piemērotāko klasifikācijas metodi (Mitchell, 1999). Kāpu ģeogrāfiskā izvietojuma blīvuma analīze parāda, ka maksimālais kāpu blīvums sasniedz vērtību $0,41 \text{ km}^2 \text{ km}^{-2}$, bet vizuālā ziņā nav vērojama blīvuma vērtību sadalījuma likumsakarība. Tomēr ģeostatistiskā analīze ar ArcGIS *Spatial Statistics Tools* rīkiem *High/Low Clustering (Getis-Ord General Gi)* un *Hot Spot Analysis (Getis-Ord Gi*)* parāda, ka ar ticamību $p < 0,01$ pētījumu teritorijā pastāv piecas ģeogrāfiskās kopas jeb klasteri, kur iekšzemes kāpu izvietojuma blīvums ir augstāks.



1. attēls. ĢIS ģeotelpiskās analīzes gaitā izskaitlotās kāpu ģeogrāfiskā izvietojuma blīvuma vērtības un to sadalījums Jersikas līdzenuma dienvidu daļā. Karte sagatavota LKS-92 koordinātu sistēmā.

Ar ĢIS rīkiem noteiktie un sektordiagrammā vizualizētie kāpu garenasu vērsuma azimutī parāda, ka Jersikas līdzenuma dienvidu daļā iekšzemes kāpu masīva veidojošajām kāpām vai vismaz atsevišķu kāpu grupu garenāsīm nav novērojama kopēja orientācija, tāpēc šajā pētījumu posmā nav iespējams rekonstruēt vēja paleovirzienus, kuru ietekmē veidojušās kāpas.

Literatūra

- Breshears, D.D., Kirchner, T.B., Whicker, J.J., Field, J.P., Allen, C.D., 2012. Modelling aeolian transport in response to succession, disturbance and future climate: Dynamic long-term risk assessment for contaminant redistribution. *Aeolian Research*, 3, 445-457.
- Hugenholtz, C.H., Levin, N., Barchyn, T.E., Baddock, M.C., 2012. Remote sensing and spatial analysis of aeolian sand dunes: A review and outlook. *Earth-Science Reviews*, 111 (3-4), 319-334.
- Mitchell, A., 1999. *The ESRI Guide to GIS Analysis. Volume 1: Geographic Patterns and Relationships*. Environmental Systems Research Institute, ESRI Press, Redlands, CA, USA, 186 pp.

- Remondo, J., Oguchi, T., 2009. GIS and SDA applications in geomorphology. *Geomorphology*, 111(1–2), 1-3.
- Strode, S. un Soms, J., 2012. Eolās reljefa formas Jersikas līdzenuma dienvidu daļā. Krāj.: *Ģeogrāfija. Ģeoloģija. Vides zinātne*. Latvijas Universitātes 70. zinātniskā konference. Referātu tēzes. Rīga, 2012.g. 02. februāris. Latvijas Universitāte, Rīga, lpp. 226-228.
- Znudova, L., 2011. Senās iekšzemes kāpas Viduslatvijas zemienes Ropažu līdzenumā. *Latvijas Universitātes raksti (Acta Universitatis Latviensis): Zemes un vides zinātnes*, 762, 114-130.

APDZĪVOTO VIETU TĒPISKĀS PLĀNOŠANAS PRINCIPI UN PIEJAS: CIEMU PLĀNOŠANA

**Pēteris ŠKIŅKIS, Anita ZARIŅA, Margarita VOLOŠINA,
Jānis SAULĪTIS, Matīss MĀLERS**

LU Ģeogrāfijas un Zemes zinātņu fakultāte, e-pasts peteris.skinkis@lu.lv

Zemēs ar attīstītu pilsonisku sabiedrību plānošanas prakse īstenojas ievērojot normatīvu nosacījumu ietvarus, bet vienlaikus - šiem ietvariem esot elastīgiem, atvērtiem un atbalstošiem radošam sabiedriskam procesam, plānošana realitātē nav formāla. Latvijā pēdējos gados plānošanas „sistēmas” pilnveidošanā lielā mērā akcenti ir likti uz plānošanas procesa normatīvo, metodisko un uzraudzības formalizāciju. Normatīvās plānošanas ceļš nes augļus kvantitatīvā izteiksmē – attīstības dokumentu skaits un teritoriālais noklājums kļūst pilnīgāks. Vienlaikus, pieaug normatīvi nesasaistīto procedūru, institucionālo atbildību, pamatinformācijas pieejamības un apmaiņas prasības un pretrunas. Normatīvā plānošana kļūst arvien saliktāka, bet var teikt – tā arī atražo sarežģītību. Un šajā fonā tikai vēl aktuālāki kļūst jautājumi par plānošanas jēgu un kvalitāti. Normatīvās plānošanas praksē pēc būtības tiek formalizētas pašas plānošanas procedūras un dokumentu struktūras, bet izpaliek galvenais – izpratne par plānošanas objektu un plānošanu kā iniciatīvās balstītu pozitīvo pārmaiņu atbalsta rīku. Līdz ar sabiedrisko procesu attīstību Latvijas teritorijās lēnām veidojas jauni meklējumi plānošanas procesa veidošanai.

Telpiskā plānošana ir cilvēcīga, horizontāli un tematiski integrēta, sabiedriskajai situācijai, vajadzībām un vietās/telpās adaptīva procesa veidošana un pats process. Telpiskās plānošanas būtība atsedzas ne vispārējos, bet gan principos, kuri tiek likti pamatā konkrētas teritorijas plānošanā. Situācijā, kur pašvaldības teritorijā ir izstrādāti stratēģiskie un vidēja termiņa attīstības dokumenti, tālākais darbs tiek iecerēts vietējo – funkcionāli un sociāli pamatoto dzīves telpu plānošanai.

Plānošanas process kopumā tiek uzlūkots kā trīs cikli – sagatavošanās, plānošanas procesa virzīšana un īstenošana. Šobrīd sagatavošanās nozīmē plānošanas objekta apjēgšanu, vajadzību sākotnējo identificēšanu, galveno/potenciālo attīstības dalībnieku identificēšanu, pamatinformācijas iegūvi un strukturēšanu, un rezultātā – funkcionālo, sociālo, mentālo, vides kvalitātes u.c. nosacījumu definēšanai – kā prasījumu tālākajā plānošanas un īstenošanas procesā.

Kā šīs vietējā mēroga funkcionāli un sociāli pamatotās dzīves telpas ir izvēlēti ciemi. Ciems kā teritorijas plānojumā formalizēta teritorija ir realitāte, bet tā ne vienmēr atbilst apdzīvotās vietas kā veseluma – sabiedriskās kopdzīves, saikņu un pašpietiekamības prasībām. Tajā pašā laikā, izvēloties ciemu kā plānošanas objektu formāli, viens no procesa mērķiem var būt augstāk minēto prasību sasniegšana. Šajā gadījumā iecere ir veidot plānošanas procesu lai ciemi attīstītos kā sociāli-ģeogrāfiskas, pašpārvaldībai jēdzīgas un ikdienas dzīvei atbilstīgas iedzīvotāju kopdzīves telpas laikmetīgā dzīvesveida kontekstā.

Sagatavošanās procesā ciemi kā teritoriāli plānošanas objekti tiek uzlūkoti no diviem aspektiem – (1) *jēdzīguma* - ko raksturo iedzīvotāju vajadzības un vietā pieejamie pakalpojumi; teritorijas plānojumā noteiktā „atļautā” zemes izmantošanas struktūra un tai atbilstošā zemes vienību nozīme pēc nekustamā īpašuma nodokļa relatīvās vērtības u.c.; (2) *atbilstīguma* – raksturo vēsturiskums, jeb vēsturiski izveidojusies ciemam raksturīgā telpas uzbūve (morfoloģija), mūsdienu telpas uzbūve, telpiski vienota infrastruktūra, un ciema telpā vienotais sociālais dzīvesveids. Ciems - esoši vai potenciāli jēdzīga un atbilstīga teritorija kā apdzīvojuma centrs ar iekšēji vienotu telpisko uzbūvi un kopēju sabiedrisko dzīves veidu tiek uzlūkots par plānošanas procesa objektu un galveno uzmanības lauku.

Cienu plānošanas sagatavošanās posmā šobrīd tiek izstrādāti divi pamatdarbi – 1) *ciema sociālā profila izstrādi*, – kas ietver telpas struktūras, sociāli ģeogrāfiskās struktūras, vajadzību analīzi un ieteikumus plānošanas procesam, un 2) *kultūrtelpas jeb ainavu kartējumu*.

Kultūrtelpas jeb ainavu kartējums satur 1 – kultūrtelpas kā nozīmju un nozīmīguma vietas vērtējumu - balstās vēsturiskās ainavas (mezglu punktu, vietu, elementu) sasaistē ar tagadnes sapratnēm, vajadzībām un nākotnes attīstību; 2 – ainavas funkcionālais izvērtējums, kas balstās izpratnē par ainavu kā dabas dzīves sistēmu, ainavas elementu un telpisko vienību lomu un nozīmi šīs sistēmas uzturēšanā – dabas procesu saglabāšanai un veselīgas cilvēka dzīvesvides kvalitātei.

Laika gaitā kultūrtelpā uzkrājas dažādos laikposmos noteiktām vietām un elementiem, darbībām cilvēku piešķirtās nozīmes; tās iegūst nozīmīgumu caur cilvēka uztveri, zināšanās vērtībām, pieredzi un funkcionālām vajadzībām. Pastāv ekspertiem redzamās kultūrtelpas vērtības un vietējai sabiedrībai nozīmīgās

vietas, elementi. Šo nozīmju vietu rekognoscija, izpēte un kontekstualizēšana sniedz iespēju saprast kultūrtelpu kā sociālu veidojumu, cilvēka dzīves vidi. No plānošanas viedokļa, tā integrē nākotnes telpas struktūrā vēsturiski nozīmīgus elementus, tādējādi sasaistot pagātni un nākotni caur šodienas sapratnēm par būtisko vietējiem iedzīvotājiem, veido vietas identitāti un sociālā līmenī veido teritoriālo piederību un atbildību. Darba gaitā tiek izstrādāts kultūrtelpas nozīmju vietu kartējums – balstoties uz vēsturiskā un šodienas materiāla (karšu, literatūras, arhīva dokumentu), lauka izpētes (apsekojumu un interviju, sarunu pamata, kā arī priekšlikumi telpas nozīmju vietu, mezglu punktu, ainavas elementu saglabāšanai un apsaimniekošanai, integrācijai jaunas telpas / ainavas veidošanā. Tiek veikta kultūrtelpas pārmaiņu kartēšana un analīze – fiksējot galveno telpisko struktūru vēsturiskās izmaiņas, kā arī vietu ainavu biogrāfijas – nozīmīgu vietu detaļa izpēte plānošanai (jaunu ainavu veidošanai) un priekšlikumus to tālākai attīstībai, ainavisko argumentāciju un priekšlikumus vietu tēla veidošanai.

Kultūrtelpas funkcionālais izvērtējums uzlūko dažādas ar vielas un enerģijas apriti savstarpēji saistītas telpiskās vienības, kuras raksturojas ar noteiktu bioloģisko un hidroloģiski-hidroģeoloģisku režīmu – dzīvesvides ekoloģiskās bagātības un daudzveidības potenciālu. Šo saikni telpiskā struktūrā uztur dažādas plūsmas, tās ir atkarīgas no novietojuma, zemes uzbūves un sastāva un cilvēka darbības. Tādēļ plānošanas skatījumā ir nozīmīgi apzināt (1) ekoloģiski vērtīgās telpas attīstības kontekstā, (2) noteiktai cilvēka darbības videi piemērotās telpas (izvērtēt cilvēka darbības un dabas iespēju un procesu saderīgumu), (3) kritiskās jeb jūtīgās dabas nosacījumu mezglu vietas, elementus un telpiskās struktūras.

Ciema sociālais profils ir sabiedrības sastāva, organizācijas, uzvedības sociāli ģeogrāfiskās struktūras (mājokļi, publiskās dzīves mezglvietas, grupas, dzīvesveids, vajadzības) kartējums grafiskā vai tekstuālā formā, kuru paredzēts izmantot ciemu kā teritoriālu kopienu attīstības pašpārvaldībai un plānošanai. Sabiedrības „profilēšana” ir tās līdzdalības plānošanas procesā izveides pirmais un nepieciešamais solis. Tas balstās uz zināšanām, ka teritorijas no sociālā viedokļa katra ir atšķirīga, un ievēro principu – katrā teritorijā ir meklējami šīm atšķirībām adekvāti līdzekļi un paņēmieni sabiedrības līdzdalības veidošanā. Papildus – no novada kopējā teritorijas attīstības stratēģijas viedokļa, katrā no teritorijām var būt specifiski risināmie / noskaidrojamie / līdzdalības nepieciešamības jautājumi.

Ciema sociālais profils – ir ne tikai līdzdalības plānošanā procesa izveides solis, bet arī (un galvenokārt) pastāvīgi uzturams, pilnveidojams un papildināms plānošanas dažādām vajadzībām izmantojams instruments – ciema kā kopienas

dzīves pamatinformācija, platforma zināšanām, pašpārvaldes lēmumiem atbilstoši teritoriāli atšķirīgiem apstākļiem un vajadzībām.

Profila pamatbloki – kvantitatīva, kvalitatīva un telpiski piesaistīta informācija:

a – iedzīvotāju skaita un demogrāfiskā sastāva sadalījums;

b – apdzīvojuma struktūra (mājokļi, to veids - saistībā ar iedzīvotāju sadalījumu);

c – publiskās – „mezgla” telpas un vietas, to struktūra, loma, aktivitātes;

d – teritorijas sociāli ģeogrāfiskās īpatnības (integrācija/segregācija, etniski ģeogrāfiskā specifika, iedzīvotāju grupas pēc iedzīvotāju dzīvošanas ilguma teritorijā, brīvā laika telpas un aktivitātes, māju-darba-3.vietu attiecības teritorijā, u.c.);

e – organizācijas (formālās, neformālās, vietējās, aktivitātes, pasākumi, aktīvās grupas, līderi, specifisku grupu uzvedība, u.c.);

f – vajadzības, problēmas, problēmvietas;

g – nepieciešamie plānošanas risinājumi, vietas (sociāli paustie);

h – rekomendācijas un ieteicamie konkrētie risinājumi sabiedrības līdzdalības organizēšanā (atkarībā no vietējiem apstākļiem, pasākumu mērķiem).

Cienu sociālie profili var tikt izstrādāti dažādos „dziļumos” un pakāpeniski. Sākumposmā cienu sociālais profils tiek izstrādāts īsā vispārējā formā, balstoties uz ekspertvērtējumiem un iedzīvotāju aptaujām, bez speciālām studijām, apkopojot pieejamo informāciju, bet ar pamatmērķi – pamatot specifisko pieeju konkrētā teritorijā, apkaimēm. Plānošanas procesa gaitā, t.sk. līdzdalības pasākumu īstenošanas rezultātā ir iegūstama papildus un precizējoša informācija un vērtējumi – arī profila saturam.

DAUDZDZĪVOKĻU NAMU PAGALMI RĪGAS VĒSTURISKAJĀ CENTRĀ

Anna ŠLOSBERGA

LLU Lauku inženieru fakultāte, e-pasts: anna.slosberga@inbox.lv

Rīgas vēsturiskais centrs kā starptautiskas nozīmes kultūrvēsturiska vērtība ir iekļauts UNESCO Pasaules kultūras un dabas mantojuma sarakstā. Šīs teritorijas unikālo vērtību veido nedalāms kopums, kas ietver gan plānojuma struktūru un arhitektūru, gan pilsētas panorāmu un siluetu, gan dabas elementus un apstādījumus, kā arī noteiktu dzīvesveidu un citas daudzveidīgas vērtības (Dambis, 2010). Teritorijas pamatproblēma formējas pretrunā starp tradicionālo

vērtību aizsardzību un pilsētas nepārtrauktu attīstību atbilstoši pieaugošajām dzīves kvalitātes prasībām. Pētījumā iekļauti daudzdzīvokļu namu pagalmi Rīgas vēsturiskajā centrā, konkrēti, jūgendstila centrā un centra nomalē. Pētījuma mērķis ir daudzpusīga pagalmu izpēte no iedzīvotāju vajadzību viedokļa.

Praktiskais pētījums balstīts uz iedzīvotāju aptauju un lauka pētījumiem. Iedzīvotāju aptaujas mērķis bija noskaidrot pagalmu izmantošanas paradumus. Anketēšana veikta no 2011. gada oktobra līdz 2012. gada novembrim, kopā piesaistot 535 respondentus, attiecīgi pie ticamības līmeņa 95% pētījuma kļūda ir 4,2%.

Lai gan pēc aptauju rezultātiem gandrīz puse (48,5%) iedzīvotāju pagalmā uzturas vismaz vienu reizi dienā, analizējot konkrētu realizēto aktivitāšu griezumā, pagalmos dominējošās ir saimnieciskās (75,8%) un automašīnu novietošanas (50,2%) funkcijas. Socializācijas aktivitātēs iesaistās tikai katrs ceturtais daudzdzīvokļu namu iedzīvotājs, savukārt populārākās atpūtas aktivitātes pagalmos ir sēdēšana uz soliņa un bērnu rotaļas, ko realizē vien katrs piektais respondents.

Iedzīvotājiem vērtējot atšķirīgu funkciju nozīmīgumu, izdalās trīs nozīmīguma līmeņi – par nozīmīgām iedzīvotāji uzskata saimnieciskās, automašīnu novietošanas, bērnu rotaļu un dekoratīvās funkcijas, vidēji nozīmīga ir mierīgā atpūta un socializācija, savukārt aktīvās atpūtas funkcija tiek vērtēta kā maznozīmīga. Faktisko funkciju nodrošinājumu pagalmos lielākā daļa (61,2%) respondentu vērtē kā savām vajadzībām neatbilstošu. Savukārt, salīdzinot pētījuma ģenerālkopu ar pārējo pilsētas teritoriju, aplūkotie pagalmi Rīgas mērogā ir specifiski ar mazāku tajos realizēto aktivitāšu daudzveidību, kā arī zemāku vizuālo un apsaimniekošanas kvalitāti.

Pagalmu lauka pētījumi veikti, balstoties uz novērtēšanas matricu, kopā apsekojot 207 pagalmus, attiecīgi pie ticamības līmeņa 95%, pētījuma kļūda ir 6,8%. Lauka pētījumi izdarīti no 2011. gada oktobra līdz 2012. gada septembrim. Novērtēšanas matricas mērķis bija apzināt pagalmu pašreizējo stāvokli, apkopojot informāciju gan par zonējumu un funkcijām, gan apstādījumiem un labiekārtojuma elementiem.

Fiksējot dažādu zonu klātesamību pagalmos, konstatēts, ka līdzīgi kā aptaujās iegūtajos rezultātos, dominējošās ir saimniecības (94,2%) un automašīnu novietošanas (91,3%) zonas. Mierīgās atpūtas funkcijai piemērots labiekārtojums fiksēts 14,6% pagalmu, savukārt bērnu rotaļu un aktīvās atpūtas zonas konstatētas vien attiecīgi 3,4% un 1,0 % apsekoto pagalmu. Ņemot vērā atsevišķo funkciju nozīmīguma līmeņus, kas spilgti izdalījās iedzīvotāju aptaujās, par sevišķi problemātisku šobrīd uzskatāms niecīgais bērnu rotaļu zonu nodrošinājums.

Lauka pētījumos bieži konstatēta iedzīvotāju iniciatīva pagalmu labiekārtošanā, kas pārsvarā izpaužas atpūtas zonu un dekoratīvo stādījumu

izveidē. Šiem labiekārtojuma risinājumiem bieži novērojams ārtelpai nepiemērotu materiālu izmantojums, nejaušības raksturs un īslaicīgums. Tomēr daudz satraucošāki par iedzīvotāju diskutablu pienesumu pagalmu labiekārtošanā ir mērķtiecīgi veidotie, namīpašnieku iniciētie labiekārtojuma risinājumi, kas nereti ir absurdi ne vien no kompozicionālā un stilistiskā, bet arī funkcionālā viedokļa. No ilgtspējas un kultūrvēsturiskā mantojuma saglabāšanas viedokļa nebūtu pieļaujama turpmāka cieto segumu, konkrēti betona bruģa, izvide visā gruntsgabala neapbūvētajā teritorijā, kā tas daudzviet ticis ieklāts Rīgas jūgendstila centra daudzdzīvokļu namu pagalmos.

Balstoties uz iedzīvotāju aptaujās un lauka pētījumos iegūtajiem rezultātiem, Rīgas jūgendstila centra un centra nomales daudzdzīvokļu namu pagalmu ainaviskā telpa ne funkcionāli, ne pēc vizuāli estētiskās kvalitātes neatbilst iedzīvotāju vajadzībām. Tā kā pagalmu platība, jo sevišķi Rīgas jūgendstila centrā, ir ļoti ierobežota, pārsvarā tajos nav iespējams pilnvērtīgi nodrošināt visas vēlamās funkcijas, tāpēc, maksimāla sabiedriskā labuma iegūšanai, plānojumam būtu nepieciešams balsīt uz iedzīvotāju izvirzītajiem atsevišķo funkciju nozīmīguma līmeņiem.

Iedzīvotāju iniciatīva pagalmu labiekārtošanā vērtējama atzinīgi, tomēr optimāla rezultāta iegūšanai ilgtermiņā pagalmu plānošanai kritiski nepieciešams piesaistīt atbilstoši kvalificētus speciālistus, jo pašreizējās pagalmu labiekārtošanas un apsaimniekošanas tendences degradē Rīgas vēsturiskā centra kā starptautiskas nozīmes kultūrvēsturiska ansambļa vērtību.

Pētījums veikts ar SIA „ITERA Latvija” un Eiropas Sociālā fonda atbalstu projektā "Atbalsts LLU maģistra studiju īstenošanai" (vienošanās Nr. 2011/0020/1DP/1.1.2.1.1/09/IPIA/VIAA/011). Pētījums daļēji finansēts Eiropas Reģionālās attīstības fonda līdzfinansētā INTERREG IVC programmas projekta „Micropol – attālinātā darba centri ārpus metropoļu reģioniem” (Nr. 1097R4) ietvaros.

Literatūra

Dambis J. (2010) *Rīgas centra arhitektoniski telpiskās vides attīstība 1995-2010*. Promocijas darba kopsavilkums. Rīga: RTU. 39 lpp.

LATVIJAS SAVVAĻAS ORHIDEJAS NACIONĀLAJĀ BOTĀNISKAJĀ DĀRZĀ

Dagnija ŠMITE

Nacionālais botāniskais dārzs, e-pasts: dendroflora@nbd.gov.lv

Nacionālais botāniskais dārzs ir dibināts 1956. gadā. Sākās rūpīga stādījumu plānošana un teritorijas sakārtošana. Ziemeļu–dienvidu virzienā uz esošās upītes pamatnes ir izrakta dīķu virkne ar noteci uz Daugavu. Dārza stūrī pie Rīgas ielas bija paredzēti arī vietējās floras augu stādījumi. Iecere īstenojusies tikai kā palielas āra bērza, egļu un ozolu audzes. Pašreiz tur augošo lakstaugu sugu sastāvs maz atšķiras no tā, kāds atrodams apkārtnes mežos.

Pēdējās būtiskās reljefa izmaiņas veiktas laikā no 1985.–1986. gadam, kad slēgto meliorācijas sistēmu nomainīja ar grāvjiem, kuri ieplūst dīķos. Vienlaikus dārza ziemeļu daļā, kādreizējo pļavu vietā uz daļēji izlīdzinātas pamatnes uzsāka dendrārija otrās kārtas stādīšanu. Pašreiz lielāko botāniskā dārza teritorijas (129 ha) daļu aizņem koku un krūmu stādījumi. To galvenais apkopšanas veids ir tikai daļēja zāles applāušana. Esošā dabas pamatne, kā arī veiktās izmaiņas radījušas labvēlīgu vidi lielai lakstaugu sugu daudzveidībai, tai skaitā 8 orhideju sugām.

Dendrārijā ir atrodamas visas trīs Latvijas *Epipactis* sugas. Mitrākos krūmājos ir daudz *Listera ovata* īpatņu.

Samērā plaši sastopamas abas *Platanthera* sugas. Tiek veikti novērojumi, lai izvērtētu morfoloģisko pazīmju un fenoloģisko, kā arī ekoloģisko atšķirību starp *P. bifolia* un *P. chlorantha*. Piemēram, nevar piekrist daudzos literatūras avotos minētajai pazīmei, ka *P. chlorantha* uzziied divas nedēļas agrāk nekā *P. bifolia*.

Dactylorhiza baltica sastopama gar visiem dīķiem, grāvjos, pļavās, kā arī starp daudzgadīgajiem dekoratīvajiem stādījumiem, kur tā parasti ir spēcīgāka auguma.

Dactylorhiza incarnata atrodama vienā no grāvjiem kopā ar *Primula farinosa* un *Pinguicula vulgaris*, kā arī tuvējās mitrajās pļavās. Katru vasaru ziedoši eksemplāri nav atrodami, un novērotie augi izrādījušies salīdzinoši īsmūžīgi. Plašākā apkārtņē izplatīti arī šīs sugas hibrīdi ar *D. baltica*.

Nozogotā platībā (aizsargājamo augu audzētavā) stādīta vairāku izcelsmju *Dactylorhiza fuxii* (piemo reizi 1996. gadā). Savvaļā šī suga sastopama mitros mežos. Kolekcijā šī suga labi vairojas ar sēklām, ir arī hibrīdi ar *D. baltica*.

Kolekcijā ir arī *Dactylorhiza maculata* un *Dactylorhiza russowii*.

Orchis militaris iestādīta 1981. gadā un joprojām ir saglabājušies šie Allažu mototrasē ievāktie augi. Suga savairojusies ar sēklām gan aizsargājamo augu audzētavā, gan ārpus tās. Piemēram, 2012. gadā ziedošs augs atrasts grāvja nogāzē apmēram 700 m ziemeļu virzienā no audzētavas.

Orchis mascula kolekcijā ir no divām atradnēm. Diemžēl, tālāka sugas izplatība nav vērojama.

Gymnadenia conopsea kolekcijā ir kopš 1981. gada. Augi cero, kā arī laukumos, kas īpaši sagatavoti kalcifiliem augiem, izplatās ar sēklām.

Kolekcijas lepnums ir *Cypripedium calceolus*. Augs iegūts 1987. gadā Dundagas kokaudzētavā no V. Mitlera, tā izcelsme: Ogres rajons, Kangari, 1984. gadā. 2012. gadā šim augam bija 32 ziedi.

Orhideju sugu izplatību Nacionālajā botāniskajā dārzā ļoti ietekmē dzīvnieki. Ziemās, kad nesasalušu zemi klāj bieza sniega kārtā, grauzēji iznīcina gan sakneņus, gan gumus, īpaši ūdenstilpju tuvumā. Novērotas arī orhideju un citu sugu augu pazemes daļu pārvietošanas sekas pa kurmju un peļu alām. Vasarā augus ēd stirnas un zaķi, kā arī bojā gliemji. Pamanāma arī augu novīšana un iznīkšana, ko, iespējams, rada kukaiņu kāpuru bojājumi.

PILSĒTAS REVITALIZĀCIJAS PROCESA TIPI RĪGĀ

Guntis ŠOLKS

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

Pilsētas revitalizācijas process ir raksturojams kā investīcijas degradēto teritoriju sakārtošanā un atkārtotā attīstībā, kas ir saistīta ar šo teritoriju izmantošanas veidu izmaiņām. Rīgas gadījumā šāda veida pilsētas transformācijas procesi ir attiecināmi galvenokārt uz deindustrializēto objektu revitalizāciju un atkārtotu izmantošanu, kas uzskatāmi raksturo rūpniecības lomas mazināšanos pilsētas saimnieciskajā struktūrā.

Pilsētas revitalizācijas procesa tipu noteikšana Rīgas gadījumā tika veikta, izmantojot autora iegūtos revitalizēto objektu kvantitatīvā novērtējuma datus, kas atspoguļo konkrēto objektu pašreizējos izmantošanas veidus un revitalizācijas procesa finansējuma veidu. Balstoties uz iepriekšminētajiem objektu vērtējuma kritērijiem, tika noteikti četri pilsētas revitalizācijas procesa tipi Rīgā – komerciālais, mājokļu, sabiedriskā sektora un objektu ar kultūras funkcijām tipi.

Vērtējot pilsētas revitalizācijas procesu tipoloģijas iezīmes Rīgā, jāsecina, ka Rīgā izteikti dominē komerciālais revitalizācijas projektu tips (75% no visiem vērtētajiem pilsētas revitalizācijas projektiem Rīgā), kas uzskatāmi atspoguļo Rīgas saimnieciskās struktūras pārmaiņas, kas izpaužas kā ražošanas sektora īpatsvara samazināšanās un pakalpojumu sektora īpatsvara palielināšanās. Aplūkojot šīs kategorijas objektus pēc to lietojuma veidiem, jāsecina, ka

visplašāk izplatītais lietojuma veids ir biroju telpas (54 gadījumi jeb 61% no komerciālā tipa objektiem), savukārt nākošais visbiežākais izmantošanas veids ir tirdzniecības objekti (20 gadījumi jeb 23% no komerciālā tipa objektiem). Ar pilsētas revitalizācijas procesiem saistītā pilsētu centru komercializācija ir raksturīga arī citās postsociālistiskajās pilsētās, savukārt Rietumeiropas pilsētās aktuālāka ir mājokļu izveide pilsētas revitalizācijas procesu ietvaros un tam sekojošais džentrifikācijas process. Rīgas gadījumā pilsētas revitalizācijas procesa mājokļu tips nav izteikti aktuāls gan kopējā iedzīvotāju skaita samazināšanās, gan piesātinātā jaubūvēto mājokļu tirgus piedāvājuma dēļ, tomēr tas ir uzskatāms par otro būtiskāko pilsētas revitalizācijas procesa tipu Rīgā, kam atbilst 15,4% no vērtētajiem revitalizētajiem objektiem Rīgā. Pilsētas revitalizācijas procesa sabiedriskā sektora un objektu ar kultūras funkcijām tipi ir attiecināmi kopumā uz 9,6% vērtēto revitalizēto objektu, tādējādi jāsecina, ka Rīgas gadījumā pilsētas revitalizācijas process veicina galvenokārt komercializāciju.

AGROPYRON GAERTN. ĢINTS TAKSONOMIJAS INTERPRETĀCIJA NACIONĀLAJĀ BOTĀNISKAJĀ NOMENKLATŪRĀ

Viesturs ŠULCS¹, Biruta CEPURĪTE²

¹ LLU Meža fakultāte, e-pasts: viesturs.sulcs@llu.lv

² LU aģentūra "Latvijas Universitātes Bioloģijas institūts", Botānikas laboratorija,
e-pasts: bcepurite@email.lubi.edu.lv

Agropyron Gaertn. (1770) ģints ir morfoloģiski tuva *Elymus* L. (1753) un *Elytrigia* Desv. (1810) ģintīm. Par to liecina atšķirīgā taksonu apjoma izpratne un tās interpretācija pasaulē. Dažādā interpretācija ir ietekmējusi gan zinātnisko botānisko nomenklatūru, gan nacionālo nosaukumterminoloģiju Latvijā.

Zināmajai un plaši pazīstamajai nezālei *ložņu vārpata* ar tās sākotnējo latīnisko nosaukumu *Triticum repens* L. (1753) ir vairākkārt mainīts taksonomiskais statuss: *Agropyron repens* (L.) P. Beauv. (1812), *Elytrigia repens* (L.) Nevski (1933) un *Elymus repens* (L.) Gould (1947). Šo procesu ietekmē pagājušā gs. otrajā pusē Latvijā bez *Agropyron* ģints ir akceptētas arī *Elymus* un *Elytrigia* ģintis, kuru taksonomiskās robežas vairāk vai mazāk nosaka to tipi: *Agropyron cristatum* (L.) Gaertn. (*Bromus cristatus* L.), *Elymus sibiricus* L. un *Elytrigia repens* (L.) Nevski (*Triticum repens* L.).

Minēto ģinšu latīniskie nosaukumi ir likumīgi nosaukumi, tāpēc to sugas, atkarībā no ģints latīnisko nosaukumu lietotāja apsvērumiem, var apvienot vienā

ģintī – *Agropyron*, nošķirot iekšģints taksonus, vai apvienot divās ģintīs – *Agropyron* un *Elytrigia* (*Elymus*), kas raksturīgi Eiropā, vai arī akceptēt visas trīs ģintis – *Agropyron*, *Elytrigia* un *Elymus*, kas raksturīgi bijušajā PSRS, pārsvarā Krievijā, arī Latvijā. Sugu sadalījumu minētajās ģintīs nosaka gan latīnisko nosaukumu lietotāja subjektīvais viedoklis, gan tradīcijas. Problēma ir ģints latīniskā nosaukuma ekvivalenta izvēle latviešu valodā. Tā ir aktuāla gan tikai tad, ja ir vēlme nodrošināt nepārprotamu saziņu latviešu valodas telpā, lietojot tikai latviskos augu nosaukumus. Teiktais attiecas uz *Agropyron* un *Elytrigia* ģints latviskā nosaukuma lietojumu.

Latvijā kopš 20. gs. sākuma līdz 80. gadiem par ģinti *Agropyron* latvisko ekvivalentu lietots nosaukums *vārpatas*. Tikai 20.g.s. beigās, kad Latvijā *ložņu vārpatu* (*Agropyron repens*) pārnesot *Elytrigia* ģintī – *Elytrigia repens* (= *Agropyron repens*), *Agropyron* ģinti pārdēvēja par *pavārpātām*, bet *Elytrigia* ģinti nosauca par *vārpātām*. Šādai *Agropyron* ģints latviskā nosaukuma maiņai nav ne teorētiska, ne praktiska pamatojuma. Pārāk liela nozīme *Elytrigia* ģints latviskā nosaukuma izvēlē ir piedēvēta nosaukuma *vārpatas* saistībai ar konkrēto reāliju dabā, kas ir subjektīvs kritērijs un kas dažām nosaukuma lietotāju grupām var būt ļoti atšķirīgs, pat pretējs. Teiktā kontekstā ir svarīgi saprast, ka minēto ģinšu latīniskie nosaukumi, kā ikviens likumīgs nosaukums, vienlaikus var būt lietoti gan kā pieņemtais nosaukums, gan kā sinonīms. Šo botāniskās nomenklatūras parādību ignorēšana ir iemesls jau pieņemtu augu latvisko nosaukumterminu kritiskai pārskatīšanai.

Latviešu valodas telpā par *ložņu vārpatas* taksonomisko statusu vienlaikus var būt divi viedokļi – to var pieskaitīt gan *Agropyron* ģintij – *Agropyron repens* (= *Elytrigia repens*), gan *Elytrigia* ģintij – *Elytrigia repens* (= *Agropyron repens*). Iepriekš minētie botāniskās nomenklatūras principi nosaka, ka *Agropyron* ģints apzīmēšanai latviešu valodā jālieto nosaukums *vārpatas*, *Elytrigia* – *pavārpatas*.

Ģinšu *Agropyron* un *Elytrigia* ekvivalenta izvēli latviešu valodā nosaka vienīgi sugas taksonomiskais statuss, bet ne latīniskā nosaukuma lietotāja subjektīvais viedoklis. Nosaukuma lietotāja subjektīvais viedoklis latviskā nosaukuma izvēlē var izpausties tikai netieši, apzināti izvēloties to sugas taksonomisko statusu, kas atbilst vēlamajam ekvivalentam latviešu valodā. Ne vienmēr tā ir peļama parādība augu sistemātikā. Turklāt, nosaukumterminam un tā ekvivalentam latviešu valodā *vārpatas* gandrīz gs. garumā, kopš tos lieto saziņā, ir nostiprinājusies sava noteikta terminoloģiska funkcija gan zinātniskajā, gan nacionālajā nosaukumterminoloģijā. Tie apzīmē specifiskas ģints ranga pazīmes, kas nav raksturīgas ģintij *Elytrigia*, jo tās tai nekad nav bijušas.

Nosaukuma *Agropyron* ekvivalenta *vārpatas* latviešu valodā aizstāšana ar latvisko nosaukumu *pavārpatas* pieder noteiktai augu nosaukumterminoloģijas problēmu grupai, kas saistīta ar ģints apjoma taksonomisko izpratni, apjoma izmaiņām un ģinšu latīnisko nosaukumu ekvivalentu izvēli latviešu valodā. Šo problēmu risinājums nacionālajā nosaukumterminoloģijas praksē vairāku iemeslu dēļ nav konsekventi īstenots. To pārskatīšana un risinājuma īstenošana nacionālo botānisko nomenklatūru būtiski tuvinātu zinātniskās nomenklatūras statusam.

CONDITIONS OF LOCAL COMMUNITY FORMATION IN URBAN NEIGHBOURHOOD ZIEPNIKKALNS CASE

Baiba ŠVĀNE

Faculty of Geography and Earth Sciences, University of Latvia,
e-mail: baiba.svane@gmail.com;

Urban neighborhoods are not favorable place of emergence of local communities, because of 'sterility', anonymity, high density of people (Ley, 1983) and no necessity to maintain friendship to survive. Nevertheless there are also favorable conditions of local community formation. Emergence of local communities in urban neighborhood is uncertain as conditions of formation - are they underlying biotic forces which contribute concentration of socially homogenous groups in one place according to modern urbanism and urban ecology theories (Park, 1952; Saunders, 2001)? Whether there is another force which encourages form community as monoethnic group or group with mixture of ethnicities (Soja, 1996; Dear, 2000)? Emergence and existence of local communities within urban neighborhoods is very important in the sense to improve local environment, last years in Latvia more attention is being paid to collaborative planning involving stakeholders in planning process (SIA "Grupa 93"). In *Ziepniekkalns* case emergence of local communities were not so pronounced because of 'sterility' and anonymity in this at 1990s last soviet- time built residential area in Riga whereat were sent people from different work organizations, positions etc. therefore people with different social status, age, ethnicity and occupational background were placed close to each other. Whether many different people complex social networks establish a community (Knox, Pinch, 2010)? Therefore are displayed research question what conditions are favorable of formation of local communities in urban neighborhood – *Ziepniekkalns* and how to promote this process? What factors are positively influencing the creation of social

ties in urban neighborhood in Riga, *Ziepniekkalna* case using public space observations and semi-structured interviews with residents.

It's hard to define certain terms which will explain emergence of local communities in urban neighborhood because finding answers in western literature in describing "post – soviet" city case must be considered as there were differences in planning urban neighborhoods and in distribution people to residential areas. Although during the last 20 years when is allowed free housing market in "post – soviet" time built neighborhoods the process of social segregation has taken place under pressure of economic force. However there are some conditions which promote formation of social ties in urban neighborhood but they are effective in interaction with each other. According to literature studies and field observations in *Ziepniekkalna* case it's very important to increase usage of local services as well as preserves attendance in local schools in order to create social ties as bases of later development. Usage of local services also can promote formation of local community. According to Jane Jacobs (1961) sociability and friendliness in urban neighborhood which is basis of local community and livability in social world which are territorially bounded are based on local 'institutions' – pubs, sport clubs and beauty salons. A long immobility and permanence also are factors which contributing strength of social ties which starts with cohort of children in school and are carried to street over into street life, courtship and later to social activities in pubs, clubs (Knox, Pinch, 2010). Also a shopping, leisure activities and employment may encourage development of community. According to Young and Wilmott (1957) localized employment pattern, shopping and leisure activities reinforce local network of social ties and friendship of people who use the common territory. Again in *Ziepniekkalna* still must create place were children and adults can proceed their relationship as in nowadays children are not allowed anymore to play in the yard of multistory house. In neighborhood there also must create place where to do sports for children and young people as well as place for leisure activities to families in order to expand their social ties Also the housing communities must be promoted by local governance because it's also way how to create social ties and establish cooperation for common good and involving in urban planning process. Therefore to promote formation of social ties and socially active local communities in *Ziepniekkalna* neighborhood may contribute usage of local services and support local entrepreneurship as well as build places for sports and leisure activities as well as encourage people to cooperate in local housing communities in order to develop this neighborhood pleasant for residents and with less problems for governance.

References

- Dear M. (2002) *City & Community*. American Sociological Association, Washington
- Jacobs J. (1961) *The Death and Life of Great American Cities*. Random House, New York
- Knox P., Pinch S. (2010) (edit.) *Urban Social Geography: An Introduction*. Pearson Education, Canada
- Ley D. (1983) *A social geography of the city*. Harper & Row series in geography
- Park R. (1952) *Human Communities*. Free Press, New York
- Saunders P. (2001) *Urban Ecology. Handbook of Urban Studies*, SAGE Publications Ltd
- Soja E. (1996) *Thirdspace: Journeys to Los Angeles and Other Real and Imagined Places*. Blackwell, New York
- Young M., Wilmott P. (1957) *Family and Kinship in East London*, Routledge & Kegan Paul, London

Internet resources

- SIA "Grupa 93" . *Atīstības programmas*. *aviabile* 02.03.2012. on <http://www.grupa93.lv/?fl1m70i2>

ATMOSFĒRAS CIRKULĀCIJAS IETEKME UZ GĀJPUTNU PAVASARA ATLIDOŠANU LATVIJĀ UN IGAUNIJĀ

M. TĪRUMS, V. PALM, M. SEPP, A. LEITO

Gājputniem kā svarīgs pavasara migrācijas limitējošais faktors ir barības pieejamība, kas savukārt ir atkarīga no gaisa temperatūras un sniega segas biežuma pavasarī, ko ietekmē liela mēroga atmosfēras cirkulācijas Eiropā. Gados, kad ziemas Eiropā ir siltākas un mitrākas nekā parasti, ziemojošie gājputni ir labākā kondīcijā un ir gatavi agrāk uzsākt migrāciju, tie uzturas tuvāk savām ligzdošanas teritorijām nekā gados, kad Eiropā ir aukstāks nekā parasti.

Siltajos gados putni atgriežas agrāk, jo kopumā visas pavasara fenoloģijas fāzes iestājas agrāk, un līdz ar to putniem savās ligzdošanas vietās iespējams atgriezties izmantojot mazāk atpūtas vietu.

Daudzos pētījumos Eiropā par pamatu gājputnu atlidošanas laiku analizēšanai tiek izmantots Ziemeļatlantijas cirkulācijas (ZAO) indekss. Šīs atmosfēras cirkulācijas ietekme uz tālajiem migrantiem nav tik izteikta, kas skaidrojams ar apstākļiem, ka tālie migranti Latvijā ierodas aprīļa beigās–maija vidū, kad savukārt ZAO darbības ietekme Eiropā ir būtiski mazinājusies.

Šī pētījuma mērķis ir noskaidrot kā un kādi atmosfēras cirkulācijas tipi ietekmē tālās distances gājputnu migrāciju pavasarī. Pētījumā izmantota *COST 733 Action* izveidotā atmosfēras cirkulācijas klasifikācija kataloga 2.0 versija.

Pētījumā analizēta atmosfēras cirkulācijas ietekme uz 24 tālās distances migrantu sugām, kas balstīts uz gājputnu vidējo atlidošanas laiku pavasarī Tartū (*Tartu*) un Kuresārē (*Kuressaare*) – abas vietas Igaunijā un Snēpelē (Latvija) laika periodā no 1958. līdz 2002. gadam. Pētījumā izmantoti dati no cirkulācijas klasifikācijas kataloga izveidotās optimizācijas klases (CAP, CKM, NNM, P XK, SON un SAN) par diviem apgabaliem – Baltijas (*domain 05*) un Eiropas (*domain 00*).

Lai noskaidrotu vai gājputnu sugas analizētajā laika periodā uzrāda kādas vidējā atlidošanas datuma izmaiņas (tendences), kā arī vai rezultāti būtiski atšķiras starp analizētajiem novērojumu punktiem pielietots GLM (General Linear Model) tests un Mann-Kendall tests.

Balstoties uz gājputnu atlidošanas laikiem cirkulācijas tipi tika sagrupēti divās daļās. Katram cirkulācijas tipam tika noteikta sastopamības frekvence – 1) gājputnu atlidošanas dienā un divas dienas pirms novērojuma, 2) novērošanas dienā, iepriekšējā un nākamajā dienā. Katram cirkulācijas tipam gājputnu atlidošanas laikā tika aprēķināta frekvence jeb biežums, kas savukārt salīdzināta ar katra cirkulācijas tipa ilggadīgo vidējo biežumu pavasara sezonā (1. marts – 31. maijs). Lai savstarpēji salīdzinātu šo frekvenču atšķirības un noteiktu būtiskākos tālās distances gājputnu ietekmējošos cirkulācijas tipus tika pielietots χ^2 - tests.

Mann-Kendall testa rezultāti parādīja, ka rezultāti visos novērojumu punktos ir līdzīgi, kas izskaidrojams ar salīdzinoši nelieliem attālumiem starp šiem punktiem. GLM testa rezultāti parādīja, ka atšķirība starp gājputnu ilggadīgiem vidējiem atlidošanas laikiem būtiska ir septiņām sugām. 14 sugas no 24 analizētajām uzrādīja negatīvu tendenci (pavasārī ierodas agrāk salīdzinot ar analizētā perioda sākumu), bet statistiski būtiska tendence ($p < 0.05$) Kuresārē novērota deviņām sugām, Snēpelē piecām un Tartū sešām sugām.

Starp sešām analizētajām optimizācijas klases klasifikācijām un gājputnu atlidošanas laiku vājākos rezultātus uzrādīja – P XK un NNW grupu cirkulācijas tipi, savukārt cieša korelācija atrasta ar CAP, CKM un SAN grupu izdalītajiem cirkulācijas tipiem. Baltijas apgabalā vislabākos rezultātus uzrādīja CAP09_YR_S04_SP-K5_D05 un CKM09_YR_S04_SP-K5_D05 klasifikācijas tipi, bet Eiropas apgabalā cieša korelācija atrasta starp gājputnu atlidošanas laiku un CAP09_YR_S04_SP-Z5-YZ-K5_D00 klasifikācijas 2 tipu (Snēpelē 10 sugas, Tartu 12 sugas un Kuresārē 14 sugas).

Balstoties uz gaisa spiediena apgabalu kartēm, secināts, ka tālās distances migranti Latvijā un Igaunijā pavasarī ierodas laikā, kad Baltijā dominē augsta spiediena atmosfēras apgabals ar centru virs Baltijas austrumu daļas, kā arī ja augsta spiediena apgabals dominē visā Baltijas reģionā. Tās sugas, kas no ziemošanas vietām ierodas aprīļa beigās un maija sākumā, migrē laikā, kad Eiropā dominē ciklons, bet sugas, kuru vidējais atlidošanas laiks ir maija vidū tad,

kad dominē anticiklons, kas nozīmē skaidru laiku, ar nelielu vēju vai pat bezvēju. Gājputni migrācijai neizvēlas apstākļus, kad Baltijā dominē zema spiediena apgabals, tā centrs atrodas virs Eiropas Ziemeļdaļas, un tajā laikā valda ZA vēji.

Kopumā pētījuma rezultāti parādīja, ka tālās distancēs gājputni migrē laikā, kad Eiropā dominē anticiklons, bez lietus un ar nelielu DR vēju, bet izvairās migrēt laikā, kad Baltijā dominē ciklons ar ZA vējiem.

Pētījuma rezultāti parādīja, ka pielietojot sinoptiskajā klimatoloģijā pielietotās datu analīzes metodes var labi izskaidrot arī gājputnu pavasara fenoloģijas.

ABAVAS BASEINA UPJU EKOĻOĢISKĀS KVALITĀTES VĒRTĒJUMS

Linda UZULE

Latvijas Universitāte, e-pasts: uzule.linda@inbox.lv

Pašlaik Latvijā esošo ūdensobjektu ekoloģiskās kvalitātes noskaidrošana ir īpaši aktuāla, jo, pamatojoties uz Eiropas Parlamenta un Padomes Ūdens struktūrdirektīvu 2000/60/EC (European Commission, 2000), līdz 2015. gadam ir jāpanāk laba virszemes un pazemes ūdeņu ekoloģiskā kvalitāte. Daudzos likumdošanas avotos augstāko ūdensaugu sastāvs un sastopamība ir noteikti kā viens no bioloģiskās kvalitātes kritērijiem virszemes ūdensobjektu klasifikācijai. Makrofīti kā ūdens ekoloģiskās kvalitātes indikatororganismi ir ierakstīti Eiropas Parlamenta un Padomes Ūdens struktūrdirektīvā 2000/60/EC (European Commission, 2000), Latvijas Republikas Saeimas Ūdens apsaimniekošanas likumā (Ūdens apsaimniekošanas likums, 2002), Latvijas Republikas Ministru kabineta noteikumos Nr. 858 „Noteikumi par virszemes ūdensobjektu tipu raksturojumu, klasifikāciju, kvalitātes kritērijiem un antropogēno slodžu noteikšanas kārtību (Noteikumi par..., 2004), kā arī Latvijas Republikas Ministru kabineta noteikumos Nr. 92 „Prasības virszemes ūdeņu, pazemes ūdeņu un aizsargājamo teritoriju monitoringam un monitoringa programmu izstrādei” (Prasības virszemes..., 2004).

Pētījumam tika izvēlētas Abavas baseina upes, kuru sateces baseina laukums pamatojoties uz Latvijas Republikas Ministru kabineta noteikumiem Nr. 858 „Noteikumi par virszemes ūdensobjektu tipu raksturojumu, klasifikāciju, kvalitātes kritērijiem un antropogēno slodžu noteikšanas kārtību” (Noteikumi par..., 2004) atbilst vidēji lielu un mazu upju kategorijai. Lauka pētījumi veikti

2011. gada augustā un septembrī. Abavas baseina teritorijā apsekoti 30 upju posmi 13 upēs.

Lai novērtētu upju trofisko stāvokli, aprēķināti IBMR indekss (The Macrophytical Biological Index for Rivers) (Haury *et al.*, 2006) un MTR indekss (Mean Trophic Rank) (Holmes *et al.*, 1999).

Apsēkot 30 posmus 13 Abavas baseina vidēji lielās un mazās upēs, kopā konstatēts 41 augstāko augu, aļģu un sūnu taksons. Līdz sugai noteikti 38 taksoni, bet līdz ģintij 3 taksoni. IBMR indeksa vērtības apsekotajiem upju posmiem variē no 8,3 līdz 12,1, kas atbilst sliktai līdz labai ūdens ekoloģiskajai kvalitātei (Haury *et al.*, 2006). No visiem apsekotajiem posmiem sliktāko ūdens ekoloģisko stāvokli (IBMR = 8,3) uzrāda Valgales upe, bet labāko (IBMR = 12,1) – Imulas upe. MTR indeksa vērtības variē no 19,0 līdz 34,2, kas apsekotajiem posmiem uzrāda sliktu ūdens ekoloģisko kvalitāti – posmu trofijas līmenis atbilst hipertrofiem un eitrofiem ūdeņiem (Dawson, 1999; Holmes *et al.*, 1999). Sliktāko ūdens stāvokli uzrāda Īvande, kur MTR indeksa vērtība ir 19,0, bet labāko – Imula ar MTR vērtību 34,2.

Pamatojoties uz aprēķinos izmantoto sugu skaitu, Abavas baseina gadījumā par reprezentatīvākiem apsekoto posmu trofijas stāvokļa rādītājiem uzskatāmi IBMR indeksa rezultāti. Tomēr neviens no pašlaik pasaulē plaši izmantotajiem trofijas indeksiem pilnībā neatspoguļo Latvijas ūdensobjektu ekoloģisko stāvokli, kam par iemeslu ir atšķirīgās novērtēšanas metodikas. Ārvalstu pētījumu rezultāti nav tieši piemērojami Latvijas apstākļiem, jo, attīstīt ūdeņu kvalitātes novērtēšanas sistēmas Eiropā, secināts, ka makrofitu sugu sabiedrības Eiropā ir visai atšķirīgas (Baatrup – Pedersen *et al.*, 2006). Lai IBMR un MTR indeksus varētu izmantot Latvijas upju ekoloģiskās kvalitātes noteikšanā, nepieciešams veikt abu indeksu aprēķināšanai nepieciešamo individuālo vērtību aprobāciju Latvijas apstākļiem.

Literatūra

- Baatrup – Pedersen, A., Szoszkiewicz, K., Nijboer, R., O'Hare, M., Ferreira, T. 2006. Macrophyte communities in unimpacted European streams: variability in assemblage patterns, abundance and diversity. *Hydrobiologia* 566: 179 – 196.
- Dawson, F. H., Newman, J. R., Gravelle, M. J., Rouen, K. J., Henville, P. 1999. *Assessment of the Trophic Status of Rivers using Macrophytes. Evaluation of the Mean Trophic Rank*. Research & Development, Technical Report E39. UK, Environmental Agency.
- 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.

- Haury, J., Peltre, M. C., Trémolières, M., Barbe, J., Thiébaud, G., Bernez, I., Daniel, H., Chatenet, P., Haan – Arcipof, G., Muller, S., Dutartre, A., Laplace – Treyture, C., Cazaubon, A., Lambert – Servien, E. 2006. A new method to assess water trophy and organic pollution – the Macrophyte Biological Index for Rivers (IBMR): its application to different types of river and pollution. *Hydrobiologia* 570: 153 – 158.
- Holmes, N. T. H., Newman, J. R., Chadd, J. R., Rouen, K. J., Saint, L., Dawson, F. H. 1999. *Mean Trophic Rank: A User's Manual*. Research & Development, Technical Report E38. Bristol, Environmental Agency.
- Noteikumi par virszemes ūdensobjektu tipu raksturojumu, klasifikāciju, kvalitātes kritērijiem un antropogēno slodžu noteikšanas kārtību. Latvijas Republikas Ministru kabineta noteikumi Nr. 858. Pieņemti 19.10.2004.
- Prasības virszemes ūdeņu, pazemes ūdeņu un aizsargājamo teritoriju monitoringam un monitoringa programmu izstrādei. Latvijas Republikas Ministru kabineta noteikumi Nr. 92. Pieņemti 17.02.2004.
- Ūdens apsaimniekošanas likums. Pieņemts 12.09.2002. Latvijas Republikas Saeima.

DIENVIDSUSĒJAS ŪDENS ĶĪMISKĀ KVALITĀTE NERETAS CIEMĀ

Santa VAĻULE

LU Ģeogrāfijas un Zemes zinātņu fakultāte, e-pasts: e-pasts: santa.valule@gmail.com

Galvenais ūdens kvalitātes regulēšanu noteicošais rīkojums Latvijai ir ES direktīva 2000/60/EK jeb Ūdens struktūrdirektīva, uz kuru balstoties ir izstrādāts Ūdens apsaimniekošanas likums. Atsaucoties uz tajā noteiktajiem mērķiem, tika izstrādāti upju baseinu apgabalu apsaimniekošanas plāni, kas paredz panākt labu virszemes ūdeņu kvalitāti līdz 2015. gadam. It īpaši svarīgi izstrādāt efektīvu pasākumu kopumu ir Lielupes baseinā, jo tās ūdens kvalitāte ir viszemākā. Tā kā Dienvidsusēja ir viena no Lielupes baseina upēm, svarīgi ir apzināt, kas ietekmē virszemes ūdeņu stāvokli un rast risinājumus, piesārņojuma novēršanai, lai arī turpmāk vides stāvoklis nepasliktinātos.

Pētījums tika veikts Dienvidsusējas upes posmā, kas atrodas Neretas ciemā. Paraugi tika ievākti 6 vietās laika posmā no 2011. gada novembra līdz 2012. gada novembrim. Pirmā ņemšanas vieta izvēlēta augšpus Neretas HES, kur nav vērojama uzpludinājuma ietekme, otrā paraugu ņemšanas vieta ir augšpus HES, kur jau ir uzpludinājums, trešā vieta ir leļpus HES, ceturtā un piektā – aptuveni 100 metrus augšpus un leļpus attīrīto notekūdeņu attīrīšanas vietas Dienvidsusējā, bet sestā – ap 350 m leļpus attīrīšanas iekārtām. To ievākšanas mērķis bija noskaidrot ķīmisko parametru kvalitāti un mainības raksturu. Ūdens

paraugu analīzes tika veiktas Latvijas Universitātes Ģeogrāfijas un Zemes zinātņu fakultātes Vides kvalitātes un monitoringa laboratorijā, izmantojot spektrofotometriskās metodes nitrātjonu, nitrījonu, amonija jonu, fosfātjonu un krāsainības noteikšanai, turbidimetrisko metodi sulfātjonu noteikšanai, titrimetrijas ar 0,1 M HCl metodi hidroģēnkarbonātjonu, titrimetrijas ar Trilonu B metodi kopējās cietības, kalcija un magnija jonu, titrimetrijas ar sudraba nitrātu metodi hlora jonu noteikšanai un titrimetrijas ar $\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3$ ūdenī izšķīdušā skābekļa noteikšanai, kā arī ūdens pH noteikšana ar elektroķīmisko metodi (pH-metrs), elektrovadītspēju ar konduktometrijas metodi.

No iegūtajiem rezultātiem var redzēt, ka nitrījonu koncentrācijas ir vidēji zemas (vidēji 0,010 mg/l) salīdzinot ar Ministru kabineta noteikumos Nr. 118 „Noteikumi par virszemes un pazemes ūdeņu kvalitāti” noteikto mērķlielumu (0,03 mg/l) karpveidīgo zivju ūdeņiem, izņemot pēdējo paraugu ņemšanas reizi, ko ietekmēja samērā augstais ūdens līmenis upē, sasniedzot vērtības – 0,027–0,029 mg/l. Rezultātos parādās arī tas, ka amonija jonu koncentrācijas pārsniedz mērķlielumu 0,16 mg/l visās paraugu ņemšanas reizēs, un vairumā gadījumu pārsniedz arī robežlielumu, kas ir 0,78 mg/l. Ziemā ņemtajos paraugos to koncentrācijas bijušas viszemākās.

Bioķīmiskā skābekļa patēriņa rādītāji tika iegūti trijās no piecām paraugu ņemšanas reizēm. Iegūtā vidējā vērtība ir 3,06 mg/l O_2 , bet mērķlielums ir 4,0 mg/l O_2 , kas tika pārsniegts 3 paraugu ņemšanas vietās. Vienu reizi, kad bija zems ūdens līmenis, leļpus notekūdeņu attīrīšanas iekārtām tas sasniedza – 6,08 mg/l O_2 , un 2012. gada novembrī, kad bija liels ūdens līmenis upē, augšpus Neretas HES (7,2 mg/l O_2) un Gradecku peldētavā – 4,96 mg/l O_2 , kas atrodas aptuveni 350 metru attālumā no attīrīto notekūdeņu ievadīšanas vietas upē.

Savukārt fosfātjonu koncentrācijas vidēji ir 0,028 mg/l. Zemākās to koncentrācijas iegūtas 2012. gada septembrī ņemtajos paraugos (līdz 0,01 mg/l), bet augstākās – 2012. gada novembrī (robežās no 0,038 līdz 0,058 mg/l). Elektrovadītspējas zemākās vērtības bijušas 2012. gada jūnijā (ap 410 $\mu\text{S}/\text{cm}$) un novembrī (vidēji 297 $\mu\text{S}/\text{cm}$), taču pārējās reizēs bijusi robežās no 540 līdz 640 $\mu\text{S}/\text{cm}$. Turklāt galveno jonu (HCO_3^- , Ca^{2+} , Mg^{2+} , SO_4^{2-} , Cl^- , kopējā cietība) koncentrāciju mainība ir ļoti dažāda. Vērojams tas, ka sulfātjonu koncentrācijas bijušas lielākās 2012. gada februārī (vidēji 16,75 mg/l, Latvijas upēs vidēji SO_4^{2-} – 12 mg/l), visu galveno jonu koncentrācijas bijušas viszemākās 2012. gada novembra ņemtajos ūdens paraugos, hlorīdjonu koncentrācijas visaugstākās bijušas 2011. gada novembrī (vidēji 24 mg/l, upju ūdenī vidēji ir 5,7–5,8 mg/l Cl^-), bet magnija jonu koncentrāciju vērtības visaugstākās bijušas 2012. gada septembrī (vidēji 33,7 mg/l, upēs vidēji - Mg^{2+} – 3,4 mg/l). Izteikti augstāks pH līmenis bijis

2011. gada novembrī un 2012. gada septembrī. Ūdens krāsainības iegūtie rezultāti parāda, ka lielākais humusvielu daudzums upē bijis 2012. gada jūnijā (vidēji 238 °Pt/Co) un novembrī (vidēji 396 °Pt/Co).

Kopumā var secināt, ka galvenais ķīmisko parametru mainību ietekmējošais rādītājs ir pieplūstošā ūdens daudzums, taču paraugu ņemšanas vietās ūdens ķīmisko sastāvu ietekmē lokāli avoti – notekūdeņu attīrīšanas iekārtas, HES, zemes lietojuma veids, sezonālitate un citi faktori. Tā kā Dienvidsusēja atbilst prioritāro karpveidīgo zivju ūdeņiem, tad iegūtie rezultāti atspoguļo to, ka upes ūdens ķīmiskā kvalitāte galvenokārt atbilst šīm prasībām, tikai amonija jonu koncentrācijas vairumā gadījumu pārsniedz noteikto robežlielumu.

DAUGAVAS ŪDENS LĪMEŅU DATU ANALĪZE PIEDRUJAS – JĒKABPILS POSMĀ PAR 1990.–2012.GG. NOVĒROJUMU PERIODU

Jānis VĀRSBERGS, Juris SOMS

Daugavpils Universitāte, Dabaszinātņu un matemātikas fakultāte,
e-pasts: jaanis.vaarsbergs@gmail.com, juris.soms@du.lv

Ūdens līmeņu datu rindas ir nozīmīgs informācijas avots upju noteces un ar to saistīto hidroloģisko ekstrēmu, t.sk. plūdu atkārtotāšanās biežuma un intensitātes analīzei. Ņemot vērā ar plūdiem saistīto risku un apdraudējumus videi, infrastruktūrai un tīpašumiem, kā arī draudus cilvēku veselībai un dzīvībai, Eiropas Komisija 2007. gadā pieņēma direktīvu par plūdu riska pārvaldību (EU Floods Directive, 2007). Viens no uzdevumiem šīs direktīvas prasību izpildei ES dalībvalstīs ir atšķirīga nodrošinājuma palu līmeņu noteikšana, kas ļauj modelēt plūdus un identificēt plūdu riskam pakļautās teritorijas pie dažādiem ūdens līmeņiem upēs. Šāda rakstura dati tādējādi kalpo par izejas pamatni plūdu riska kartēšanai un atbilstošo karšu sagatavošanai.

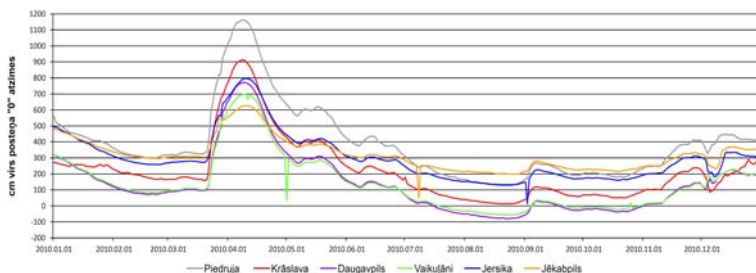
Latvijā vienas no platības ziņā vislielākajām plūdu apdraudētajām teritorijām ir izvietotas Daugavas tecējuma Piedrujas – Jēkabpils posmā, konkrētāk – upes nogrieznī leļpus Daugavpils līdz Nīcgalei. Līdzšinēji veiktie pētījumi un plūdu riska modelēšana šajā teritorijā ar ĢIS metodēm parāda, ka atsevišķās pašvaldībās var applūst līdz pat 46% teritorijas, ja tiek sasniegts maksimālais novērotais plūdu līmenis (Škute *et al.*, 2008).

Lai iegūtu datu rindas, kas turpmāk var tikt izmantotas kā informācijas avots plūdu riska analīzei Daugavas tecējuma Piedrujas – Jēkabpils posmā ar ģeomātikas un kamerālajām pētījumu metodēm, tika izveidota elektroniskā datu

bāze, kas aptver 23 gadu novērojumu periodu. Šajā datu bāzē tika apkopoti ūdens līmeņu novērojumi apskatāmajā upes nogrieznī, izmantojot LVĢMC elektroniski publicētos datus par relatīvo ūdens līmeņu mērījumiem hidroloģiskajos posteņos Piedrujā, Krāslavā, Daugavpilī, Vaikuļānos, Jersikā un Jēkabpilī, kas veikti divas reizes diennaktī ar intervālu 12 h laika posmā no 2004. g. līdz 2012. g. (LVĢMC, 2012). Par laika periodu no 1990. gada līdz 2004. gadam analogi dati nav pieejami elektroniski publicētu tabulu veidā, taču katram hidroloģiskajam posteni tos ir iespējams nolasīt no LVĢMC mājas lapā publicētajiem vēsturiskajiem novērojumiem ar tādu pašu laika mēroga izšķirtspēju (LVĢMC, 2011). Diemžēl jāatzīmē, ka līdz ar LVĢMC mājas lapas struktūras izmaiņām, šie dati patlaban publiski vairs nav pieejami.

Tā kā katram no hidroloģiskajiem posteņiem ir norādīts tā „0” atzīmes absolūtais augstums, tad datu bāzē līdz ar relatīvajiem ūdens līmeņu augstumiem, veicot to pārrēķinu Baltijas augstumu sistēmā, tika ievadīti arī dati par līmeņu absolūto augstumu. Kopumā iegūtas datu rindas, kuras ietver pāri par 201620 reģistrēto ūdens līmeņu ierakstus.

Ūdens līmeņu datu rindu analīze ļauj identificēt palu sākuma un palu maksimālā līmeņa sasniegšanas laiku, kā arī palu ilgumu katrā no gadiem un ikvienā no hidroloģiskajiem posteņiem, kas ietilpst pētāmajā posmā (1.att.). Vienlaicīgi statistiskās apstrādes gaitā ir iespējams noskaidrot līmeņu mainības trendus par 1990.–2012. gg. novērojumu periodu, kas turpmāk var tikt izmantoti hidroloģiskā režīma īstermiņa izmaiņu analīzei saistībā ar klimata mainību.



1. attēls. Ūdens līmeņu datu vizualizācija (2010. gada piemērs).

Sākotnējā datu rindu analīze parāda interesantu likumsakarību, respektīvi, palu maksimumi apskatāmajā Daugavas tecējuma posmā starp vistālāk uz austrumiem novietoto hidroloģisko posteni „Piedruja” un vistālāk uz rietumiem novietoto hidroloģisko posteni „Jēkabpils” aizkavējas par 2 līdz 3 diennaktīm. Tas labi saskan ar palu pulsa koncepciju, ko aprakstījis D. Gruberts (2006).

Vienlaicīgi tas norāda uz iespēju izmantot palu līmeņu datus agrās brīdināšanas sistēmas izveidei, t.i., pie ļoti augsta palu līmeņa konstatēšanas Piedrujā ir iespējams veikt sagatavošanās darbus civilās aizsardzības jomā upes tecējuma Daugavpils – Nīcgales posmā vismaz vienu diennakti, bet Jēkabpilī vismaz divas diennaktis, pirms plūdi rada draudus šajās teritorijās.

Literatūra

- EU Floods Directive, 2007. Directive 2007/60/EC of the European Parliament and of the Council of 23 October 2007 on the assessment and management of flood risks (Floods Directive). *Official Journal of the European Union*, L 288, vol. 50, 6 November 2007, pp. 27 -34.
- Gruberts, D., 2006. *Palu pulsa koncepcija Daugavas vidusteces palienu ezeru ekoloģijā*. Promocijas darba kopsavilkums bioloģijas doktora grāda iegūšanai ekoloģijas apakšnozarē. Daugavpils, Daugavpils Universitāte, 41 lp.
- LVĢMC, 2012. Latvijas vides, ģeoloģijas un meteoroloģijas centrs, hidroloģisko posteņu „Piedruja”, „Krāslava”, „Daugavpils”, „Vaikuļāni”, „Jersika” un „Jēkabpils” ūdens līmeņu novērojumu datu tabulas 2004. – 2012.gg. novērojumu dati., URL: http://www.meteo.lv/public/hidrometeo_dati.html
- LVĢMC, 2011. Latvijas vides, ģeoloģijas un meteoroloģijas centrs, hidroloģisko posteņu „Piedruja”, „Krāslava”, „Daugavpils”, „Vaikuļāni”, „Jersika” un „Jēkabpils” ūdens līmeņu vēsturisko novērojumu dati 1990. – 2004.gg. URL: <http://www.meteo.lv/public/27710.html>
- Škute, A., Gruberts, D., Soms, J., Paidere, J., 2008. Ecological and hydrological functions of the biggest natural floodplain in Latvia. *Ecology and Hydrobiology*, 8 (2-4), 291-306.

GĀJĒJU CELIŅU TĪKLA PRIEKŠLIKUMA IZSTRĀDES PROCESS ZVĪVEGAMAS MUNICIPALITĀTEI BEĻĢIJĀ

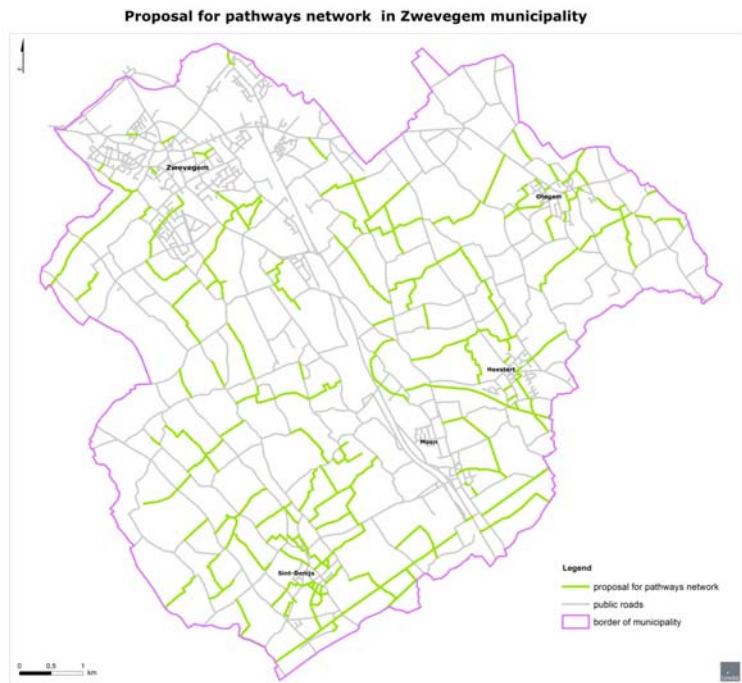
Irbe VECENĀNE

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

Kājāmģājēju celiņu tīkls ir būtisks mobilitātes nodrošināšanai ikvienā pašvaldībā. Zvīvegamas (*Zwevegem*) municipalitāte Beļģijā atrodas tiešā tuvumā reģionāla mēroga pilsētai Kortreikai (*Kortrijk*) un tai ir izteikts lauksaimnieciskais raksturs. Šie apstākļi, tāpat kā izteismīgo reljefa starpību radītās skaistās rurālās ainavas vēl jo vairāk palielina nepieciešamību pēc vienotas gājēju infrastruktūras.

Pētījuma gaitā tika izstrādāts priekšlikums gājēju celiņu tīklam Zvīvegamas municipalitātē. Par darba izejas datiem kalpoja 1842. gada atlās,

kurā attēloti visi tajā laikā izmantotie „ātrie” un „lēnie” ceļi, jeb zirgu un kājāmgājēju celiņi. Lauka pētījumos tika apsekoti šie celiņi un pārbaudīta to eksistence dabā, jo juridiski šie ceļi vēl jo projām ir spēkā, tādēļ to iekļaušana gājēju celiņu tīklā, vai atjaunošana šī tīkla vajadzībām būtu praktiski vieglāka, nekā pilnīgi jaunu celiņu veidošana. Tomēr pētījuma gaitā noskaidrots, ka liela daļa šo ceļu ir vai nu pārtapuši par autoceļiem, vai izzuduši un mūsdienās no 19. gadsimtā Zvīvegamā esošā plašā gājēju celiņu tīkla ir palikuši vien dažī izkliedēti celiņu posmi, kas savstarpēji nav savienoti.



1. attēls. Priekšlikums gājēju celiņu tīklam Zvīvegamas municipalitātē (Autors: Irbe Vecenāne).

Vienota gājēju celiņu tīkla priekšlikumu izstrādei kopā tika analizēti vairāki datu slāņi – 1842. gada atlasu dati, teritorijas apsekojumu rezultāti, satelītkaršu dati un dažādu rekreācijas maršrutu datu slāņi. Lai izvērtētu, kuri posmi iekļaujami jāgājēju celiņu tīkla priekšlikumā un kur jāveido jauni savienojumi, tika izstrādāti un pielietoti vairāki kritēriji. Gājēju celiņu tīklā ir iekļaujami visi dabā eksistējošie un pieejamie 1842. gada atlasu gājēju celiņi. Jaunajam gājēju celiņu tīklam ir jākalpo

gan funkcionālām, gan rekreācijas vajadzībām – līdz ar to, tam jāsavieno galvenie piesaistes objekti municipalitātē (5 ciemi, kanālmala, pauguraino ainavu apvidus municipalitātes vidienē u.tml.). Ciematu tuvumā gājēju celiņu tīklam ir jābūt blīvākam, savukārt atkritumu poligona tuvumā nav nepieciešams veidot blīvu celiņu tīklu, jo smakas dēļ, apkārtnē nav piemērota pastaigām. Lai izveidotu gājēju celiņu tīklu, esošie celiņi ir jāsavieno īsākajā iespējamajā distancē, par tīkla pamatu izmantojot, gan agrāk eksistējošos ceļus no 19.gs atlanta, gan privātos ceļus, gan veidojot pilnīgi jaunus savienojumus. Jauni savienojumi jāveido tur, kur ap lauku ir pārāk liels apkārtceļš ejams, vai kur tas būtu svarīgi rekreācijas nolūkos, kā arī vietās, kur šobrīd nav pietiekami plašs celiņu tīkls. Veidojot jaunus savienojumus jāraugās, lai to izbūve būtu iespējams vienkāršāka, piemēram, izvēloties divu lauksaimniecības zemju robežas.

Izstrādātā gājēju celiņu tīkla priekšlikuma (1.att.) realizācija nodrošinātu lielāku mobilitātes daudzveidību un brīvību Zvīvegamas municipalitātē, vienīgi tā ieviešana dabā būtu laikietilpīga un finansiāli prasīga. Tādēļ, lai pēc iespējas ātrāk iedzīvotājiem būtu plašākas pārvietošanās iespējas, tika izvērtēti arī primāri nepieciešamie savienojumi. Tie ir savienojumi, kas ir garuma ziņā nelieli, toties to izbūve veidotu savienojumus starp lielākām jau esošām gājēju celiņu tīkla daļām.

Gājēju celiņa tīkla sekmīgai ieviešanai tā priekšlikums ir jāapspriež ar municipalitātes iedzīvotājiem un viesiem, vēlams 5 daļās, katrā no municipalitātē ietilpstošajiem ciemiem atsevišķi, lai izvērtētu piedāvātās ceļu trajektorijas un apstiprinātu vai koriģētu tā atbilstību rekreatīvām un funkcionālām vajadzībām.

ETNISKO FAKTORU IETEKME UZ MOBILIZĀCIJU PSRS ARMIJĀ LATVIJĀ 1944. GADĀ

Sanita VILCĀNE

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

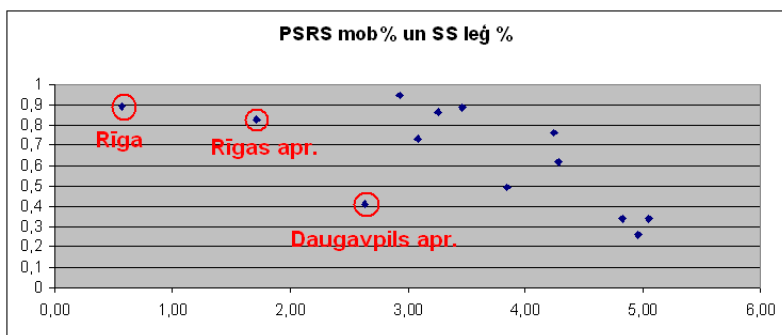
Pētījuma mērķis bija veikt statistisko analīzi par faktoriem, kas varētu būt ietekmējuši PSRS armijā mobilizēto Latvijas teritorijas iedzīvotāju skaitu un dezertējušo skaitu no PSRS armijas 1944. gadā.

Pētījumā izmantotas atskaites par dezertieru un mobilizēto skaitu, kas publiskotas J. Riekstiņa rakstā „Latvijas iedzīvotāju mobilizācija Sarkanajā armijā (1944–1945)” (Latvijas Vēsturnieku komisijas raksti 2005.g.) Lai iegūtu mobilizēto procentuālo vērtējumu, tika izmantoti Latvijas Valsts Vēstures arhīva dati par iedzīvotāju skaita sadalījumu pa apriņķiem 1945. gada 1. jūnijā.

1944. gadā PSRS armijā nevarēja tikt mobilizēti to apriņķu iedzīvotāji, kas tajā laikā atradās „Kurzemes cietoksnī”. Tāpēc pētījumā ir iekļauti Rīgas, Bauskas, Abrenes, Valkas, Valmieras, Daugavpils, Jēkabpils, Jelgavas, Ilūkstes, Ludzas, Madonas, Rēzeknes un Cēsu apriņķi.

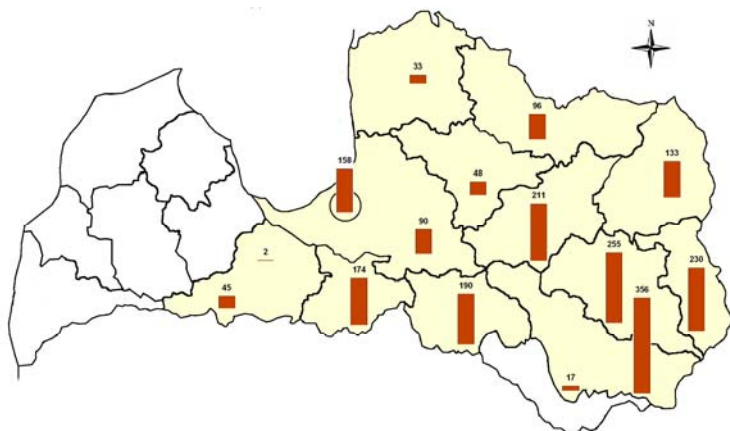
Korelācijas koeficients starp PSRS armijā mobilizētajiem un SS leģionā iesauktajiem ir $-0,65679$. Taču datu sadalījumā (1.att.) ir redzams, ka 3 punktus var raksturot kā anomālijas. Tie ir Rīgas pilsēta, Rīgas apriņķis un Daugavpils apriņķis. Izslēdzot šos 3 punktus, var iegūt ļoti ciešu negatīvu korelāciju, kas ir gandrīz funkcionāla (determinācijas koeficients $0,78$).

Apriņķos, kuros bija visvairāk iesaukto vācu veidotajā latviešu SS leģionā, bija vismazāk iesaukto PSRS armijā, kas ir tikai likumsakarīgi, jo nacistiskā Vācija bija pirmā, kas no latviešiem nokomplektēja karaspēka vienības. Līdz ar to PSRS mobilizācijas laikā bija mazāk latviešu vīriešu, ko iesaukt, jo tie jau karoja nacistiskās Vācijas pusē.



1. attēls. SS leģionāru un PSRS armijā mobilizēto korelācijas diagramma pie korelācijas koeficienta $= -0,65679$.

Pētījuma gaitā netika atklāta statistiski būtiska sakarība starp PSRS armijas dezertieriem (2.att.) un pārējiem apskatītajiem datiem, kā, piemēram, tautību, reliģisko piederību u.c.



2. attēls. No PSRS armijas dezertējušo kopējais skaits 1945. gada 1. janvārī Sarkanās armijas ieņemtajos Latvijas apriņķos.

Pētījuma gaitā noskaidrojās, ka apriņķu sadalījumā pastāv statistiski nozīmīga pozitīva kopsakarība starp SS leģionā mobilizēto skaitu un latviešu skaitu, bet negatīva kopsakarība starp SS leģionā iesaukto skaitu un PSRS armijā mobilizēto skaitu, tāpat kā negatīva kopsakarība starp latviešu skaitu un PSRS armijā mobilizēto skaitu.

PUTNU SUGU DAUDZVEIDĪBA ATKARĪBĀ NO ZEMES LIETOJUMVEIDA STRUKTŪRAS- LIMBAŽU LIELEZERA UN DŪNEZERA IZPĒTES PARAGLAUKUMOS

Ģirts VILCIŅŠ

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

Limbažu Lielezera un Dūnezera apkārtnē telpiski atlasīti 24 parauglaukumi, kas sakrīt ar analizējamo putnu sugu daudzveidības datiem. Izpētes parauglaukumos 55% sastāda zvirbuļveidīgo putnu sugas, kuras nosaka valdošo ornitofaunas sastāvu, kopējo daudzveidību izsakot vidēji ar novērotām 17 putnu sugām uz vienu parauglaukumu. Zemes lietojumveidu struktūru veido 9 kategorijas: infrastruktūra, ūdeņi, mitrāji, mežs, lauksaimniecības zemes, apstādījumi, pludmale, pārējās zemes un apbūve.

Atsaucoties uz veiktajiem pētījumiem (Bradbury and Kirby, 2006) meliorācijas grāvji, tāpat kā ekosistēma, nodrošina ar nepieciešamajiem

resursiem, precīzāk, lauku putnu sugām nodrošinot ligzdvietas krūmājos un barības avotus pastāvīgajā mitrajā augsnē. Limbažu Dūņezers ar augāja starpjoslām sadalīts 3 daļās, pieaugošā niedrāju un vilkvālišu veģetācija, veicinājusi ūdenstilpes aizaugšanu, tādējādi izraisot zosveidīgajiem putniem piemēroto ligzdvieta skaita samazināšanos (Baumanis, 1967). Ūdensputnu skaitu un pat daudzveidību būtiski ietekmē saliņu izvietojums un kvalitāte (Auniņš, Opermanis 1994), tās ir peldošas un pakļaujas vēja ietekmei. Limbažu Liecezerā virsūdens augājs nav tik izteikts, kas veicinājis Lielo ķīru (*Larus ridibundus*) kolonijas ieviešanos. Nelielās platībās meldrāja un niedrāja audzes izveidojušās ezera ziemeļdaļā, saglabājot stabilu dūkurveidīgo putnu populāciju. Parauglaukumos, kuri atrodas Limbažu pilsētas apkārtnē ievērojami pārstāvētas nezālienes, kurā dominē daudzgadīgs lakstaugu augājs, veidojies apsaimniekošanas pārtraukšanas rezultātā. Dabiskajiem zālājiem ir nozīmīga loma tārtiņveidīgo putnu sugu daudzveidības saglabāšanā, taču tos neapsaimniekojot, dabīgās skucesijas gaitā (Rūsiņa, 2010) aizaug ar krūmājiem un mežu. Mežu augšanas apstākļu tipi, valdošā kokaugu sugas un vecuma klases iezīmē mežu putnu dzilnveidīgo putnu īpatsvaru un sastopamību izvērtētajās mežaudzēs.

Literatūra

- Bradbury, R.B., Kirby, W.B., 2006. Farmland birds and resource protection in the UK: cross-cutting solutions for multifunctional farming? *Biological Conservation* 129, 530–542.
- Baumanis, J. 1967. Novērojumi par Limbažu Dūņezera ornitofaunu (1957-1966.g.). *Zooloģijas muzeja biļetens*, 1:61-76.
- Auniņš A., Opermanis O. 1994. Materiāli par Limbažu Dūņezera ornitofaunu. Putni dabā 4, 38.
- Rūsiņa, S. 2010. Dabisko zālāju apsaimniekošana augāja daudzveidībai. Latvijas Dabas fonds, 142.

ENGURES EZERA SATECES BASEINA IEDZĪVOTĀJU ATTIEKSME PRET AINAVU, TĀS IZMAIŅĀM UN NĀKOTNES NODOMI

Daina VINKLERE

Biznesa augstskola Turība, e-pasts: Daina.Vinklere@turiba.lv

Veiksmīgas teritorijas attīstības plānošanā pašvaldībām būtiski ir zināt iedzīvotāju vērtējumu attiecībā uz apkārtējo vidi un ainavu, ko ietekmē arī iedzīvotājiem nepieciešamie infrastruktūras objekti. Nereti tieši kultūrainava

līdzās nodarbinātības iespējam ir viens no būtiskiem aspektiem, kāpēc cilvēki izvēlas vietu vai otru vietu kā pastāvīgo dzīvesvietu. Īpaši nozīmīgi tas ir Latvijas lauku reģionos, kur straujāk kā pilsētās turpinās depopulācijas un iedzīvotāju novecošanās procesi.

Konkrētais pētījums veikts Latvijas Nacionālā ilgtermiņa ekoloģisko pētījumu tīkla (LTER) projekta „Konceptuālā modeļa izveidošana socioekonomisko faktoru spiediena novērtēšanai uz bioloģisko daudzveidību ilgtermiņa pētījumu modeļreģionā Latvijā” ietvaros Engures ezera sateces baseina teritorijā ar mērķi izziņāt un analizēt vietējo iedzīvotāju attieksmi pret ainavu savas mājvietas tuvumā, tās izmaiņām pēdējo 20 gadu, kā arī iedzīvotāju nākotnes nodomiem attiecībā uz dzīvesvietas un nodarbošanās maiņu.

Pētījuma gaitā tika veikta iedzīvotāju aptauja laika posmā no 2010. līdz 2012. gadam pavisam Engures ezera sateces baseina 12 apdzīvotās vietās – Mērsragā, Bērziemā, Zentenē, Dursupē, Ķūļciemā, Cērē, Engurē, Abragciemā, Laucienē, Upesgrīvā, Vandzenē un Rideļos, kopā iegūstot 391 derīgu anketu. Rezultāti tika apkopoti šādās jautājumu grupās:

- 1) mājvietai tuvākās ainavas un tās izmaiņu vērtējums;
- 2) attieksme pret īpašuma vērtības izmaiņām un nodomi attiecībā uz īpašuma turpmāko apsaimniekošanu;
- 3) esošas infrastruktūras vērtējums un prioritātes tās uzlabošanai;
- 4) nodarbošanās maiņa pēdējo 20 gadu laikā un nodomi nākotnei.

Pētījuma rezultāti parāda, ka apkārtējā ainava vairumā gadījumu tiek vērtēta kā dabiska un sakopta ar tendenci uzlaboties pēdējo 20 gadu laikā. Lai gan vairākums aptaujāto norāda, ka nepieciešami uzlabojumi infrastruktūrā, minot konkrētus piemērus, tomēr ļoti daudzi nezina par jau plānotajiem uzlabojumiem, kas, acīmredzot, norāda uz nepietiekamu pašvaldību komunikāciju ar iedzīvotājiem.

Vienlaicīgi aptaujas rezultāti parāda, ka iedzīvotāji nav tendēti uz būtiskām izmaiņām ne īpašuma turpmākās izmantošanas, ne nodarbinātības maiņas ziņā, ko lielā mērā ietekmē vecuma struktūra attiecīgajos lauku apvidos un mazajās apdzīvotajās vietās.

Pētījuma rezultāti var tik izmantoti attiecīgo pašvaldību attīstības un infrastruktūras plānošanā.

AGROMEŽSAIMNIECĪBA: PAGĀTNES PRAKŠU NĀKOTNES POTENCIĀLS

Ivo VINOGRADOVS

e-pasts: agroforestry.lv@gmail.com

Agromežsaimniecība ir koku un lauksaimniecības kultūru un/vai dzīvnieku audzēšana vienā teritorijā. Kā atsevišķa, integrēta zemes izmantošanas sistēma tā tika izveidota pagājušā gadsimta 70-tajos gados un patreiz ES lauksaimniecības politikā tā tiek atzīta kā ilgtspējīga zemes izmantošanas prakse, kas var pretendēt uz atbilstošu finansējumu (Rigueiro-Rodríguez A. *et al.* 2008). Latvijā tā praktiski netiek ieviesta, jo trūkst gan atbilstošu pētījumu un aptverošas informācijas, gan vietējās politiskās gribas.

Lai arī tradicionālās agromežsaimniecības prakses (meža ganības, īslaicīga lauksaimniecība izcirtumos, meža mazlauku un dārzu saimniecība, meža-lauku nomaīņa uzlabotās papuvēs, lopbarības audzēšana augļudārzos, polardēšana) gadsimtiem ilgi ir pastāvējušas reģiona lauksaimniecības ainavā, līdz ar lauksaimniecības un mežsaimniecības industrializāciju, koku klātbūtne lauksaimniecības zemēs tiek uzskatīta par nevēlamu; arī mežu daudzfunkcionāla izmantošana tiek ierobežota. Pēdējā laikā, arvien biežāk saasinoties tādiem intensīvās lauksaimniecības negatīviem aspektiem kā augsnes noplicināšanās, virszemes ūdeņu piesārņošana, bioloģiskās daudzveidības samazināšanās, ir aktualizējusies interese par agromežsaimniecību un tiek veikti plaši pētījumi par tās potenciālu minēto problēmu risināšanā. (Tsonkova P. *et al.* 2012) Minētā pētījuma mērķis ir iezīmēt iespējamās agromežsaimniecības attīstības virzienus Latvijā, veicot esošo pētījumu un literatūras studijas.

Mūsdienu agromežsaimniecības sistēmas tiek izstrādātas balstoties uz augstas kvalitātes pārtikas ražošanas un energokultūru attīstības nepieciešamību. (Graves A.R. *et al.* 2011). Latvijā lauksaimniecībā izmantojamās zemes ir piemērotas agromežsaimniecības ieviešanai. Tomēr to ieviešanas pamatojumam jāatšķiras dažādās lauksaimniecības ainavās. Intensīvi izmantotās atklātās ainavās agromežsaimniecības ieviešanas plānošanai būtu jābalstās uz ekoloģisko risku argumentāciju (virszemes un augsnes ūdens kvalitātes uzlabošanu, augsnes auglības veicināšanu un bioloģiskās daudzveidības uzlabošanu). Savukārt augstieņu nomaļu jeb marginālajās zemēs, kur liela daļa lauksaimniecības zemju ir pamestas un norit dabīga apaugšana ar mežu, kas daudzviet jau veido lineāru telpisko struktūru (Ruskule A., *et al.* 2012) izdevīgu agromežsaimniecības ieviešanai, nozīmīgākie būtu sociālekonomiskie faktori. Šādā situācijā būtu izdevīga energokultūru audzēšana, kas sekmētu gan vietējo nodarbinātību, gan

veicinātu lokālo energoneatkarību. Atsevišķi būtu jāizceļ īslaicīga lauksaimniecība plantāciju mežu audzēs, kur pirmos 10 gadus starp kokiem varētu tikt audzēti daudzgadīgi zālāji (šādi eksperimentāli pētījumi patreiz tiek veikti LVMI „Silava”), kā arī īslaicīga mežsaimniecība lauksaimniecības zemēs – uzlabotās papuves, kur uz 15-20 gadiem lauksaimniecības zemes tiek apstādītas ar ātraudzīgām koku sugām.

Potenciālie agromežsaimniecības veidi atklātās līdzenumu ainavās vai intensīvas lauksaimniecības zemēs būtu meža aramzeme (*silvoarable*), plānoti apstādījumi ūdensteču un meliorācijas grāvju aizsargjoslās (*riparian buffer strips*), laukmaļu un pretvēja joslu stādījumi (*hedgrows and windbreaks*), augļukoku un lopbarības sistēmas un skrajmežu ganības; savukārt zemēs ar apgrūtinātu lauksaimniecību (marginālās jeb nomaļu zemēs) augstieņu mozaikveida ainavās (ar nozīmīgu apmežošanai nepakļauto pamesto lauksaimniecības zemju īpatsvaru) augstākais potenciāls būtu uzlabotajām papuvēm (*advanced fallow*) un daudzgadīgo energokultūru un daudzfunkcionālo koku (*multifunctional trees*) sistēmām.

Patreiz nozīmīgākais šķērslis ir vietējās politiskās un saimnieciskās gribas trūkums – lielsaimniekiem pagaidām nav izdevīgi ieviest jaunas apsaimniekošanas tehnoloģijas, no kā izriet, ka nav paredzēts politisks atbalsts agromežsaimniecības attīstībai Latvijā arī nākamajā plānošanas periodā (2014-2020). Tomēr, ieviešot uz noteiktām saimniecības nozarēm attiecinātas oglekļa emisijas kvotas, lielie lauksaimnieki un mežaizstrādātāji būs ieinteresēti attīstīt un lobēt šo integrēto zemes izmantošanas praksi.

Literatūra

- Graves A.R., Burgess P.J., Liagre F., Terreaux J.-P., Borrel T., Dupraz C., Palma J., Herzog F. 2011. Farm-SAFE: the process of developing a plot- and farm- scale model of arable, forestry, and silvoarable economics. *Agroforestry Systems* 81: 93-108
- Rigueiro-Rodríguez A., Fernández-Núñez E., González-Hernández P., McAdam J.H., Mosquera-Losada M.R. 2008. Agroforestry systems in Europe: productive, ecological and social perspectives. In *Agroforestry in Europe: Current status and future prospects*, Springer Science, Dordrecht, pp.43-66
- Ruskule A., Nikodemus O., Kasparinska Z., Kasparinskis R., Brūmelis G. 2012. Patterns of afforestation on abandoned agriculture land in Latvia. *Agroforestry Systems* 85: 215-231
- Tsonkova P., Bohm C., Quinkenstein A., Freese D., 2012. Ecological benefits provided by alley cropping systems in temperate region: a review. *Agroforestry Systems* 85: 133-152

MAZPILSĒTU UN LAUKU ATTĪSTĪBAS STRATĒGIJAS 21.GS.: DURBES NOVADA PIEMĒRS

Alise VĪTOLA

RTU Inženierekonomikas un vadības fakultāte, e-pasts: vitola.alise@gmail.com

Mijiedarbojoties centrniecēs un centrībēdzes spēkiem, 21. gadsimtā lauku teritorijas saskaras kā ar būtiskiem izaicinājumiem, tā arī iespējām. Latvijā arvien bijuši aktuāli reģionālās attīstības jautājumi, to risināšanai piedāvāti pat krasi risinājumi, piemēram, AS "Swedbank" ekonomists Mārtiņš Kazāks piedāvā iedzīvotājus no laukiem pārcelt uz lielpilsētām. Neapšaubāmi, resursu koncentrācija aglomerācijās sniedz būtiskas priekšrocības attīstībai, taču arī lauku teritorijām piemīt priekšrocības – dabiska, nepiesārņota vide, klusums un miers u.c.

Skandināvijas valstu pieredze liecina, ka arī mūsdienās notiek iedzīvotāju plūsmas ne tikai no laukiem uz pilsētām, bet arī pretējā virzienā. Šajās valstīs izplatīta prakse, ka iedzīvotāji strādā pilsētās, bet dzīvo un audzina bērnus laukos. Vairāk kā pusei valsts iedzīvotāju ir pieeja „otrajām mājām” laukos. Būtiska nozīme šīm tendencēm Skandināvijas valstīs ir gan lauku dzīvesveida kultūrai, gan informācijas un komunikāciju tehnoloģiju attīstībai, kas ļauj attīstīt uzņēmējdarbību attālināti. Būtisku lomu spēlējusi arī valstīs īstenotā reģionālā politika, ar stimulu palīdzību sekmējot lauku reģionu attīstību.

Taču arī šajās valstīs, apzinoties, ka nebūs iespējams uzturēt līdzcērtīgu pakalpojumu pieejamību visās lauku teritorijās, tiek diskutēts par atbalsta piešķiršanu perspektīvajām lauku teritorijām uz mazāk perspektīvo teritoriju rēķina, tai skaitā atbalstot iedzīvotāju pārcelšanos un būvju nojaukšanu. Tāpat tiek spriests par lauku teritoriju specializācijas iespējām, piemēram, brīvdienu un atpūtas teritorijas ar „otrajām mājām”; uzņēmēju ciemati, kur „viss ir iespējams” un kultūras mantojuma ciemati ar tradicionālo arhitektūru.

No Skandināvijas valstu pieredzes varam secināt, ka nav paredzama pilnīga lauku teritoriju iztukšošanās. Daļā teritoriju, jo sevišķi tuvu lielpilsētām, ar bagātu dabas un kultūras mantojumu, kā arī aktīvu vietējo dzīvi, iespējams saglabāt apdzīvotību, taču vistīcāmāk mainīsies laukos dzīvojošās iedzīvotāju grupas. Nākotnes laucinieki būs veiksmīgi lauksaimnieki un to darbinieki, svārstmigranti, sevišķi ģimenes ar bērniem, profesionāļi, kas darbu veic attālināti, pensionāri, kā arī turīgi cilvēki, t.i. cilvēki ar vidējiem vai augstiem ienākumiem, kas novērtē lauku dzīves priekšrocības.

Piedaloties Durbes novada – nelielas lauku pašvaldības ar bagātu dabas un kultūras mantojumu, kas atrodas 20 km no Liepājas – attīstības stratēģijas un programmas izstrādē, darba autorei bija iespēja uzzināt novada iedzīvotāju

pārdomas un priekšlikumos novada attīstībai. Arī šajā novadā ir aktuālas arī citām lauku teritorijām raksturīgās iezīmes – iedzīvotāju skaita samazināšanās un „smadzeņu aizplūšana” (jaunieši pamet novadu); darba tirgus problēmas (neatbilstība starp pieprasījumu un piedāvājumu); nepilnvērtīgi izmantots vietas potenciāls (tuvu lielpilsētai, miers, dabas tuvums); bagāts dabas un kultūras mantojums, kas gan netiek pilnvērtīgi izmantots kā komerciāls resurss; iedzīvotāju mobilitātes problēmas. Iedzīvotāji apzinās novada dabiskās priekšrocības un tiem atbilstošos tradicionālos attīstības virzienus (agrobizness, tūrisms, atpūta). Tai pašā laikā tiek uzskatīts, ka lauku novados nav lielu iespēju attīstīt pakalpojumu nozari, lai gan mūsdienu tehnoloģijas to ļauj darīt attālināti.

Veiktā analīze liecina, ka risinājumi lauku attīstības problēmām jāmeklē ciešā sadarbībā ar pilsētām, pilsētu darbavietas un pakalpojumus padarot sasniedzamus lauku iedzīvotājiem. Īpaša uzmanība jāpievērš nelauksaimnieciskās uzņēmējdarbības veicināšanai lauku teritorijās, darba iespēju sasniedzamībai vai nu fiziski (ar transportu) vai virtuāli (ar informācijas un komunikāciju tehnoloģiju palīdzību), kā arī ar atbalstu un dalību pieredzē jāmotivē lauku iedzīvotāji uzsākt savu uzņēmējdarbību. Kā perspektīvs virziens minams attālinātais darbs, (teledarbs, e-darbs) – darba vai līguma attiecības, kurās darbinieks veic savus pienākumus ārpus darba devēja telpām. Laukos jāveido lauku kā ekskluzīvas dzīvesvides tēls pilsētnieku „pārvilināšanai” uz laukiem, vismaz sezonāli. Šeit nozīme ir ne vien infrastruktūras kvalitātei, bet arī kvalitatīvam kultūras, sporta un brīvā laika pavadīšanas pasākumu piedāvājumam dažādām vecuma grupām. Ņemot vērā pašvaldību ierobežotās iespējas, jāatbalsta iedzīvotāju pašiniciatīva brīvā laika aktivitāšu organizēšanā, kā arī jārosina veiksmīgos uzņēmēji iesaistītie vietējā dzīvē gan kā mentoriem, gan mecenātiem. Kā perspektīvs virziens jāmin arī ekociemati, kas piedāvā kvalitatīvu dzīves vidi turīgiem pilsētniekiem, kas gatavi pārcelties uz laukiem. Sevišķa uzmanība jāvelta lauku jauniešiem – potenciālajam darbaspēkam un uzņēmējiem. Būtiski veicināt jauniešu piederības sajūtu savam novadam – piedāvāt to interesēm atbilstošas, lietderīgas brīvā laika pavadīšanas iespējas. Jauniešu uzdrīkstēšanos un pašapziņu iespējams celt, ļaujot pašiem piedalīties sava brīvā laika organizēšanā un iesaistot novada attīstības procesos, tādējādi parādot, ka arī laukos jauniešiem ir iespējas īstenot savas idejas un vienlaikus būt noderīgiem savai kopienai.

Pētījums daļēji finansēts Eiropas Reģionālās attīstības fonda līdzfinansētā INTERREG IVC programmas projekta „Micropol - attālinātā darba centri ārpus metropoļu reģioniem” (Nr. 1097R4) ietvaros.

LGĀ DATU IZMANTOŠANAS IESPĒJAS MEŽA RESURSU IZPLATĪBAS ANALĪZEI ĀRPUS MEŽA STATISTISKĀS INVENTARIZĀCIJAS PARAUGLAUKUMIEM

J.ZARIŅŠ

LVMI Silava

Latvijā attālās izpētes vajadzībām, teritorijas analīzei un klasifikācijai izmanto dažādas telpiskās izšķirtspējas un iegūšanas veida materiālus, satelītattēlus, ortofoto, LIDAR datus. Pārsvārā dati tiek iegūti neregulāri, projektu vajadzībām un pārklāj teritoriju atbilstoši pieprasījumam. Vienīgais materiāls, kas pieejams visai valsts teritorijai ir primāri valsts vajadzībām, ar noteiktu regularitāti sagatavoti ortofoto attēli.

Latvijas meža resursu statistisko inventarizāciju (MSI) LVMI Silava veic saskaņā ar valsts deleģējumu, lai inventarizācijas pamatvienībā, kas ir 500 m² apļveida parauglaukums, ievāktu dažādus koku mērījumus, nosakot resursu apjomu un izmaiņas valstī kopā. Tomēr bieži ir nepieciešamība interpretēt meža seguma, resursu izplatību salīdzinoši nelielai teritorijai, kā rajons vai novads.

Apvienojot un veicot divu par valsts līdzekļiem iegūtu materiālu analīzi, iespējams veikt MSI mērījumu reģionalizēšanai, lai iegūtu meža pārklājuma kartes Latvijas teritorijai. Līdztekus tradicionālajai spektrālajai analīzei, uz attēla pikseli orientētai attēlu klasifikācijai, pasaulē tiek izmantota attēla tekstūras analīze un LIDAR datu klasifikācija.

LGĀ materiālu – ortofoto (RGB, CIR), LIDAR datu analīze veikta izmantojot atbalsta datus – MSI paraugaukus. Analīzes veidi: multispektrālā analīze, nevadītā klasifikācija pēc tekstūras, nevadītā klasifikācija pēc tekstūras ar spektra papildus informāciju, vadītā klasifikācija pēc tekstūras, vadītā klasifikācija pēc tekstūras ar spektra papildus informāciju, LIDAR datu klasifikācija – dažādu vecuma audžu papildus faktoru izdalīšanai, citiem kritērijiem.

Multispektrālā un tekstūras analīze izmantota veicot attiecīgi koku sugu, mežaudžu dažādu vecuma grupu (jaunaudzes, vidēja vecuma, pieaugušas audzes) klasifikāciju. No LIDAR datiem sagatavoti atvasināti materiāli – DTM (digital terrain model) – digitālais reljefa modelis ar soli (izšķirtspēju) 5 m, DSM (digital surface model) – digitālais virsmas modelis ar soli 5 m, CHM (cannopy hight model) – apauguma augstuma modelis ar soli 5 m – audzes augstuma, šķērslaukuma klasifikācijai.

Attēla tekstūras analīze. Klasifikācijas kvalitātes novērtējums ir augsts – Kappa koeficients 0,83 valdošās sugas novērtējumam (1. att.). Lai paaugstinātu

datu ticamību, nepieciešams klasifikācijas atkārtojums ar lielāku novērojumu skaitu valdošās sugas un vecuma grupu klasifikācijas klasēs.



1.attēls. Ortofoto attēla tekstūras klasifikācijas piemērs.

LIDAR datu klasifikācija. Novērtējot LIDAR datu CHM modeļa vidējos augstumus meža nogabalos, vērojama cieša sakarība ar nogabalu vidējā augstuma rādītājiem. Meža valsts reģistra dati ar nenozīmīgi augstākām vidējām augstuma vērtībām, kas varētu būt skaidrojams ar LIDAR mērījumu ar nelielu punktu skaitu uz m², iespēju iegūt mērījumus tieši no koku galotnēm.

Novērtējot LIDAR datu CHM modeļa augstuma maksimumu summas rādītājus parauglaukumu teritorijās, vērojama cieša sakarība salīdzinājumā ar audzes šķērslaukuma rādītājiem.

Secinājumi

Dati pietiekami kopā ar MSI parauglaukumu atbalsta informāciju, lai sagatavotu teritoriju plānošanas dokumentu atbalsta datus.

Esošie publiskie LIDAR dati izmantojami kā kvalitatīvs papildus datu avots mežaudžu klasifikācijai.

Nepieciešama plašāku teritoriju LIDAR datu iegūšana mežsaimniecības vajadzībām, jo tie potenciāli izmantojami arī:

- mežizstrādes treilēšanas ceļu plānošanai, izmantojot topogrāfiskās kartēs nepieejamā mikroreljefa datu analīzi;

- lai samazinātu mežizstrādes tehnikas ietekmi uz vidi;

- mežizstrādes mašīnu navigācijā;

- atstāto ekoloģisko/sēklu koku kontrolei;

Salīdzinoši Somijā ar LIDAR dati pieejami lielākajai daļai no valsts teritorijas bez maksas lejuplādei internetā (National Land Survey of Finland, 2012).

SOCIĀLI UN EKONOMISKI PAMATOTAS PIEEJAS NEPIECIEŠAMĪBA KULTŪRVĒSTURISKĀ MANTOJUMA UN DABAS VĒRTĪBU TERITORIJU ATTĪSTĪBAS PLĀNOŠANĀ. LĪGATNES PIEMĒRS

Sabīne ZĀĢERE

LU ĢZZF Telpiskās attīstības plānošanas studiju programma,
e-pasts: sabine@alpspace.lv

Identitāte atklājas caur vērtībām un rada iespēju cilvēkam sevi identificēt ar konkrētu apdzīvotu vietu un just tai piederību, kā arī piedalīties tās attīstības veicināšanā. Mūsdienu pasaules pašreizējās attīstības līmenis balstās un ilgstošā laika periodā radītām vērtībām, tādēļ kā būtisks priekšnosacījums, vērsot skatu nākotnē, ir vērtību un to ietvertās saturiskās bagātības un nozīmes izpratne. Vietas identitāti nosakošās vērtības, galvenokārt, arī pastāv kā piederības un izzīņas avots, bet izpratne par šīm vērtībām rada spēju pieņemt objektīvus lēmumus, teritorijas attīstības plānošanas procesā.

Šodienas situācijā, vērtējot kultūrvēsturiskā mantojuma un dabas vērtību teritoriju attīstību, nereti saskaramies ar līdzīgām tieši šāda rakstura teritorijās pastāvošām problēmām. Tas tikai apliecina, kā ar līdzšinējo pieeju, vairāk esam nodrošinājuši teritoriju, nevis to glabāto vērtību aizsardzību, un apzinoties pastāvošos draudus šo vērtību saglabāšanā, kas nevar notikt bez attīstības, rodam nepieciešamību pēc jaunas pieejas. Tā kā galveno problēmu loku raksturo sociāli un ekonomiski jautājumi, šādu teritoriju attīstības plānošanai nepieciešama sociāli un ekonomiski pamatota pieeja. Situāciju spilgti raksturojošs piemērs ir Līgatnes pašvaldības teritorija.

Līgatnes pilsētas identitāti raksturo unikalitāte, kuras pamats ir īpaši aizsargājamo dabas vērtību un papīrfabrikas strādnieku ciemata pilsētībūvnieciskā ansambļa apvienojums. Tā ir harmoniska dabas un kultūrvide ar unikālu vērtību mijiedarbību. Līgatnes papīrfabrikas strādnieku ciemata sociālais nodrošinājums 20. gs sākumā bija viens no augstākajiem Eiropas mērogā, taču pašreizējā situācijā vājais nodrošinājums ir viens no galvenajiem faktoriem, kas veicina iedzīvotāju skaita samazināšanos, pat trīskārt pārsniedzot reģionā reģistrētos datus. Sociālais nodrošinājums ir pilnvērtīgs, ja runājam par izglītību un atpūtas iespējām, taču nepilnīgs darbavietu un medicīnisko pakalpojumu pieejamībā, ko veicina dažādi saimniecisko darbību ierobežojoši noteikumi un ierobežotās finansiālās iespējas. Pašreizējā situācijā veiksmīgi tiek apvienotas kultūrvēsturiskā mantojuma un dabas vērtības, izmantojot tās tūrisma un izzīņas nolūkos, bet nevarētu droši apgalvot, ka pilnvērtīgi, jo tiek noniecināta vides funkcionālā daudzveidība, tā nemanīti paliek tās neizmantotie potenciāli.

Mantojums ir uzlūkojams kā ekonomiskais labums. Apzīmējums 'ekonomiskais labums' attiecināms uz visu, kas veicina cilvēces labklājību ikvienam un jebkādos nolūkos. Mantojums sekmē labklājību, nevis to mazina (Provins *et al*, 2008). Būtiskas izmaiņas saistāmas ar nostājas maiņu par teritorijām ar aizsardzības statusu, kas patiesībā rada priekšrocības, nevis ierobežojumus. Mūsdienu sabiedrības nepamanītā un iespējams, pašiem vēl neaptvertā vides resursu ekonomiskā vērtība, mazina apziņu par vietas attīstības iespējām. Tādēļ arī saskaramies ar visā valstī tik aktuālo problēmu, straujo iedzīvotāju skaita sarukumu, kas arī mazina izredzes nodrošināt ekonomisko konkurētspēju. Tādējādi arī saprotam, ka pašlaik cilvēkresursu atjaunošana ir galvenais uzdevums. Kā instrumenti tam būtu atbilstošas nostājas veidošana, uz sadarbību vērstu apstākļu veicināšana, sabiedrības informēšana un iesaiste.

Tomēr, lai panāktu šādus rezultātus, kā būtisks priekšnosacījums ir atbildīgo institūciju saskaņota darbība, dialogs to starpā, vienotu mērķu realizācijas vārdā visas sabiedrības interesēs, bet vispirms jau domājot par konkrētās pašvaldības iedzīvotājiem. Sabiedrības iesaiste to vajadzību izziņai un diskusijas ir veids, kā attīstību virzīt sabiedrības interešu vērsta virzienā. Taču ekonomisku stabilitāti var panākt izprotot un attīstot teritorijas funkcijas. Arī sabiedrībā nereti atklājas uzskats, ka teritorijas vērtības pamatojas uz to funkciju skaidrību un unikalitāti.

Jau uz esošām vērtībām un to kontekstu balstītām jaunradītām vērtībām ir reālākas izredzes kļūt par mantojumu nākotnes sabiedrībai, tādēļ kā visnozīmīgākā kultūrvēsturiskā mantojuma un dabas vērtību teritoriju funkcija minama izziņas funkcija, tikai ir jāapzinās arī tās ekonomiskās priekšrocības. Plānojot attīstību laikos, kad cilvēku vajadzību apjoms bija daudz piezemētāks un aptveramāks, pastāvēja iespēja daudz skaidrāk saskatīt kā sabiedrībai un ekonomikai piemērotu tā dabas videi harmonizējošu attīstības ceļu. Ko mūsdienās varam izmantot kā labu tieši savai kultūrai atbilstošu piemēru, nemeklējot nekur tālienē, bet savās mājās. Ar saskaņotu darbību un atbildību visos līmeņos, atbilstošu nostāju un ieinteresētu sabiedrību aizsardzība var pastāvēt kopā ar sociālo un ekonomisko attīstību.

Literatūra

Provins, A., Pearce, D., Ozdemiroglu, E., Mourato, S., Morse-Jones, S. 2008. Valuation of the historic environment: The scope for using economic valuation evidence in the appraisal of heritage-related projects. *Progress in Planning* 69. 45,131–175

MĒRSRAGA SABIEDRĪBAS PĀRMAIŅAS 20. GADSIMTĀ

Lāsma ZĒBERGA

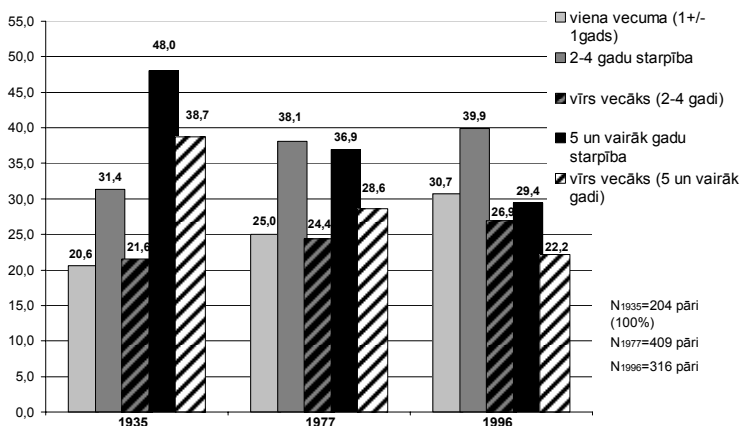
LU Ģeogrāfijas un Zemes zinātņu fakultāte, e-pasts: lasma_zeberga@inbox.lv

Pētījumā iedzīvotāju mainība Mērsragā raksturota pēc mājsaimniecību struktūras izmaiņām, datu ieguvei izmantoti arhīvu materiāli – 1935. gada tautas skaitīšanas ieraksti un Mērsraga pagasta mājsaimniecību uzskaites grāmatas. 20. gadsimtā Latvija piedzīvoja vairākas politiskās sistēmas nomaiņas. Atbilstoši pieejamiem datiem izvēlēti trīs pētniecības gadi: 1935., 1977. un 1996. gads. Katrs gads atbilst trīs dažādiem laika un varas periodiem Latvijas valsts vēsturē: Latvijas pirmās brīvvalsts laikam, padomju laikam un pirmajiem gadiem pēc Latvijas neatkarības atgūšanas.

Pretēji industrializācijas rezultātā sekmētajam iedzīvotāju skaita pieaugumam Mērsraga ciemā, mājsaimniecību jeb ģimeņu sastāvā un paaudžu nomainā iezīmējās negatīvas tendences. 20. gs. 90. gados vidēji katrā mājsaimniecībā dzīvoja par vienu cilvēku mazāk nekā 1935. gadā, samazinoties vidēji no 3,4 līdz 2,5 cilvēku mājsaimniecībām. Līdz ar mājsaimniecību lieluma samazināšanos pieauga vienpaaudžu mājsaimniecību skaits – tās 1996. gadā veidoja gandrīz pusi no visu mājsaimniecību skaita. 1935. gadā vienpersonu mājsaimniecības galvenokārt veidoja precēti darbaspējas vecuma vīrieši, uz noteiktu laiku ieradušies Mērsragā, lai strādātu meža darbos vai kā kalpi lielākajās saimniecībās. 60. gados Latvijas sabiedrībā aizvien jūtāmāk pieauga tādu personu skaits, kas dzīvoja vienas. Šo procesu veicināja urbanizācijas un industrializācijas attīstība. 1977. gadā mājsaimniecību ar vienu personu bija par 12,8% vairāk nekā 1935. gadā (15,3%). 20. gs. 70. gados vienpersonu mājsaimniecību skaits palielinājās, Mērsragā ierodoties jaunajiem kolhoza „1. Maijs” speciālistiem, bet jau 90. gados vienpaaudžu ģimenes galvenokārt veidoja vecāka gadagājuma cilvēki, kas liecina par jauno iedzīvotāju aizplūšanas un sabiedrības novecošanās procesu.

1935. gadā izteikti dominēja divpaaudžu (vecāki un bērni) mājsaimniecības, veidojot vairāk nekā pusi no mājsaimniecību skaita (56,4%), arī 70. gados joprojām dominēja divpaaudžu mājsaimniecības (47,2%), bet vairs nesasniedza pusi no visu mājsaimniecību kopskaita. 90. gados par galvenajām kļuvušas vienpaaudžu ģimenes (46,9%). Savukārt trīspaaudžu dzīvošana vienā mājsaimniecībā 20. gs. ir samazinājusies divkārt, no 15,4% (1935. gads) līdz 8,7% (1996. gads). Dzīvokļu piešķiršana jaunajām ģimenēm padomju gados, kā arī pensiju sistēmas attīstība samazinājusi bērnu uzdevumu uzturēt savus vecākus vecumdienās.

Vērtējot 1935. gada tautskaites ierakstus, sievietes un vīrieša lomu sadalījums ģimenē ir patriarhāls, t.i., tiek norādīts, ka vīrietis ir ģimenes galva, 20. gs. beigās katrā trešajā ģimenē sieviete jau bija norādīta kā ģimenes galva. Arī laulāto pāru vecuma starpības samazināšanās liecina par dzimumu lomu izlīdzināšanos (1.att.) – vidējā laulāto vecuma starpība 20. gs. ir sarukusi par 2,2 gadiem (5,7 gadi 1935. gadā – 3,5 gadi 1996. gadā), dominējoši vienmēr vīrs ir bijis vecāks par sievu, 1935. gadā vidēji vecāks pat par 7,6 gadiem. 30. gados gandrīz pusei laulāto savienību vecuma starpība bija pieci un vairāk gadi, padomju gados un arī pēc neatkarības atgūšanas dominējošās laulāto vecuma atšķirības bija 2–4 gadi.



1. attēls. 20. gs. Mērsraga laulāto pāru savienības procentuāls sadalījums vecuma starpības grupās (Izstrādājusi L. Zēberga, izmantojot Valsts statistiskās pārvaldes datus (1935); Latvijas PSR Talsu apriņķa Mērsraga pagasta Mērsraga ciema darbaļaužu deputātu padomes izpildu komitejas datus (1974–1976); Talsu rajona Mērsraga pagasta padomes datus (1991–1995)).

Laiktelpas specifika ir visbūtiskāk ietekmējusi sabiedrības pārmaiņas Mērsragā 20. gadsimtā. Bet ir jāņem vērā būtisks faktors – Mērsrags ir zvejniekciems un jūras tuvums visos laikos ir ietekmējis gan iedzīvotāju saimniekošanu, gan ciema sociālo struktūru. Latvijas pirmās brīvvalsts laikā valsts politika bija vērsta uz lauksaimniecības attīstību, agrārās reformas rezultātā lielākā daļa zemnieku, kuru īpašumā nebija zemes, tika ar to nodrošināti. Līdz ar to 30. gados Mērsragā dominējošā kultūra bija laukstrādnieki, zvejnieki. 70. gados līdz ar kolhoza attīstību lauksaimnieku šķiru bija nomainījusi zivju rūpniecības strādnieku šķira, kā arī iedzīvotāji pieņēma pilsētniecisko dzīvesveidu. Bet

90. gados, sabrūkot kolhozu sistēmai, mērsradznieki kļuva par bijušā kolhoza centra iedzīvotājiem – jaunākā paaudze devās prom, sabiedrība novecoja. Sabiedrība bija nolikta pārmaiņu un sevis realizēšanas iespēju priekšā, kas noteica teritorijas turpmāko attīstību – vai kopiena spēs realizēt savu sociālo kapitālu.

Literatūra

- Latvijas PSR Talsu apriņķa Mērsraga pagasta Mērsraga ciema darbaļaužu deputātu padomes izpildu komiteja (1945–1949) Saimniecības ražošanas pamata grāmata 1945.–1949.* Ventspils zonālais valsts arhīvs, 28. f., 1. apr., 1.–37. l.
- Latvijas PSR Talsu rajona Mērsraga ciema darbaļaužu deputātu padomes izpildu komiteja (1974–1976) Saimniecības uzskaites kartītes no A līdz Z-Ž: 1.–16. sēj.* Ventspils zonālais valsts arhīvs, 28. f., 1. apr., 505.–519. l.
- Liepins, R. 2000. New energies for an old idea: reworking approaches to ‘community’ in contemporary rural studies. *Journal of Rural Studies*, 16, pp. 23-35.
- Valsts Statistiskā pārvalde 1935.* 1935. gada tautas skaitīšana: Talsu apr. Mērsraga pagasta apdzīvoto vietu un to iedzīvotāju paraksti. Latvijas Valsts vēstures arhīvs, 1808. f., 12. apr., 13923. l.

INOVATĪVU DEGŠANAS TEHNOLOĢIJU IETEKMES UZ KLIMATA SAMAZINĀJUMA VĒRTĒJUMS

Jeļena ZIEMELE, Dagnija BLUMBERGA

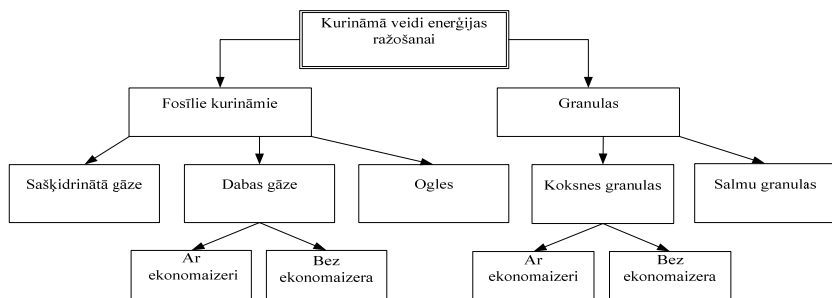
Rīgas Tehniskā Universitāte, e-pasts: Jelena.Ziemele@rtu.lv; Dagnija.Blumberga@rtu.lv

Globālajās klimata pārmaiņas ietekmē siltumnīcefekta gāzu emisijas, vides piesārņojums un atmosfēras siltuma bilances izjaukšana. Viens no galvenajiem siltumnīcefekta gāzu emisiju avotiem ir fosilie energoresursi enerģijas ražošanai, kuru izmantošana nav ilgtspējīga. Šiem energoresursiem nākotne ir ierobežota gan tāpēc, ka tie ir izsmeļami un neatjaunojami, gan arī to būtiskas ietekmes uz klimata pārmaiņām. Jauni risinājumi ir meklējami energosektora energoresursa nenovēršamā pārejā uz atjaunojamo enerģijas avotu izmantošanu un energoefektivitātes paaugstināšanu. Inovācijas energoefektīvu energotehnoloģiju izveide ir valsts mēroga stratēģiski tālredzīgas attīstības uzdevums.

Koksnes granulu dedzināšana katlu kurtuvēs un to energoefektivitātes paaugstināšana no ekoloģiskā aspekta nozīmē [1]: netiek dedzināts cits fosilais kurināmais; emisijas samazināšana gan kurināmā maiņas dēļ, gan modernākas degšanas tehnoloģiju izstrādes dēļ, lai paaugstinātu katla lietderības koeficientu. Emisiju samazināšana nomainot kurināmo aktīvi tiek pētītā visā pasaulē,

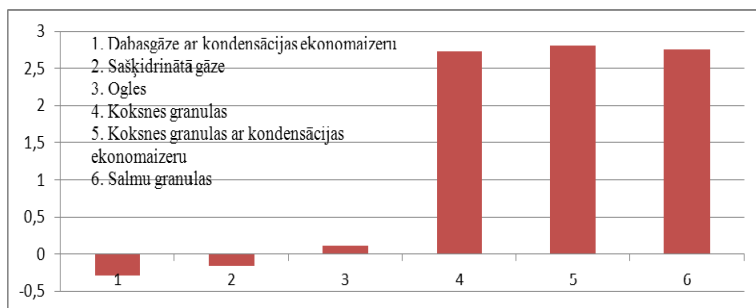
piemēram izstrādājot valstu un reģionu stratēģijas biomasas plašākai izmantošanai energosektorā [2]. Šī procesa vērtēšanai ir izstrādāti indikatori atjaunojamo energoresursu efektivitātes vērtēšanai no klimata pārmaiņu viedokļa [3].

Vides aizsardzības un siltumā sistēmu institūtā (VASSI) izstrādāta granulu sadedzināšanas tehnoloģija granulu katlam ar 500 kW_{th} jaudu. Lai izvērtētu inovatīvās izstrādes ietekmes uz klimata pārmaiņām samazinājuma efektu, izveidota tehnoloģisko piedāvājumu sistēma (1.att.) un noteikts klimata ietekmes faktors.



1. attēls. Tehnoloģisko piedāvājumu sistēmas elementi.

Tehnoloģisko piedāvājumu sistēma ietver tehnoloģiju kopumus, kuros izmanto gan fosilos, gan atjaunojamos energoresursus ar dažādām energoefektivitātēm. Šoreiz aktualizētas tehnoloģijas, kas izmanto kurināmo veidus, kurus var izmantot siltumenerģijas ražošanai: fosilie kurināmie (sasšķidrinātā gāze, dabas gāze, ogles) un dažāda veidā granulas, pie kam nergoefektivitātes paaugstināšanai var izmantot virsmas vai kondensācijas tipa ekonomizaizeri.



2. attēls. Tehnoloģisko risinājumu klimata ietekmes faktors.

Tehnoloģisko iespēju izvērtēšanai ir nepieciešams atrast ekonomiskos rādītājus, kas pamato ekonomisko izdevīgumu un vides un klimata aspektus. Viens no šādiem rādītājiem ir izmaksu efektivitāte, kas rāda, kādas ir investīcijas ir nepieciešamas 1 tonnas CO₂ emisiju samazinājumam uzstādīto tehnoloģisko iekārtu mūža laikā (L\$/tCO₂). Izveidotajā modelī iestrādāts apsvēruma, kā fosilā kurināmā aizvietošanas gadījumā 500 kW granulu katlā novērstās CO₂ emisijas ir negatīvas: tiek lietots atjaunojamais kurināmais un par tādu pašu daudzumu mazāk tiek sadedzināts fosilais kurināmais.

Inovātīvo degšanas tehnoloģiju novērtēšanai piedāvāts klimata ietekmes faktors, kas raksturo tehnoloģiskā risinājuma izmaksu efektivitātes attiecību pret bāzes variantu. Kā bāzes vērtību šajā gadījumā pieņemta izmaksu efektivitāte 500 kW dabas gāzes katlam. Tehnoloģisko risinājumu klimata ietekmes faktora analīze (2.att.) rāda, ka vislielākais ietekmes uz klimata pārmaiņām samazinājums ir sasniedzams, izmantojot granulu katlu ar kondensācijas tipa ekonomāizeru.

Literatūra

1. Blumberga D., Blumberga M., Energoserviss. Energoefektivitāte. 1. Grāmata., Rīga, 2004., 127 lpp.
2. Gustavsson L., Börjesson P., Johansson B. Reducing CO₂ emissions by substituting biomass for fossil fuels. Elsevier, Energy, Volume 20, Issue 11, 1995, pp.1097-1113
3. Joelsson J., Gustavsson L. Swedish biomass strategies to reduce CO₂ emission and oil use in an EU context., Elsevier, Energy, Volume 43, Issue 1, July 2012, pp 448-468

LATVIJAS EZERU LEDUS PARĀDĪBAS UN TO ILGTERMIŅA IZMAIŅAS

Andrejs ZUBANIČS, Elga APSĪTE

LU Ģeogrāfijas un Zemes zinātņu fakultāte,
e-pasts: a.zubanics@gmail.com, elga.apsite@lu.lv

Ezeri ir svarīga hidrosfēras sastāvdaļa. Tie ir svarīgi ainavas elementi gan Latvijā, gan citviet pasaule. Tie ir dabiski indikatori, kas atspoguļo teritorijas mitruma apstākļu un to mainību, jo ezeri galvenokārt veidojas teritorijās, kurās nokrišņi pārsniedz iztvaikošanu. Latvijā ezeri ir nozīmīgi dabas elementi gan no saimnieciskās, gan rekreācijas, gan arī bioloģiskās daudzveidības viedokļa. Valstīs, kuru teritorijas atrodas lielajos un mērenajos platuma grādos, dabiska parādība ir ledus segas izveidošanās virs ūdenstilpēm un ūdenstecēm. Sakarā ar globālo pasiltināšanos pēdējās desmitgadēs, Ziemeļeiropas valstīs ir kļuvuši aktuāli limnoloģiskie pētījumi ziemas sezonā. Ledus parādības galvenokārt

ietekmē klimats, sevišķi gaisa temperatūra un nokrišņu daudzums, kā arī to sadalījums. Tāpēc ezeru ledus parādību ilgtermiņa izmaiņas var arī labi atainot ilgtermiņa izmaiņas klimatiskajos apstākļos.

Kā nozīmīgākie Latvijas ezeru ledus parādību raksturojoši elementi ir jāmin ledus sasalšanas un uzlūšanas datumi, ledstāves ilgums, kā arī ledus segas biezums. Latvijas ezeru ledus parādībām, līdzīgi kā klimatiskajiem apstākļiem Latvijas teritorijā, ir meridionāls raksturs. Lai raksturotu Latvijas ezeru ledus parādību ilgtermiņa izmaiņas tika izvēlēti pieci Latvijas ezeri (Liepājas, Usmas, Burtnieks, Rāznas un Sventes) balstoties uz to ģeogrāfisko novietojumu un pieejamo ledus fenoloģisko un limnoloģisko novērojumu datu rindu garumu.

Apkopojot pirmos rezultātus par Latvijas ezeru ledus parādību ilgtermiņa izmaiņām (1.tab.) laika posmā no 1945.–2002. gadam un attiecinot izmaiņas (dienas) uz desmit gadu periodu redzams, ka sasalšanas datumam izmaiņas nav tik būtiskas, kā arī pie ticamības līmeņa $p < 0,05$ šīs izmaiņu vērtības nav statistiski ticamas. Uzlūšanas datumu izmaiņas liecina par tendenci ledus uzlūšanai notik par dažām dienām ātrāk desmit gadu periodā, taču Rāznas ezera gadījumā tā nav statistiski ticama. Visu ezeru ledstāves ilgumam ir tendence samazināties par vairākām dienām uz katriem desmit gadiem. Visiem ezeriem, izņemot Burtnieku un Rāznas ezerus, izmaiņas ir statistiski ticamas.

1. tabula. Sasalšanas, uzlūšanas datumu un ledstāves ilguma ilgtermiņa izmaiņas.

Ezers	Sasalšanas datums	P-vērtība	Uzlūšanas datums	P-vērtība	Ledstāves ilgums	P-vērtība
Liepājas	0,125	0,941	-5,8	0,002	-6,17	0,0179
Usmas	0,59	0,695	-7,12	0,000078	-7,12	0,0047
Burtnieku	-1,78	0,166	-4,1	0,002	-2,65	0,1782
Rāznas	-0,27	0,815	-1,8	0,062	-1,39	0,3978
Sventes	-0,37	0,773	-4,2	0,001	-3,74	0,0490

Svarīgs ir arī ezeru ledus segas biezums un tā ilgtermiņa izmaiņas. Latvijas ezeros gada lielākais ledus biezums ir novērojams marta mēnesī. Maksimālais ledus biezums ir svarīgs rādītājs, kas raksturo ziemas bardzību. Lai izveidotos biežāka ledus sega, ir nepieciešamas zemākas gaisa temperatūras un bez sniega segas virs ledus. Savukārt gada vidējais ledus segas biezums raksturo kopējo ledus segas izveidošanās raksturu konkrētā sezonā, tādējādi raksturojot ziemas sezonu kopumā. Ledus biezuma maksimālā vērtība var raksturot uzlūšanas datuma un ledstāves ilguma izmaiņas, jo pieņemot, ka ledus kūst ar noteiktu ātrumu (Lei *et al.*, 2012), piemēram centimetri dienā, tad biežākai ledus segai būs nepieciešams ilgāks laiks, lai tā izzustu. Manna-Kendela testa rezultāti (2.tab.)

liecina, ka visos pētītajos Latvijas ezeros pie ticamības līmeņa $p < 0,05$ maksimālā ledus biezuma trendam ir tendence samazināties.

2. tabula. **Manna-Kendela testa rezultāti maksimālā ledus biezuma trenda analizē.**

	Novērojumu skaits	MK statistika	p-vērtība
Liepājas	55	-1,88986	0,058777
Usmas	56	-3,11215	0,001857
Burtnieku	55	-3,56757	0,00036
Rāznas	56	-2,51759	0,011816
Sventes	53	-3,07924	0,002075

Latvijas ezeru ledus parādībām un to ilgtermiņa izmaiņām raksturīgas meridionālas izmaiņas R-A virzienā. Latvijas R daļā esošajiem ezeriem (Liepājas, Usmas) sasalšana parasti notiek decembra pirmajā pusē, savukārt A daļas ezeriem (Burtnieku, Rāznas, Sventes) novembra otrajā pusē. Ledus segas uzlūšana Latvijas rietumu ezeros noteik marta otrajā pusē, savukārt austrumu ezeros marta beigās līdz pat aprīļa vidum. Uzlūšanas datuma izmaiņas ir būtiskākas Latvijas R daļas nekā A daļas ezeros. Latvijas ezeros ledstāves ilgums palielinās austrumu virzienā. Vidējais ledstāves ilgums Liepājas ezeram no 1945.-2002. gadam bija 86 dienas, Usmas no 1926-2002. gadam – 107 dienas, Burtnieku no 1946-2002. gadam – 128 dienas, bet Rāznas un Sventes ezeros no 1948-2002. gadam bija attiecīgi 133 un 120 dienas. Ledstāves ilgums bija vairāk samazinājies Latvijas R daļas ezeros. Vidējais un maksimālais ledus segas biezums Latvijas ezeros pieaug virzienā no rietumiem uz austrumiem. Ilgtermiņa vidējais ledus biezums ir attiecīgi 23–25 un 31–36 cm, bet vidējais maksimālais ledus biezums attiecīgi 33–37 un 45–52 cm.

Literatūra

Lei, R. *et al.* 2012. Changes in ice-season characteristics of a European Arctic lake from 1964 to 2008. *Climate change*, Springer, DOI 10.1007/s10584-012-0489-2.

LATVIJAS – BALTĶRIEVIJAS PIEROBEŽAS PILSĒTU KRĀSLAVAS UN VERHŅEDVINSKAS IEDZĪVOTĀJU PĀRROBEŽU MOBILITĀTE

Evita ZUJEVA

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

Latvijas iestāšanās Eiropas Savienībā 2004. gada 1. maijā iezīmējās ar krasām pārmaiņām, transformācijām robežu politikā un uztveres koncepcijā – daļījumā Eiropas Savienības „ārējās” un „iekšējās” robežās. Latvija ir Eiropas

Savienības „iekšējā telpa,” savukārt Latvijas austrumu robeža, tajā skaitā arī robeža ar Baltkrievijas Republiku, ir „ārējā telpa.” Tā ir izveidojusies par grūti pārvaramu barjeru, salīdzinājumā ar ES „iekšējām robežām,” kas ES iedzīvotājiem sniedz tiesības brīvi pārvietoties ES dalībvalstu telpā. Šis dalījums ir būtiski ietekmējis Latvijas - Baltkrievijas pierobežas iedzīvotāju ikdienas dzīvi, līdz ar to pētījumi pārrobežu kontekstā ir ļoti nozīmīgi un veido starptautisku mobilitātes telpu, atklāj mobilitāti jaunās tās dimensijās.

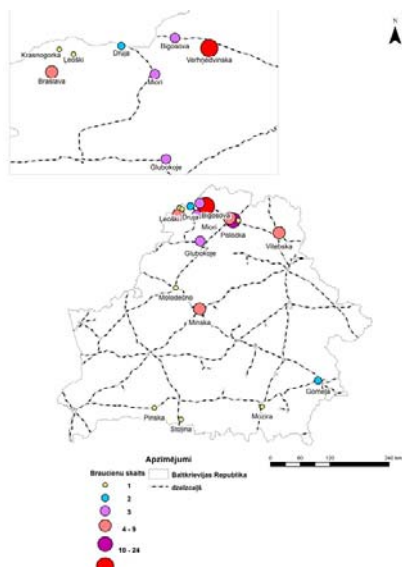
Pētāmās teritorijas ir Latvijas – Baltkrievijas pierobežas pilsētas – Krāslava un Verhņedvinska. Abas teritorijas atrodas pierobežā (aptuveni 30 km no robežas). Pilsētas ir līdzvērtīgas pēc platības, iedzīvotāju skaita un dažādiem sociālajiem faktoriem. Gan Krāslavai, gan Verhņedvinskai ir kopīga vēsturiskā ietekme. Tāpat pilsētas savieno nozīmīgas transporta sistēmas (tajā skaitā dzelzceļš), kas ir labs priekšnoteikums abu teritoriju turpmākajai saikņu veidošanai.

Galvenokārt pārrobežu mobilitātes plūsmā iesaistās Krāslavas aptaujātie iedzīvotāji – lielākā daļa 89% no respondentiem ir bijuši Baltkrievijā. Savukārt no Verhņedvinskas pilsētas respondentiem Latvijā ir bijuši 66%.

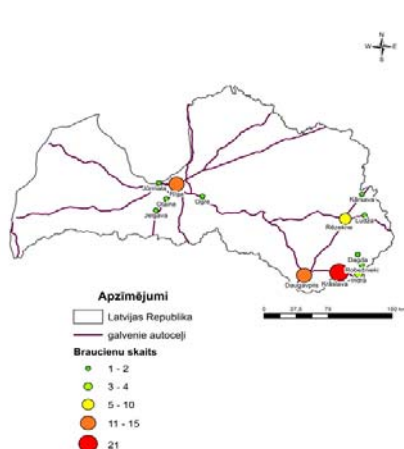
No Krāslavā aptaujātajām 68 sievietēm 89.7% ir bijušas Baltkrievijā un no 32 vīriešiem Baltkrievijā ir bijuši 87.5%. No Verhņedvinskā aptaujātajām 49 sievietēm 57,1% kādreiz ir bijušas Latvijā un no Verhņedvinskas 51 aptaujātā vīriešu kārtas pārstāvja Latvijā ir bijuši 74,5%. Lielākā daļa no Krāslavas un Verhņedvinskas respondentiem, kuri ir šķērsojuši Latvijas– Baltkrievijas robežu, to ir darījuši laika posmā no 2005.-2011. gadam.

Aptaujāto pierobežas iedzīvotāju pārrobežas mobilitāte pārsvarā notiek divu galveno motīvu – draugu, radnieku apmeklējumu un tirdzniecības, iepirkšanās nolūkos. No Krāslavas respondentu puses pārvietošanās pārrobežu telpā lielākoties noris tirdzniecības, iepirkšanās iemeslu dēļ (32.6%), savukārt aptaujātie Verhņedvinskas iedzīvotāji galvenokārt uz Latviju dodas radu, draugu apmeklējumu nolūkos (48.5%). Turklāt, aptaujāto Krāslavas un Verhņedvinskas iedzīvotāju mobilitāte pārrobežu kontekstā veido neregulāra rakstura pārvietošanos, kad pārrobežu telpa galvenokārt tiek apmeklēta retāk kā vienu reizi gadā.

Uzturēšanās ilgums pārrobežas telpā lielākoties ir atkarīgs no galvenā migrācijas motīva. Tirdzniecības un iepirkšanās motīvu vadīti aptaujātie iedzīvotāji galvenokārt pāri robežām uzturas relatīvi neilgu laiku – no dažām stundām līdz vienai dienai. Tie, kuri dodas apmeklēt savus radus, draugus, pārsvarā kaimiņvalstī uzturas 2–5 dienas, tāpat kā tie, kuri pārrobežu telpā pārvietojas dienesta un darījumu, atpūtas braucienos vadīti. Izņēmums – Verhņedvinskas respondenti, kuri dienesta un darījumu braucienos pārsvarā Latvijā uzturas līdz 1 dienai, tad seko tie, kuri uzturas 2–5 dienas.



1.attēls. Krāslavas pilsētas iedzīvotāju pārrobežas mobilitātes areāls Baltkrievijā (izstrādājusi autore, izmantojot Geofabrik, 2011).



2.attēls. Verhņedvinskas pilsētas iedzīvotāju pārrobežas mobilitātes areāls Latvijā (izstrādājusi autore, izmantojot GIS Latvija10.0 dmb).

Iegūtie rezultāti apstiprina Latvijas un Baltkrievijas pierobežas teritoriju dominanci pārrobežu mobilitātes procesos – gan Krāslavas, gan Verhņedvinskas aptaujātie iedzīvotāji galvenokārt pārvietojas Latvijas – Baltkrievijas pierobežas areālā (līdz 30 kilometriem). Kā dominējošie elementi šeit ir Krāslavas un Verhņedvinskas pilsētas, kuras ir apmeklētas attiecīgi 21 un 31 reizi (1.att., 2.att.).

APKAIMES IDENTITĀTE UN TĀS STIPRINĀŠANA. SARKANDAUGAVAS PIEMĒRS

Artis ZVIRGZDIŅŠ

Arhitektūras un urbānisma platforma A4D, artis.zvirgzdins@gmail.com

Pilsētas attīstības risinājumi balstās uz idejām, kas radās un attīstījās piedaloties Urban Institute Riga un LU Ģeogrāfijas un Zemes zinātņu fakultātes Pilsētas un plānošanas studiju programmā 2012. gada pavasarī. Blakus teorētiskajām lekcijām un semināriem, studiju kurss ietvēra arī lauka pētījumu

Sarkandaugavā un uzdevumu – izstrādāt priekšlikumus šīs apkaimes reģenerācijai. Domājot par pilsētas apkaimju atjaunošanu un atveseļošanu, darbā tika izvirzīta koncepcija par trim savstarpēji saistītiem slāņiem, kas kopā veido apkaimi kā telpisku un sociālu vienību:

fiziskā telpa – to veido vietas ģeogrāfiskie apstākļi kopa ar apbūvēto vidi un infrastruktūru, tas ir redzamākais no šiem trim slāņiem;

sociālā telpa – kopiena, kultūras un sociālā dzīve, kopīgas aktivitātes;

mentālā telpa – apkaimes vēsture un mitoloģija, atmiņas, vietas sajūta, kopīgas vērtības – visnetveramākais no šiem slāņiem, bet vienlaikus – nozīmīgs un spēcīgs.

Domājot par kādas apkaimes reģenerāciju, ir saprotams, ka pirmo divu slāņu mainīšanai un uzlabošanai – fizisko un sociālo nosacījumu ietekmēšanai ir nepieciešami lieli ieguldījumi.

Darbā izvirzīts pieņēmums, ka ievērojamu efektu varētu panākt iedarbojoties uz trešo līmeni – kādas apkaimes atdzimšanu sākt, veicinot vietas atpazīstamību un vairojot zināšanas par apkaimes kultūrvēsturi utml. soļiem, kas neprasa tik milzīgus finansiālus resursus, kā fiziskās vides pilnveidošana, ne arī tādus visaptverošus pasākumus, kas uzlabotu apkaimes sociālo klimatu.

Aktīvu iedzīvotāju un grupu iniciatīvas, vietējo uzņēmumu iesaistīšana, reklāmas un zīmolveidības paņēmieni izmantošana un dažādas citas radošas aktivitātes varētu daudz palīdzēt apkaimes identitātes uzlabošanai, kas galu galā veicinātu arī otrā līmeņa – sociālās telpas attīstību. Pētījumā piedāvāti vairāki dažāda mēroga un vēriena priekšlikumi, kas sekmētu Sarkandaugavas tēla atpazīstamību un attīstību, smeļoties iedvesmu un balstoties tās īpašajā rūpnieciskajā pagātnē, kultūrvēsturiskajā mantojumā un vietas savdabībā. Darbs rosina radīt gan uz apkaimes iedzīvotājiem, gan viesiem vērstu vietēja mēroga „tūrisma industriju” ar izglītojošiem pasākumiem, maršrutiem, kartēm un citiem izdevumiem, kā arī – ar Sarkandaugavas suvenīriem un produktiem.



ĢEOLOĢIJA

LAMO – LATVIJAS HIDROĢEOLOĢISKAIS MODELIS

**Oļģerts ALEKSĀNS, Aivars SPALVIŅŠ, Jānis ŠLANGENS, Inta LĀCE,
Kaspars KRAUKLIS, Viesturs ŠĶIBELIS**

Rīgas Tehniskā Universitāte, Vides modelēšanas centrs, e-pasts: emc@egle.cs.rtu.lv

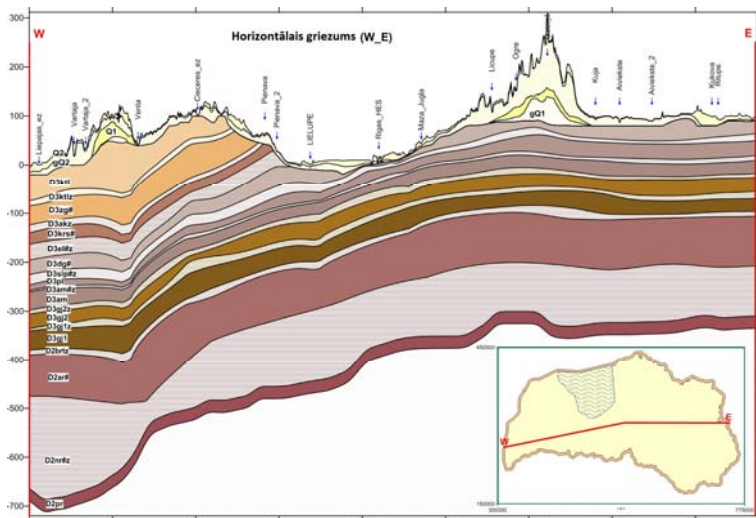
Īstenojot Eiropas Reģionālā attīstības fonda līdzfinansētu projektu „Hidroģeoloģiskā modeļa izveidošana Latvijas pazemes ūdens krājumu apsaimniekošanai un vides atveseļošanai”, Rīgas Tehniskās universitātes (RTU) Vides modelēšanas centra (VMC) speciālisti ir izveidojuši reģionālo Latvijas hidroģeoloģisko modeli (LAMO) aktīvajai pazemes ūdeņu zonai, no kuras var iegūt dzeramo ūdeni. LAMO aptver 475 km × 300 km plašu laukumu (1.att.). Modeļa plaknes režģa aproksimācijas solis ir 500 m. Modelis ir realizēts komerciālas programmatūras „Groundwater Vistas” vidē. Paredzams, ka LAMO kļūs par daļu no Latvijas Vienotās vides informācijas sistēmas.

Līdzīga darbi Latvijā jau ir veikti arī agrāk (Spalviņš 2011). Laikā no 1993. gada līdz 1996. gada RTU kopā ar bijušo Valsts ģeoloģijas dienestu īstenoja reģionālo modeli (REMO) „Lielā Rīga” Latvijas centrālajai daļai. Šis modelis galvenokārt bija paredzēts hidroģeoloģiskās informācijas apkopošanai par Rīgas, Jūrmalas, Jelgavas kā arī citu Latvijas centrālās daļas pilsētu ūdensgūtnēm. Hidroģeoloģiskais modelis (HM) aptvēra 168 km × 156 km platību (1.att.). Tomēr šis HM neatbilda mūsdienu prasībām: nebija aptverta visa Latvijas teritorija, pārāk liels HM plaknes režģa solis (4000 m), modelis bija veidots oriģinālā programmatūras vidē, kura nav savietojama ar mūsdienīgu komerciālo programmatūru. LAMO ir izveidots pielietojot jaunākās pieejamās informācijas tehnoloģijas un ir neaizvietojams instruments racionālas politikas īstenošanai Latvijas pazemes ūdens krājumu izmantošanā, atbilstoši Eiropas Savienības Ūdens Direktīvu prasībām.



1. attēls. Modeļu LAMO un REMO izvietojums.

Modelis dod informāciju par ģeoloģiskās vides ģeometriju (2.att.), pazemes ūdens līmeņiem ūdens horizontos, plūsmām caur sprudslāņiem, datus par ģeoloģiskās vides filtrācijas īpašībām.



2. attēls. Ģeoloģiskais profils (iegūts ar LAMO).

Būtiska loma LAMO izveidošanā bija Latvijas reljefa digitālajam modelim, kurā iekļauts hidrogrāfiskais tīkls (upes, ezeri, jūra). Reljefa modeli

VMC izstrādāja, izmantojot Latvijas Ģeotelpiskās Informācijas aģentūras materiālus. LAMO veidošanai un kalibrēšanai izmantota inovatīva un jau iepriekš aprobēta metodika (Spalviņš u.c. 2011), kura paredz, ka zemes virsma modelī kalpo kā robežnoteikums, bet aerācijas zona ir formāls sprostsplānis. Pateicoties šādai inovatīvajai metodoloģijai, jūtami vienkāršojās modeļa izveidošanas process un tā kalibrēšana. Arī iegūtajiem rezultātiem ir būtiski mazāka nenoteiktība, nekā variantiem, kuros izmanto tradicionālās metodes.

Paredzams ka LAMO izmantos pazemes ūdens resursu apsaimniekošanai un vides atveseļošanas pasākumu novērtēšanai. LAMO tāpat var tikt izmantots ne tikai reģionāla rakstura lēmumu pieņemšanai, bet arī lokālu modeļu veidošanai detalizētai reālu pazemes hidroģeoloģisko procesu pētniecībai.

Literatūra

- A.Spalvins, 2011. Latvijas reģionālo hidroģeoloģisko modeļu īstenošanas vēsture Rīgas tehniskajā universitātē (metodes un problēmas), LU 69. zinātniskā konference. Ģeoloģijas sekcijas apakšsekcija „Baltijas artēziskā baseina pazemes ūdeņi”. Ģeogrāfijas un zemes zinātņu fakultāte, Rīga, Referāta tēzes, 5-6 lpp., ISBN 978-9984-45-296-8
- Spalvins, A., Slangens, J., Krauklis, K., Lace, I., 2011 Methods and tools to be applied for creating of regional hydrogeological model of Latvia In: 25th European Conference on Modelling and Simulation, June 7-10, 2011, Krakow, Poland, pp. 132-141, ISBN: 978-0-9564944-2-9

LATVIJAS HIDROĢEOLOĢISKAIS MODELIS – LAMO, PIRMIE REZULTĀTI

**Olģerts ALEKSĀNS, Aivars SPALVIŅŠ, Jānis ŠLANGENS, Inta LĀCE,
Kaspars KRAUKLIS, Viesturs ŠKIBELIS**

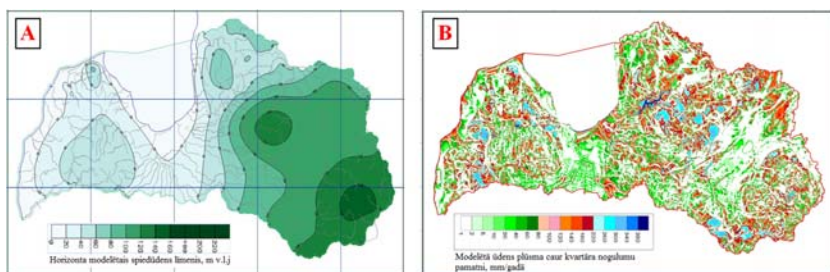
RTU Vides modelēšanas centrs, e-pasts: emc@egle.cs.rtu.lv

Latvijas hidroģeoloģiskais modelis (LAMO) realizēts Eiropas Reģionālās attīstības fonda līdzfinansētā projekta „Hidroģeoloģiskā modeļa izveidošana Latvijas pazemes ūdens krājumu apsaimniekošanai un vides atveseļošanai” ietvaros. Projektu realizēja Rīgas Tehniskās universitātes (RTU) Vides modelēšanas centra (VMC) speciālisti. Paredzams, ka LAMO kļūs par Latvijas Vienotās vides informācijas sistēmas sastāvdaļu.

Modelis aptver visu Latvijas teritoriju un tāpēc tas ļauj analizēt reģionāla rakstura hidroģeoloģiskos procesus, kas nebija iespējams iepriekš. Ir iegūti unikāli dati, kas raksturo pazemes ūdeņu bilances elementus visai Latvijas

teritorijai. Šeit pirmkārt jāmin tādus svarīgus faktoros, kā iespēju veikt pazemes ūdeņu saistības ar virszemes ūdens objektiem kvantitatīvo parametru noteikšanu un ūdens horizontu savstarpējās hidrauliskās mijiedarbības analīzi reģionālā mērogā. Modelis uzrāda, ka Latvijā eksistē anomālas hidroģeoloģiskās zonas, kuras nebija iespējams identificēt lokālu pētījumu ceļā, tas ļauj analizēt šo zonu veidošanās iemeslus un saprast hidroģeoloģiskos procesus, kas tajās notiek.

Modelis ir pielietojams dažādu reģionāla rakstura hidroģeoloģisko problēmu risināšanai, piemēram, tas ir neaizvietojams instruments racionālas politikas īstenošanai Latvijas pazemes ūdens krājumu izmantošanā, atbilstoši Eiropas Savienības Ūdens Direktīvu prasībām. Modelis dod informāciju par ģeoloģiskās vides ģeometriju, pazemes ūdens līmeņiem 12 galvenajos pazemes ūdens horizontos, un plūsmām caur sprostslāņiem, kas šos horizontus pārklāj (1.att.), kā arī datus par ģeoloģiskās vides filtrācijas īpašībām.



1. attēls. Ar modeli iegūtās hidroģeoloģisko parametru kartes. A – D_{2ar} horizonta modelētais spiedūdens līmenis, m v.l.j. B – Modelētā ūdens plūsma caur kvartāra nogulumu pamatni, mm/gadā.

No Latvijā esošajām apmēram 12000 upēm un 5175 ezeriem LAMO ir iekļautas 190 nozīmīgākās upes un 67 ezeri, kuri veido tā hidrogrāfisko tīklu. Izstrādāta un īstenota oriģināla metodika upju garenprofilu iegūšanai no Latvijas Ģeotelpiskās informācijas aģentūras (LĢIA) sagatavotajiem ģeogrāfisko un reljefa karšu datiem (Šlangens u.c. 2010).

Pirmo reizi Latvijas apstākļiem ar modeli iegūti provizoriskskie dati par pazemes aktīvās ūdens apmaiņas zonas bilances elementu sadalījumu 11 horizontiem, kuri tiek aktīvi izmantoti dzeramā ūdens ieguvei visā Valsts teritorijā. Šo datu apkopojums skatāms 1. tabulā.

1. tabula. Ar LAMO iegūtā pazemes ūdeņu bilance Latvijas teritorijai.

Ūdeņi nesošais horizonts	Ūdens plūsmas elementu [Q] sadalījums pa horizontiem, m ³ /dnn.				
	Caur slāņa virsmu	Caur slāņa pamatni	Caur slāņa robežu	Atslodze upēs	Bilances kontrole
Q2	5738087	-3501542	-68963	-2167582	0.0
Q1	3501542	-3399355	-54420	-47767	0.0
D3ktl	3399355	-3308372	-3827	-87156	0.0
D3zg	3308372	-3260878	-33645	-13849	0.0
D3krs	3260878	-3216736	-22134	-22008	0.0
D3dg	3216736	-2395709	-33363	-787664	0.0
D3pl	2395709	-1454625	-95881	-845203	0.0
D3am	1454625	-1325430	-73536	-55659	0.0
D3gj2	1325430	-1067782	-107049	-150599	0.0
D3gj1	1067782	-733346	-153332	-181104	0.0
D2ar	733346	-392594	-304689	-36063	0.0
LAMO (kopā)	5738087	-392594	-950839	-4394654	0.0

Paredzams, ka turpmāk LAMO tiks izmantots pazemes ūdens resursu apsaimniekošanas plānošanai un vides atvērējošanas pasākumu novērtēšanai. Izveidotais modelis var tikt izmantots ne tikai reģionāla rakstura lēmumu pieņemšanai, bet arī dažādu lokālu modeļu (balstītu uz reģionālo modeli) izveidošanai sarežģītu pazemes hidroģeoloģisko procesu pētniecībai.

Literatūra

Slangens, J., Krauklis, K., Eglite, I. (2010). Incorporation of the Hydrographical Network into the Digital Map of the Ground Relief, *Scientific Journal of Riga Technical University in series "Computer Science". Boundary Field Problems and Computer Simulation*, vol. 5, 45. (52)—th issue. Riga: RTU, 2010, p. 45-53 (ISSN 1407-7493)

PAZEMES ŪDENS FIZIKĀLĀS ĪPAŠĪBAS BALTIJAS ARTĒZISKAJĀ BASEINĀ

Alise BABRE¹, Inga RETIĶE², Konrāds POPOVS¹, Aija DĒLIŅA²

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

²Latvijas Universitāte, Ģeogrāfijas un Zemes zinātņu fakultāte

Pazemes ūdens dažādība uz Zemes ir ļoti liela, tā ķīmiskais sastāvs un fizikālās īpašības mainās, galvenokārt, atkarībā no ūdens horizontu veidojošo iežu sastāva, kā arī pazemes ūdens veidošanās apstākļiem. Pazemes ūdens ķīmiska sastāva izmaiņas plūsmas ceļā nosaka ne tikai tā rezultējošo ūdens tipu un izšķīdušo vielu koncentrācijas, bet arī izmaiņas pazemes ūdens fizikālajos parametros, tādos kā temperatūra, ūdens reakcija, elektrovadītspēja u.c., tādejādi netiešā veidā norāda uz pazemes ūdens izcelsmi un tā transformācijām posmā no pazemes ūdens infiltrācijas vietas līdz atslodzes vietai vai ūdens patērētājam. Pastāv vispārzināmās un zinātniskajā literatūrā aprakstītas likumsakarības gan starp dažādiem fizikālajiem parametriem, gan ūdens ķīmisko sastāvu, taču ņemot vērā, lielo apstākļu daudzveidību un lokālo raksturu, kas ietekmē šos parametrus nav iespējams viennozīmīgi secināt par konkrēto fizikālo parametru vērtību veidošanos balstoties tikai uz literatūrā aprakstīto teorētisko pamatu.

Šo pētījumu nosacīti var iedalīt divās daļās, jo atsevišķi analizētas divas datu rindas, viena aptver Baltijas valstu teritoriju un datu kopu veido ieraksti no ģeoloģiskajām datu bazēm un atskaitēs esošās informācijas, datu kopu veido mērījumi laika posmā no 1962. gada līdz mūsdienām. Savukārt otra datu rinda sastāv no lauka darbos veiktajiem mērījumiem ar ESF atbalstu realizētā PUMA projekta ietvaros laikposma no 2010–2012. gadam un pamata parklāj tikai Latvijas teritoriju. Šo fizikālo parametru mērījumi veikti ar WTW digitālo multimetru multiline 3420.

Pētījuma ietvaros noteikti un analizētie sekojoši pazemes ūdens fizikālie parametri: elektrovadītspēja (EVS, $\mu\text{S}/\text{m}$); ūdens reakcija (pH); temperatūra (T, $^{\circ}\text{C}$); izšķīdušā skabekļa koncentrācija (O_2 , mg/l) un redokspotenciāls (Eh, mV). Kopā datu kopas veido vairāk nekā 3000 vēsturiskie ieraksti un 204 ieraksti PUMA projekta ietvaros. Mērījumi veikti urbemos ar filtra dziļumiem no 7 līdz 2000 m.

Analizējot ūdens fizikālos parametrus, būtiski tos apskatīt kontekstā ar pazemes ūdens ķīmisko sastāvu, atrašanās vietu, horizontu, ģeoloģisko uzbūvi, kā arī citiem parametriem. Ņemot vērā ļoti dažādos ģeoloģiskos apstākļus un plašo pētījumu teritoriju, dažādu fizikālo parametru salīdzinājums veikts pazemes ūdens ķīmisko tipu, pazemes ūdens kompleksu un dziļumu intervālu ietvaros.

Pētījuma gaitā novērotas vairākas interesantas likumsakarības, piemēram, būtiskas temperatūras reģionālas atšķirības novērotas ne tikai stagnantajā ūdens apmaiņas zonā, kur sastopami no tautsaimniecības skatu punkta svarīgie termālie pazemes ūdens resursi, bet arī seklāk, t.i., Apakš un vidusdevona D₁₋₂ pazemes ūdens kompleksā. Tā pat novērots, ka ūdens raksturīga sārmaināka reakcija Arukilas un Burtnieku pazmes ūdens horizontos, bet daudzviet skābāka ūdens reakcija ir raksturīga urbumiem ar filtra intervālu mazāku par 10 m, pamatā Kvartāra ūdens kompleksa smilšainajos nogulumos. Vairumā gadījumu, t.i., 93% no pH mērījumiem, vērtības bija intervālā no 6-8,5.

Urbuma konstrukcijas defekti un nepietiekamā atsūkņošana būtiski ietekmē izšķīdušā skābekļa koncentrācijas paraugā, taču, pie nosacījuma, ka urbums atsūkņēts pilnīgi un urbuma konstrukcija ir bez defektiem, izšķīdušā skābekļa koncentrācija sasniedz 0,0 mg/l vidēji pie 20-70 m dziļuma, atkarība no lokālajiem hidroģeoloģiskajiem apstākļiem.

KALCIJU SATUROŠU MINERĀLU VEIDOŠANĀS ZEMTEMPERATŪRAS HIDRAULISKAJĀS SAISTVIELĀS

Inta BARBANE, Līva DZENE, Linda KRĀĢE
Rīgas Tehniskā Universitāte, e-pasts: inta.barbane@rtu.lv

Celtniecības materiālos būtiska nozīme ir hidrauliskajām komponentēm, jo tās nodrošina materiāla, un līdz ar to arī konstrukcijas, mehānisko un mitruma izturību.

Jau izsenis būvjavu hidrauliskumu celtnieki centušies panākt, pievienojot apdedzinātiem kaļķiem pucolānu piedevas. Par pucolāna piedevām sauc sīkdispersus materiālus, kas satur aktīvu silīcija oksīdu SiO₂ vai alumīnija oksīdu Al₂O₃. Šiem materiāliem pašiem par sevi nepiemīt cementējošas īpašības, taču kombinācijā ar saistvielu un ūdeni istabas temperatūrā tie veido savienojumus, kuriem šādas cementējošas īpašības piemīt. Aktīvie oksīdi reaģē ar veldzētiem kaļķiem jeb kalcija hidroksīdu, veidojot kalcija hidrosilikātus vai kalcija hidroaluminātus saskaņā ar reakciju vienādojumiem (1) un (2):



Sākotnēji lietotas dabīgas pucolānu piedevas – vulkāniskie pelni, vulkāniskais tufs, pemza, diatomīts, trepels, opaka u.c. Vēlāk novērots, ka hidrauliskumu var uzlabot arī mākslīgas piedevas – dehidratēti (600-

800°C temperatūrā apdedzināti) māli, metakaolīns, granulēti domnu sārņi, nefelīna duļķis. Tā kā Latvijā nav iegūstami dabīgie pucolānu materiāli, vēsturiski javām kā piedeva vai dažos gadījumos kā pildviela tikusi pievienota keramikas smelkne. Eksperimentālie rezultāti liecina, ka 5% dehidratētu mālu smelknes piedeva pat divas reizes pazemina kaļķu javas hidrauliskuma moduli, t.i., palielina ūdens izturību.

1796. gadā Dž. Parkers patentēja romāncementu – hidraulisku saistvielu, kuras ieguvē nav nepieciešama hidraulisku piedevu pievienošana. To iegūst, apdedzinot dabīgu, mālus saturošu karbonātiem – merģeli – 800-1200°C temperatūrā. Šajā gadījumā mālvielās esošais aktīvais SiO_2 un Al_2O_3 piedalās hidraulisko savienojumu ($2\text{CaO}\cdot\text{SiO}_2$ un $3\text{CaO}\cdot\text{Al}_2\text{O}_3$) veidošanā, paaugstinātā temperatūrā reaģējot ar CaO. Pēc ūdens pievienošanas noris cementa minerālu hidratācija, veidojot tādus pašus savienojumus (hidrātus) kā reakcijās (1) un (2).

Mūsdienu izplatītākā hidrauliskā saistviela ir portlandcements. Arī šajā gadījumā hidraulisko komponentu veidošanā piedalās CaO, kas veidojas, sadaloties kaļķakmenim, un SiO_2 un Al_2O_3 , kas veidojas mālu sadalīšanās rezultātā. Bet, atšķirībā no romāncementa, izejvielas ir mākslīgs kaļķakmens un mālu maisījums un apdedzināšanas temperatūra ir augstāka (1400-1500°C).

Latvijas kultūrvēsturiskajās celtnēs hidrauliskas javas sastopamas bieži. Galvenokārt izplatītas vidēji hidrauliskas dolomītkalķu javas, kurām hidrauliskuma modulis ir robežās no 3,5 līdz 6.

Plaši izplatīta zemtemperatūras hidrauliska javu saistviela Latvijas teritorijā 19./20. gs. mijā bija dolomīta romāncements, ko ieguva no vietējā dolomīta merģeļa, apdedzinot 800-900°C temperatūrā. Mūsdienās romāncementu celtniecībā nomainījis portlandcements, kā arī merģeļa ieguve Latvijā kļuvusi apgrūtināta.

Tāpēc restaurācijas vajadzībām veikts pētījums par dolomīta romāncementam pielīdzināmas hidrauliskas saistvielas iegūvi no mākslīga dolomīta un mālu maisījuma. Rezultāti rāda, ka šādu saistvielu iespējams iegūt no dolomīta miltu un mālu maisījuma masas attiecībās 87:13 - 76:24. Šim mērķim piemēroti gan vietējie devona, gan kvartāra māli. Kalciju saturošie cementa minerāli $2\text{CaO}\cdot\text{SiO}_2$ un $3\text{CaO}\cdot\text{Al}_2\text{O}_3$ sintezētajos sastāvos veidojas temperatūrās, kas augstākas par 750-800°C.

Šāda mākslīgi sintezēta saistviela būtu pielietojama vietējo vēsturisko objektu restaurācijai, jo gan ķīmiskais, gan mineraloģiskais sastāvs, kā arī fizikālās īpašības atbilst vēsturiskajam, no merģeļa ražotajam dolomītromāncementam.

Literatūra

- Cerny, R., Kunca, A., Tydlit, V., Drchalova, J., Rovnanikova, P. 2006. Effect of pozzolanic admixtures on mechanical, thermal and hygric properties of lime plasters. *Constr. Build. Mater.*, 20, 849 - 857.
- Carr, J.G. 1995. An investigation of the influence of brick dust on lime-based mortar properties, A Thesis in Historic Preservation, Pensilvania. <http://ia600202.us.archive.org/16/items/investigationone00carr/investigationone00carr.pdf> (lapa skatīta 02.01.2013.)
- Švinka, R., Švinka, V. 1997. Silikātu materiālu ķīmija un tehnoloģija, SIA Saknes, Rīga.
- Kozłowski, R., Adamski, G., Mucha, D. 2004. Roman cements - key materials in effectively restoring the built heritage of the 19th century/early 20th century. In: *Rīgas Tehniskās universitātes zinātniskie raksti, 1.sērija, Materiālzinātne un lietišķā ķīmija, 8.sējums*, RTU izdevniecība, Rīga, lpp.102-109.

BURTNIEKU SVĪTAS SMILŠAKMEŅU MĀLA CEMENTA MINERĀLAIS SASTĀVS ZIEMEĻVIDZEMĒ

Linda BERGA

LU Ģeogrāfijas un Zemes zinātņu fakultāte, e-pasts: linda.berga4@gmail.com

Pētījumā tika veikta vidusdevona Burtņieku svītas smilšakmeņu māla cementa analīze ar nolūku noteikt to minerālo sastāvu. Pētījuma gaitā apsekoti vidusdevona Burtņieku svītas smilšakmeņu atsegumi Ziemeļvidzemē, sastādīti to ģeoloģiskie griezumī un noņemti 12 smilšaino nogulumu paraugi, no kuriem ar dejonizētu ūdeni caur sietu ar 50 μm lielu acu izmēru tika nodalīta mālainā frakcija (<50 μm).

Iepriekšējo pētījumu rezultāti liecina, ka Baltijas devona nogulumos māla frakcijas minerālais sastāvs mainās atkarībā no pašu iežu sastāva. Mālos un aleirolītos dominē illīts, bet kā piejaukums ir atrodami kaolinīts un hlorīts, kā arī jauktslāņu minerāli. Smilšakmeņu mālainajā piejaukumā, savukārt, kopā ar dominējošo illītu ir novērojams arī visai liels kaolinīta daudzums, kas trīs līdz četras reizes pārsniedz kaolinīta daudzumu salīdzinājumā ar mālaini – aleirītiskajiem nogulumiem. Ievērojama kaolinīta daudzuma palielināšanās smilšakmeņos tiek skaidrota ar pēcsedimentācijas izmaiņām (Курш, 1992).

Šajā pētījumā rentģendifraktometriskā analīze vēl nav pabeigta, un tās rezultāti ļaus precizēt iepriekšējo pētījumu rezultātus attiecībā uz Burtņieku svītas smilšakmeņu māla piejaukuma sastāvu.

Literatūra

Куршс, В. М. 1992. Девонское терригенное осадконакопление на главном девонском поле. Зинатне, Рига, 208 с.

ELEKTROMAGNĒTISKĀ UN RADIOMETRISKĀ IZPĒTE KOBRONSKANSTS TERITORIJĀ

Linda BERGA, Una DŪDA ČAČA

Latvijas Universitāte, e-pasts: linda.berga4@gmail.com

Ģeofizikālie pētījumi Kobronskansts teritorijā tika realizēti projekta „Kobronskansts vēsturisko būvju apzināšana un izpēte” ietvaros. Pētījumu teritorija atrodas Rīgā Daugavas kreisajā krastā, un mūsdienās senā nocietinājuma būve mūsdienu reljefā nav saskatāma.

Pētījums tika veikts izmantojot elektromagnētiskās un radiometriskās pētījumu metodes aptuveni 6000 m² lielā teritorijā. Lauka apstākļos iegūtie ģeofizikālo pētījumu rezultāti tika ievadīti programmas *Excel* datubāzē, pēc rezultātu apkopošanas un apstrādes ar programmu *Surfer 8.0* tika veidotas kartes, tajās tika novērotas vairākas elektromagnētiskās un radiometriskās anomālijas.

Izpētes teritorija ir vairākkārt pārveidota un vēsturiskie objekti atrodas zem uzbērtas – atšķirīga sastāva grunts, kas ievērojami apgrūtina ģeofizikālo rezultātu interpretāciju, tādēļ informācijas verificēšanai tika izmatota ģeoloģiskā urbšana.

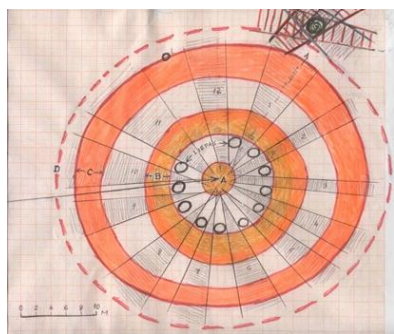
Pētījuma gaitā secināts, ka lielākoties anomālijas raksturo grunts fizikālas īpašības, bet daļa ir saistāma ar vēsturiskajām konstrukcijām.

APĻVEIDA BIOLOKĀCIJAS ANOMĀLIJAS – ZEMES GAROZAS ENERĢĒTISKAS STRUKTŪRAS TURIDAS MUZEJREZERVĀTĀ

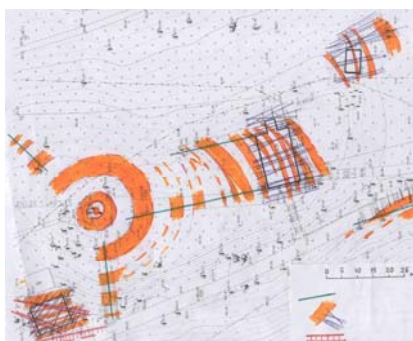
Lija BĒRZIŅA

Latvijas Ģeologu savienība

Turaidas muzeja rezervāts atrodas Latvijas tektoniski aktīvākās Rīgas – Valmieras – Pleskavas dziļā lūzuma zonas robežās. Kā parādīja detālā Bioloģiskās anomāliju (BLA) kartēšana Turaidas pils teritorijā pēc 2008. gada nogrūvumiem, anomāliju struktūrā šeit konstatēts sarežģīts un blīvs intensīvu lineāro BLA tīkls, kāds raksturīgs lūzuma zonai piegulošā teritorijā arī cituviet.



a
1. attēls. Liepu (a) un Turaidas Rozes (b) apļveida bioloģiskās anomālijas (BLA) struktūras.



b

Pēdējie 2012.g. BLA struktūras pētījumi aptver lielāko daļu muzejrezervāta teritorijas – Dainu kalnu, Baznīcas apkārtni, Muižas vēsturisko saimniecības ēku kompleksu un sarežģīto zivju dīķu sistēmu. Detāli kartēta Dainu kalna centrālā daļa, vairākas muižas ēkas un Baznīca. Dīķu saimniecības un Jāņukalna teritorijā BLA izpēte veikta pa atsevišķu profilu sistēmām korelācijā izmantojot distanciālo anomāliju izsekošanas metodi. Lineāro BL anomāliju, tautā dēvētu par āderēm, kartēšanas metodika tika papildināta ar anomāliju polaritātes izvērtēšanu un atklāja plašu apļveida BLA izplatību, strukturālo dažādību un savstarpējā izvietojuma īpatnības rezervāta teritorijā.

Ar dažādu detalitāti noteiktas 9 apļa BLA struktūras, no tām 2 detāli kartētas (1a. att.), detāli pētītas pa profiliem – 3 (1b. att.). Pēc izmēriem, savstarpēja izvietojuma, saistības ar reljefu un struktūras iekšējā plānojuma tās uzskatāmi daļās 2 grupās. Par visām BLA kopējām raksturīgām īpašībām uzskatāmas: 1) Vairumam lineāro tīklu anomāliju pretēja (nosacīti negatīva) polarizācija; 2) Negatīvo anomāliju izkārtojums vienā vai vairākos koncentriskos mainīga platuma apļos ar centrālo anomāliju apļa vidū; 3) Apļa BLA robežās pilnībā iznīcināti vietējie lineāro anomāliju veidotie tīkli un sīko bloku struktūras; 4) No struktūras centra uz perifēriju vērsta lineāru anomāliju radiāla sistēma. Tā izsekojama tikai līdz tālākam koncentrisko anomāliju lokam, kur krasi nomainās ar pamattīkla BLA struktūrām.

Šo īpašību atbilstība koncentriski radiālai BLA struktūrai ap meteorītu trieciena un sprādziena veidotām struktūrām (3; 7) norāda uz Turaidas apļveida BLA struktūru, piederību kosmiskas izcelsmes trieciena struktūrām (3; 4; 5; 7). Tās uzskatāmas kā dažādos līmeņos erodētas, ģeoloģiskā laika izpratnē sen

kritušu meteorītu struktūru saknes zemes garozā, kas kā triecienu un sprādziena viļņu radītās nevienādības zonas (blīvuma, sprieguma, gāzu un ūdens caurlaidības u.c.) projicējas zemes virsmā kā BL anomālijas. Detāli pētītās maza diametra (35–40 m) Liepu un Kļavas apļa BLA katra iezīmējas ar 3 koncentriskiem apļiem un retu (10–12) radiālo āderu sistēmu. Apļu centri kā radiālām anomālijām (āderēm) maksimāli sadrumstalota vieta zemes garozā iezīmējās kā enerģētiski uzlādēta teritorija, izsenis izmantota sakrāliem mērķiem līdz pat mūsdienām. Liepu apļa anomālija nostiprināta ar 12 liepu stādījumiem aplī spraugās starp radiālām āderēm. Kļavas apļa centru iezīmējis nesen nocirsts koks ar 5 stumbriem. Šie apļi reljefā gandrīz neizceļas.

Otrās grupas lielāka izmēra Turaidas Rozes, Zivju mājās un Lielā dīķa (diametrā 350, 250 un 280 m) skaidri iezīmējas reljefā – pirmie divi kā BLA centrālās daļas pacēlumi, pēdējā – kā depresija. Lielā dīķa apļa BLA daļēji pārklāta ar jaunāku zivju mājās struktūru. Šīm apļa struktūrām raksturīgs liels skaits koncentrisko apļa anomāliju un nevienmērīgs, vietumis ļoti blīvs radiālo anomāliju skaits. Struktūras neotektoniski aktīvas, kas iespējams saistīts ar gravitācijas lauka kompensējošām izmaiņām, kas triecienu struktūrām turpinās desmitiem miljonu gadu. Nevienmērīgais negatīvo apļa anomāliju un radiālo anomāliju sadalījums noteicis muižas teritorijas apbūves dalījumu. Centrālā Rozes anomālijas daļa izmantota sakrāliem mērķiem (kapi, baznīca), bet perifērija izmantota muižas saimniecības ēku kompleksam.

Ir pamats domāt, ka Turaidas rezervāta apļa BLA kā enerģētiskie centri sakrālām darbībām vietējiem iedzīvotājiem kalpojuši jau tūkstošiem gadu.

Literatūra

- Aloe A.D. Udarnije i udarno-vzrivnije meteoritnije krateri, grām. „Meteoritnije strukturi na poverhnostji planet”, izd. „Nauka”, Maskva 1979.
- Bērziņa L. Radon Concentrations in Biophysical anomalies. „Geotechnics and Ecology V3, No 4 – 5, Rīga, 2001.
- Bērziņa L. Kāli meteorīta krātera āderu plāna struktūra. „Zvaigžņotās debesis”, Rīga, 2005.
- Bērziņa L. Biolocation’s anomalies of the Circular structures of the Earth’s crust. „Earth’s Fields and their influence on organisms”, International seminar at Druskininkai, June 2008., „Ferigi” JSC.
- Bērziņa L. Paupers M. Biolocation anomalies at Augštdvaris and Neciūnai depressions in the south of Lithuania. „Earth’s fields and their influence on organisms”, International seminar at Druskininkai, June 2008., „Ferigi” JSC.
- Dabiža A.J., Fedinskij V.V. geofizičeskaja harakteristika meteoritnih kraterov. Grām. „Meteoritnije strukturi na poverhnostji planet”, izd. „Nauka”, Maskva 1979.
- Mūrnieks A. Latvijas ģeoloģiskā karte, mērogs 1:200000, 32. lapa, Rīga, 2001.

CIECERES IELEJAS VIRSPALU TERAŠU LĪMEŅI POSMĀ LEJTECE – LĪČI

Edgars BĒRZIŅŠ, Māris KRIEVĀNS

Latvijas Universitāte, e-pasts: edgars.berz@gmail.com, Maris.Krievans@lu.lv

Ciecere ir Ventas upes labā krasta pieteka, kuras augštece atrodas Austrumkursas augstienes Saldus paugurainē, vidustece un lejtece stiepjas cauri Vārmes nolaidenumam un Kursas zemienes Pieventas līdzenumam. Upes garums ir 51 km. Pētījumā tika apsekots upes vidusteces un lejteces posms starp Saldus novada Lašupes ciemata Līčiem un tās ieteku Ventā.

Faktiskais materiāls iegūts veicot lielmēroga (M 1:10 000 un M 1:25 000) topogrāfisko karšu un M 1:50 000 un 1:200 000 ģeoloģisko kartēšanas materiālu ģeomorfoloģisko un ģeoloģisko analīzi, upes ielejas un tai pieguošās teritorijas lauka apsekošanu un virspalu terašu kartēšanu. Pēc pētāmā ielejas posma virspalu terašu kartēšanas trijās vietās, kur virspalu terases ir labāk saglabājušās, tika veikta ielejas šķērsprofilu nivelēšana. Nivelēšanas rezultātā tika iegūti ar GPS uztvērēju ģeotelpiski piesaistīti dati par terašu absolūto un relatīvu augstumu. Izmantojot *ArcMap* ĢIS programmatūru un PSRS armijas ģenerālštāba topogrāfiskās kartes, attiecīgajām upes šķērsprofilu vietām tika izveidots digitālais zemes virsmas modelis ESRI TIN formātā. Modeļa izveides pamatā bija nepieciešamība vizualizēt izvēlēto teritoriju trīsdimensionālā skatā un veikt upes ielejas šķērsprofilu analīzi.

Vieta pirmā upes ielejas šķērsprofilam tika izvēlēta 5,5 km dienvidrietumos no Lašupes dzelzceļa stacijas un 200 metrus uz dienvidiem no Sirsniņu mājām. Cieceres ielejā tika konstatētas četras virspalu terases. IV virspalu terase atrodas 67 m v.j.l., kas ir 13 m virs Cieceres upes līmeņa. III, II un I terases absolūtais augstums attiecīgi ir 62 m, 59,5 m un 57 m, bet šo terašu relatīvie augstumi attiecīgi sasniedz 8 m, 5,5 m un 4 m virs upes līmeņa. Paliene ir labi izteikta un tās augstums ir 1,5 m virs upes līmeņa. Ielejas platums šajā vietā ir līdz 340 m, bet dziļums sasniedz 18 m. Otrs šķērsprofils tika sastādīts 450 m ziemeļaustrumos no Mazdudēnu mājām, kuras atrodas 4,2 km no Cieceres upes ietekas Ventā. Atšķirībā no iepriekšējā profila, ielejā tika konstatēta tikai viena virspalu terase, kura atrodas 36 m v.j.l., jeb 2,2 m virs upes līmeņa. Tā ir labi izsekojama un tās platums sasniedz gandrīz 100 m. Trešais šķērsprofils tika sastādīts 400 m ziemeļrietumos no Mazdudēnu mājām, kur, tāpat kā iepriekšējā profilā, ir izsekojama tikai viena virspalu terase, kuras augstums ir 35 m v.j.l. jeb 3,5 m virs upes līmeņa.

Kopumā pētāmajā upes ielejas posmā netika konstatētas vairāk kā četras virspalu terases, kuru skaits pieaug augšteces virzienā. Formāli Cieceres terases IV, III un II korelējas ar Abavas terašu līmeņiem F, E un D, kas radušies Ventas–Usmas baseina V5, V6 un V7 stadiju laikā (Veinbergs 1975). Tomēr sakarā ar iespējamo glacioizostāzijas efektu un Cieceres ielejas novietojumu attiecībā pret Abavas ieleju, iespējamais šo terašu novietojums ir cits. Izmantojot E. Grīnberga (1957) datus par Baltijas ledusezera BglIIIb fāzes krasta līniju augstumiem, iespējamā zemes garozas glacioizostatiskā pacelšanās atšķirība starp Abavas un Cieceres ielejām ir aptuveni 5 m. Tādējādi Cieceres terases IV, III un II ir korelējamas ar Abavas terašu līmeņiem G, F un E, kas radušās Ventas–Usmas baseina V4, V5 un V6 stadiju laikā.

Turpmākos pētījumos paredzēts uzmērīt vairākus upes ielejas šķērsprofilus starp Mazdudēnu un Sirsniņu mājām, lai varētu izsekot II, III un IV virspalu terases izplatību, kas dotu iespēju rekonstruēt Cieceres upe paleoģeogrāfisko attīstību.

Literatūra

- Grīnbergs, E. 1957. *Pozdnelednikovaya i poslelednikovaya istoriya razvitiya poberezhya Latviyskoy SSR*. Izdatelstvo Akademii Nauk Latviyskoy SSR, Rīga, 122 s.
- Veinbergs, I. 1975. Formirovaniye Abavsko – Slotsenskoy sistemy dolin stoka talyx lednikovyx vod. In Danilāns, I. (red.), *Voprosy chetvertichnoy geologii*, 8. Zinatne, Rīga, 82-101.

HYDROGEOCHEMISTRY AND CFC DATING FOR INVESTIGATION OF SEAWATER INTRUSION IN GROUNDWATER AT LIEPAJA, LATVIA

Jānis BIKŠE¹, Søren Munch KRISTIANSEN², Aija DĒLIŅA²

¹ University of Latvia, Faculty of Geography and Earth Sciences, Latvia,
e-mail: janis.bikse@lu.lv

² Aarhus University, Denmark, e-mail: smk@geo.au.dk

Over the last decades, natural contamination of groundwater resources has resulted in degradation of drinking water supplies and coastal waters in many parts of the world. Overuse of groundwater is also a well-known cause for seawater intrusion into the Upper Devonian Famennian multi aquifer (D_3fm), particularly Muri – Zagare aquifer (D_3mr-zg) below Liepaja, Latvia, and this intrusion develops in the direction of water supply wells located inland of Liepaja (Spalvins *et al* 2004). In this study, we investigated the current extent of the seawater intrusion using chemistry data from exploration, exploitation and

water K/Cl molar ratio. CFC analyses from the likely seawater influenced wells supported mixed water sources in these cases. Younger water (i.e., < 50 years old) currently contributes 8 to 13% of the groundwater in a number of investigated intakes from the D₃mr-zg freshwater aquifer. Based on these findings, the current threat from saltwater intrusion into the Devonian Muri – Zagare (D₃mr-zg) aquifer at Liepaja will be discussed.

References

- Panno, S.V., Kelly, W.R., Martinsek, A.T., Hackley, K.C. 2006. Estimating background and threshold nitrate concentrations using probability graphs. *Ground Water*, 44 (5), 697-709.
- Spalvins, A., Slangers, J., Janbickis, R., Lace, I., Eglite, I., Skibelis, V. 2004. Hydrogeological model for well field Otanki of Liepaja, Latvia. *Scientific Proceedings of Riga Technical University*. 46th thematic issue.

VĒLĀ DEVONA BRUŅUZIVS *ASTEROLEPIS RADIATA* SKELETA REKONSTRUKCIJA PĒC DATORTOMOGRĀFIJAS DATIEM

Jekaterina BISTROVA, Ervīns LUKŠEVIČS

LU Ģeogrāfijas un Zemes zinātņu fakultāte,
e-pasts: jekaterina.bistrova@gmail.com, ervins.luksevics@lu.lv

Paleontoloģisko un sedimentoloģisko pētījumu rezultātā 2002.–2007. gadu lauka sezonā, kas veikti griezumos gar Oņegas ezera austrumu krastu, apmēram 40 km uz ziemeļiem no Vitegras, Krievijas Federācijas Vologdas apgabalā, tuvu Galvenā devona lauka ziemeļu malai, ir ievākts bagātīgs mugurkaulnieku fosiliju materiāls. Devona Živetas stāva augšējās daļas un Franas stāva apakšējās daļas terīgēnos nogulumos, kas plašā joslā atsedzas gar Andomas kalnu, ir atrastas antiarhu bruņuzivju vairāku sugu, tostarp vēlā devona bruņuzivis *Asterolepis radiata*, atliekas. Lai gan Andomas kalna nogulumos lielākoties sastopami atsevišķi skeletu elementi, tādi kā zobi, biezo bruņu plātņu vai žokļu fragmenti, kuru saglabāšanās pakāpe ir tipiska aktīvā hidrodinamiskā režīmā veidotām drupu iežu nogulām, tomēr dažās atradumu vietās ir iegūti ļoti labi saglabājušās bruņuzivju atliekas (Lukševičs, Ivanovs 2007), tostarp šī pētījuma objekta *Asterolepis radiata* vesels skelets.

Asterolepis ģints bruņuzivis ir samērā vispusīgi pētītas sakarā ar to biežu sastopamību, un izmantotas iežu vecuma noteikšanai un korelācijai Austrumeiropas platformā (Gross, 1942; Karatajūte, 1958 u.c.), kā arī zināmas no Rietumeiropas, austrumu Grenlandes, ASV teritorijas un citur. V. Talimā

(Karatajūte-Talimaa, 1963) ir piedāvājusi mākslinieciski augstvērtīgu *Asterolepis radiata* rumpja skeleta rekonstrukciju, balstītu uz atsevišķo kaulu pētījumiem, bet Ļ. Ļarska (Lyarskaja, 1981) ir veikusi *A. radiata* rumpja skeleta atkārtotu rekonstrukciju balstoties uz atsevišķiem skeleta kauliem no acīmredzami dažādām atrodnēm un nepilnīgu vēdera bruņu sienu LDM 43/1654 no Pastamuižas. Pilnīga bruņuzivs *Asterolepis radiata* skeleta rekonstrukcija, balstoties uz pilnībā saglabājušos skeletu, līdz šim nav veikta. Andomas kalnā iegūtā *Asterolepis radiata* parauga labā saglabāšanās pakāpe ļauj veikt detalizētu šīs sugas skeleta morfoloģijas izpēti un piedāvāt jaunu rekonstrukciju, izveidojot 3D modeli pēc datortomogrāfijas datiem.

Pētītais paraugs iegūts 2007. gadā Andomas kalna atsegumu sienas dienvidrietumu daļā. Tas ir izcili saglabājies, vesels bruņuzivs bruņu skelets ar galvas vairogu, vaiga vairogiem, orbitāliem pārkaulojumiem un žokļiem, kā arī ar rumpja bruņām savienotām krūšu spurām. Aiz bruņām kaudālā virzienā ir saglabājušās atsevišķas savstarpēji nesavienotas zvīņas, kas dzīvai zivij klājušas ķermeņa astes daļu. Diemžēl paraugs ir cietis ģeoloģiskā āmura nejauša trieciena rezultātā, kādēļ tas arī tika pamanīts atsegumā: paraugs tika sašķelts trijos fragmentos, kuru malas sadrupušas un līmētajā paraugā vairs nesakļaujas pilnībā. Laboratorijas apstākļos E.L. ir veicis šī parauga mehānisko preparēšanu, pilnībā atbrīvojot bruņu muguras pusi, sānus un daļēji arī vēdera pusi (ap žokļiem) no ietverošā ieža, bet turpmāka preparēšana ir riskanta.

Pētītā *Asterolepis radiata* parauga skenēšana ir veikta ar jaunākās paaudzes pazeminātas jonizējošā starojuma devas datortomogrāfu *Philips Brilliance 16, izmantojot iDose 4* tehnoloģiju. Šāds paleontoloģisko paraugu pētījums Latvijā ir veikts pirmo reizi. Ir iegūti aptuveni 220 parauga šķērsriezumu attēli ar soli 0,5 mm, kā arī pētītā parauga trīs dimensiju attēls (ar ietverošo iezi). Turpmāk pētījumā ir paredzēts veikt katru iegūtā attēla apstrādi, lai identificētu un iezīmētu katru skeletu veidojošo elementu un izveidotu pilnīgu, uz gandrīz vesela parauga balstītu skeleta rekonstrukciju. Attēlu apstrādi un augstas izšķirtspējas rekonstrukcijas izveidi varētu kavēt iegūto attēlu dažviet nepietiekams kontrasts, ko varētu skaidrot ar zemo kontrastu starp fosilizētiem kaulaudiem un ietverošo iezi, kas bagātīgi satur dzelzs savienojumus.

Paraugu ir atradušas LU 2007. gada ekspedīcijas dalībnieces Alise Babre un Jeļena Vasiļkova, kam pētījuma autori ir pateicības parādā. Autori izsaka pateicību ārstam Aivaram Migalam un datortomogrāfa apkalpojošam personālam par atbalstu pētījuma veikšanā. Pētījums tiek veikts Latvijas Zinātnes padomes granta Nr. 09.1568 ietvaros.

Literatūra

- Gross, W., 1942. Fischfaunen des baltischen Devons und ihre biostratigraphische Bedeutung. *Korrespondenz-Blatt des Naturforscher-Vereins zu Riga*, Bd.64, S. 373-436.
- Karatajūte, V.N. 1958. Stratigraphicheskoye raspredelyeniye asterolepid Sovetskogo Soyuzu. *Lietuvos TSR MA Darbai*, B, 4 (16), 143-150. (in Russian).
- Karatajūte-Talimaa, V.N. 1963. Genus *Asterolepis* from the Devonian of the Russian Platform. In: Grigelis, A., Karatajūte-Talimaa, V. (eds) *Lietuvos Geologijos Klausimai*. Lietuvos TSR Mokslu Akademija, Vilnius, 65-223. (in Russian with Lithuanian and English summaries)
- Lukševičs, E., Ivanovs, A. 2007. Bruņuzivju mazuļi no Andomas kalna (Oņegas ezera, Krievija) augšējā devona nogulumiem. *Latvijas Universitātes 65. zinātniskā konference. Ģeogrāfija. Ģeoloģija. Vides zinātne. Referātu tēzes*. Rīga: LU Akad. apgāds, 161.-163. lpp.
- Lyarskaja, L. 1981. *Baltic Devonian Placodermi. Asterolepididae*. Rīga, Zinātne. 152 pp. (in Russian with English abstract)

DEVONA GAUJAS UN AMATAS REĢIONĀLĀ STĀVA NOGULUMI UN FOSĪLIJAS BORŠČOVAS ATSEGUMĀ (KRIEVIJA, ĻENINGRADAS APGABALS)

Daiga BLĀĶE, Aleksandrs IVANOVS, Dace KREIŠMANE,
Ervīns LUKŠEVIČS, Ģirts STINKULIS

LU Ģeogrāfijas uz Zemes zinātņu fakultāte, e-pasts: daiga.blake@gmail.com

Borščovas atsegums Oredežas upes paplašinājuma (Antonovas ezera) krastā, pie Borščovas ciemata, ir aptuveni 20 m plats un 10 m augsts. Šeit atsedzas sārti un dzeltenīgi devona Amatas reģionālā stāva (RS) smilšakmeņi ar aleirolītu un mālu starpkārtām. Šī atseguma apkārtņē, tieši pie Oredežas upes, ir arī vairākas mākslīgi ierīkotas alas, kurās sastop nedaudz zemāku devona griezumā intervālu – Gaujas RS augšējās daļas un Amatas RS apakšējās daļas smilšakmeņus, kā arī šo reģionālo stāvu kontaktu.

Šajā objektā līdz šim nav tikuši veikti detalizēti sedimentoloģiskie pētījumi, taču devona slāņkopas labā atsegība, ņemot vērā arī divu RS kontakta pieejamību, un ievērojamais biežums dod iespējas gan nogulumu veidošanās apstākļu noskaidrošanai, gan salīdzināšanai ar citiem objektiem Krievijas ZR daļā. 2012. gada vasarā tika sastādīts detalizēts ģeoloģiskais griezumgalvenajai atseguma daļai (Amatas RS), kā arī 2 nelieliem atsegumiem tā apkārtņē (Gaujas RS un Amatas RS kontakta zona). Visos objektos kopā veikti arī 76 slāņojuma elementu mērījumi.

Gaujas RS augšējo daļu šeit pārstāv Latvijas ZA daļā izdalītās Sietiņu svītas (Курш, 1992) analogi – balti smilšakmeņi ar muldveida slīpslāņoto tekstūru, kuros vietām ir māla saveltņi, taču nav vērojamas plūdmaiņu procesu pazīmes. Tekstūras liecina par nogulumu uzkrāšanos zemūdens grēdās straumju ietekmē, bez būtiska plūdmaiņu procesa iesaistīta. Slīpslāņojuma mērījumi norāda uz dominējošām 200-240° virziena (uz DDR) paleotraumēm, taču iezīmējas arī ZA virziens, un atsevišķi mērījumi liecina par R un DA virzieniem.

Smilšu ieguvei ierīkotajās alās var redzēt krāso un savdabīgo robežu starp šiem baltajiem smilšakmeņiem – Sietiņu svītas analogiem – un pārsedzošajiem Amatas RS sārtajiem un dzeltenīgajiem smilšakmeņiem. Vairumā gadījumu robeža sakrīt ar erozijas virsmu un nereti uz tās ir līdz 30 cm lielu māla saveltņu konglomerāts, kas liecina par Gaujas RS smiltsiežu eroziju Amatas laikposma sākumā. Bieži var novērot, ka balto un sārtos smiltsiežu robeža veido „kabatas” – krasi izteiktus padziļinājumus ar stāvām sienām. To izcelsmi nevar izskaidrot tikai ar straumes veikto erozijas procesu, un nav izslēgta nogulu atūdeņošanās un pārgrupēšanās procesu ietekme.

Amatas RS apakšējo daļu 2,5 m biežumā var iepazīt atsegumos pie alām. Tā sastāv no ļoti smalkgraudainiem – vidējgraudainiem smilšakmeņiem ar neliela biezuma muldveida slīpslāņotajām sērijām (biezums 5-20 cm). Vienā 60 cm biežā intervālā, 1 m virs Amatas RS pamatnes, ir sastopami ļoti smalkgraudaini smilšakmeņi ar straumju ripsnojuma slāņojumu.

Kā liecina nivelēšanas ar ģeoloģisko kompasu dati, Borščovas atseguma galvenajā daļā atsegtās devona slāņkopas pamatnes daļa atrodas hipsometriski par 6,4 m augstākā līmenī nekā Gaujas-Amatas RS robeža pie atsegumam tuvākās alas (neņemot vērā iespējamo slāņkopu saguluma slīpumu). Tas nozīmē, ka pētījumiem nav pieejama aptuveni 4 m bieža Amatas RS griezumā daļa, un tās sastāvs nav zināms. Atseguma galvenajā daļā Amatas RS griezumā iesāk līdzīgi sārti, slīpslāņoti smilšakmeņi kā pie alām. Šie smalkgraudainie līdz granšainajiem smilšakmeņiem ir sastopami 3,7 m biežumā un tiem pārsvarā ir muldveida slīpslāņotā tekstūra, kas liecina par veidošanos ūdens straumēs. Vairākos intervālos ir atrodami līdz 3 cm lieli kvarca oļi un māla saveltņi, kas norāda uz ievērojamu straumes ātrumu. Šī intervāla augšējā slīpslāņotajā sērijā kopā ar māla saveltņiem un kvarca oļiem ir atrastas daudzveidīgas un labi saglabājušās, tomēr parasti disartikulētas mugurkaulnieku atliekas – šīs ir bagātīgāko mugurkaulnieku atradumu slānis Borščovas atsegumā. Tajā konstatētas dažādairodžu *Psammolepis* cf. *undulata*, *Psammolepis* sp., *Psammosteus* cf. *cuneatus*, *Ps. levis*, *Ps. praecursor*, bruņuzivju *Plourdosteus livonicus*, *Asterolepis radiata*, akantožu *Haplacanthus* sp. un daivspurzivju *Glyptolepis* sp., Dipnoi indet., Porolepiformes indet. fosilijas (Ivanov

and Lebedev, 2011). Starp mugurkaulnieku atliekām dominē *Asterolepis radiata* bruņu plātnes un psammosteīdu branhiālās plātnes, pārējo taksonu atradumi ir retāki. Bruņuzivju un psammosteīdu plātnes ļoti bieži ir ar bojājumu pazīmēm, kas lielākoties radušās dzīves laikā parazitā darbības vai slimības rezultātā. Starp *Asterolepis radiata* atliekām ir sastopami praktiski visi ārējo bruņu skeleta elementi, ieskaitot visai plānus un trauslus kaulus, kuru labo saglabāšanos ir visai grūti izskaidrot, ņemot vērā apglabāšanu kopā ar liela izmēra kvarca oļiem.

Zemākās Amatas RS griezumā daļās un Gaujas RS organismu atliekas netika atrastas.

Tālāk griezumā uz augšu seko 0,6 m biezs intervāls, kurā rupjgraudaini līdz granšainiem smilšakmeņi mijas ar māla kārtām. Te smilšakmeņos ir retas *Psammosteus* sp. un *Eastmanosteus* sp. atliekas.

Augstāk seko 1,45 m biezs dažādgraudainu (rupj-smalkgraudainu) smilšakmeņu intervāls. Smilšakmeņiem ir raksturīgas ļoti neliela biezuma (2-10 cm) slīpslāņotās sērijas, un tikai viena sērija ir 40 cm bieza, un tai ir raksturīgas reaktivācijas virsmas.

Šo daļu pārsedz 10 cm biezs konglomerāts, ko veido māla saveltņi, kvarca oļi un grants graudi, mugurkaulnieku fosilijas un augu *Callyxylon* makroatliekas. Konglomerāta matrice sastāv no smalk-vidējgraudainas smilts.

Virs šī konglomerāta ieguļ 1,70 m bieza slāņkopa, kurā mijas dažādi, kopumā sīkslāņoti, ritmiskas uzbūves nogulumi: sīka ļoti smalkgraudainu smilšakmeņu un aleirolītu slāņmija ar māliem, ļoti smalkgraudaini smilšakmeņi ar straujumu ripsnojuma slāņojumu; aleirītiski smilšakmeņi ar ļoti sīku viļņveida un lēcveida slāņojumu; ļoti sīki horizontāli slāņoti nedaudz mālaini aleirolīti. Ritmiskais slāņojums, kā arī viļņveida un lēcveida tekstūras ir plūdmaiņu procesa pazīmes (Reineck and Singh, 1980).

Amatas RS griezumu noslēdz 0,7 m biezi slīpslāņoti vidēj- līdz smalkgraudaini smilšakmeņi (2 slīpslāņotās sērijas), kuriem uzguļ 1,5 m bieza, domājams, ledāja un tā kušanas ūdeņu ietekmēta smilšakmeņu slāņkopa. Tajā ir Amatas RS augšdaļas (Podsnetogoras slāņu) un Pļaviņu RS apakšdaļas (Snetogoras slāņu) jaukts mugurkaulnieku komplekss, ko pārstāv *Asterolepis* sp., *Bothriolepis* sp. un *Eusthenopteron* sp. (?), kā arī slēdzeņbrahiopodu un jūras liliju atliekas. Domājams, šis materiāls daļēji ir iekļuvis smilšakmeņos, tiem sajaucoties ar ledāja nogulumiem.

Amatas RS nogulumiem Borščovas atsegumā praktiski visā pētītajā griezumā ir raksturīgas bagātīgas plūdmaiņu pazīmes. Smilšakmeņos ir vērojamas māla un vizlas kārtiņas uz slīpajiem slānīšiem, smilts gradācijas slāņojums uz slīpajiem slānīšiem, pie tam šīs pazīmes veido ritmiski mainīgas plūdmaiņu kopas

„tidal bundles”, kas atbilst periodiskajām plūdmaiņu amplitūdas izmaiņām (Nichols, 1999). Vienā gadījumā izdevās novērot arī reaktivācijas virsmas, kuras liecina par plūdmaiņu straumju virzienu maiņām, bet citur viļņotu un lēcveidīgu slāņojumu, kas norāda uz vides aktivitātes izmaiņām paisumā un bēgumā (Reineck and Singh, 1980).

Par plūdmaiņu procesiem, domājams, liecina arī smilšaino un mālaini aleirītisko nogulumu ritmiskā slāņmija, kā arī mālainie nogulumi ar sīkslāņoto tekstūru. Tie visticamāk ir uzskatāmi par „plūdmaiņu ritmītiem” (*tidal rhythmites*), kas veidojušies vides aktivitātes periodisku izmaiņu dēļ (Reineck and Singh, 1980).

Amatas RS nogulumiem ir raksturīga plaša slāņojuma elementu mērījumu datu izkliede. Ir izteikti 3 svarīgākie slīpo slānīšu krituma virzieni – uz ZZR, RZR un DDR, taču vērojami arī citi virzieni, un iztrūkst vienīgi dati par ZA, A un DA virzieniem. Mainīgie slīpo slānīšu krituma virzieni var liecināt gan par dažādos virzienos orientētu gultnes reljefa formu attīstību, gan arī par mainīga virziena plūdmaiņu straumēm.

Literatūra

- Ivanov, A., Lebedev, O. 2011. *Devonian vertebrate localities in the Luga River basin (Leningrad Region, Russia)*. St.-Petersburg University, St.-Petersburg, 37 pp.
- Nichols, G. 1999. *Sedimentology and stratigraphy*. Blackwell Science, 335 p.
- Reineck, H.-E., Singh, I. B. 1980. *Depositional sedimentary environments*. Springer-Verlag, 549 p.
- Куршс, В. М. 1992. Девонское терригенное осадконакопление на главном девонском поле, Рига, 208 с.

DEVONA GAUJAS UN AMATAS REĢIONĀLĀ STĀVA SMILŠAINIE NOGULUMI KRIEVIJAS ZIEMEĻRIETUMU DAĻĀ, TO IZPLATĪBA UN SEDIMENTĀCIJAS VIDE

Daiga BLĀKE, Ģirts STINKULIS, Dace KREIŠMANE

LU Ģeogrāfijas un Zemes zinātņu fakultāte, e-pats: daiga.blake@gmail.com,
Ģirts.Stinkulis@lu.lv, dace.kreismane@gmail.com

Devona Gaujas un Amatas reģionālie stāvi (RS) tiek pieskaitīti vidusdevona Živetas stāvam (Kleesment and Marik Kurik, 1997), savukārt, pēc V. Kurša datiem – augšdevona Franas stāvam (Куршс, 1992).

Gaujas RS biezums parasti ir 60-100 m, bet sasniedz 120-129 m pie Liepājas-Saldus pacēluma un pie Rīgas-Pleskavas fleksūras. Biezums samazinās uz austrumiem (Krievijas teritorijā) sakarā ar tā augšējās daļas izskalošanu.

Sietiņu svīta tiek nodalīta Latvijas ZA kā Gaujas RS apakšējā smilšainā daļa. Tās analogi pēc sastāva un ģeoloģiskā vecuma ir izplatīti Igaunijas DA un Pleskavas un Sanktpēterburgas apgabālā Krievijā. Atsegumos Krievijā Sietiņu svīta izplatīta zonā gar Ljutas, Oredežas un Lugas upēm, Tolmačovos ciematā un Zeļonoje Ozero karjerā (Кырш, 1992). Pēc Krievijas ZR daļā pieņemtā stratigrāfiskā iedalījuma Gaujas RS atbilst Oredežas slāņi.

Amatas RS biežums vidēji ir 20-30 metri, bet gar nogulumu izplatības ziemeļu robežu urbemos vietām tas var sasniegt 40-44 metrus. V. Kuršs (1992) norāda, ka Lugas upes baseinā Krievijas ZR atsegtie Amatas RS nogulumi ir izteikti transgresīva rakstura un, iespējams, sasniedz vēl lielāku biežumu. Amatas RS tradicionāli iedala bazālajā smilšainajā transgresīvajā daļā un augšējā mālainajā daļā. Krievijas ZR daļā ir pārstāvēta un atsegumos sastopama svītas smilšainā daļa – ķieģeļsarkani aleiolīti un smilšakmeņi. Amatas RS nogulumus Krievijas ZR daļā iedala Staricas (apakšējā daļa) un Podšnetogoras (augšējā daļa) slāņos (Кырш, 1992).

Pētījuma mērķis ir noskaidrot Gaujas un Amatas RS smilšaino nogulumu sedimentācijas apstākļus Krievijas ZR daļā, salīdzināt tos ar attiecīgo nogulumu veidošanās apstākļiem Latvijā, un interpretēt seno baseinu attīstību. Šo nogulumu detalizēti sedimentoloģiski pētījumi Krievijas ZR daļā pēdējos 20 gadus ir veikti epizodiski. Jauna informācija par nogulumu fācijām un sedimentācijas vidi šajā paleobaseina daļā ļauj precīzāk interpretēt tā izplatību un attīstību kopumā. Lugas pilsētas apkārtnē 2012. gada augustā tika veikti Gaujas un Amatas RS smilšaino nogulumu lauka pētījumi. Sietiņu svītai analogā Oredežas slāņu apakšējā daļa dokumentēta Zeļonoje Ozero karjerā, atsegumos pie Antonovas ezera un Oredežas upes, kopā sastādot 5 detalizētus sedimentoloģiskos griezumus, bet Amatas svītas apakšējai daļai analogie Staricas slāņi – atsegumos pie Antonovas ezera un Oredežas upes, sastādot 3 sedimentoloģiskos griezumus. Visos objektos raksturotas nogulumu tekstūras un veikti slāņojuma elementu mērījumi.

Sietiņu svītai analogie nogulumi Krievijas ZR daļā sastāv no rupjgraudainiem līdz vidējgraudainiem, baltiem, labi cementētiem smilšakmeņiem griezumā apakšdaļā, kas pāriet smalkgraudainos (vietām ar vidējgraudaina materiāla intervāliem), vidēji cementētos smilšakmeņos atsegumu augšējā daļā. Vietām nogulumos vērojami mālu saveltņi un plašas, labi izteiktas deformāciju tekstūras, kas šķērso individuālo sēriju robežas. Izteiktas plūdmaiņu pazīmes nav novērojamas. Slīpslāņojuma mērījumu rezultāti norāda uz dominējošu paleotraumju rietumu virzienu slāņkopas apakšdaļas veidošanās laikā un dienvidu, dienvidrietumu virzienu tās vidus un augšdaļas veidošanās laikā.

Pētītos Amatas svītai analogos nogulumus veido kļieģeļsarkani, atsegumu augšdaļā dzeltenīgas un violetas nokrāsas aleirolīti, vāji cementēti smilšakmeņi un plāni māla starpslāņi. Vietām, bet it sevišķi slāņkopas apakšējā daļā, novērojamas izteiktas vizlas un māla kārtiņas uz slīpajiem un straumju ripsnojuma slānīšiem, kas nepārprotami liecina par intensīvu plūdmaiņu ietekmi nogulumu uzkrāšanās laikā. Straumju virziens pēc slīpslāņojuma mērījumu datiem izteikti variē – atsegumā pie Antonovas ezera slāņkopas apakšdaļa veidojās uz ziemeļiem plūstošās straumēs, bet tās augšdaļa veidojās rietumu virzienā plūstošu straumju ietekmē. Atsegumā pie Oredežas upes sastopamie smiltsieži ir veidojušies izteikti uz rietumiem plūstošās straumēs, tomēr kopumā to veidošanās laikā straumju virzieni ir ļoti mainījušies no ziemeļu līdz dienvidu virzienam.

Sietiņu svītas analogi Krievijas ZR daļā pēc krāsas, sastāva un sedimentācijas apstākļiem ir līdzīgi Latvijā sastopamajiem šī vecuma smiltsiežiem. Vērojamas izteiktas deformācijas, kas liecina par noslīdeņu procesiem, savukārt, plūdmaiņu pazīmes nav izteiktas. Amatas svītas analogi Krievijas ZR daļā ir ar stipri košāku sārtu krāsu. Atšķirībā no Latvijas, šīs svītas sastāvā līdz šim nav atrasti arī dolomīta ieslēgumi – iespējamie dolokrēti, taču par šo jautājumu vēl saglabājas neskaidrības. Tomēr abās teritorijās vērojami daudzveidīgi paleostraumju virzieni un spēcīgi izteiktas plūdmaiņu pazīmes.

Literatūra

- Kleesment A. and Mark-Kurik E. 1997. Devonian. In: Raukas A. and Teedumaē A. (eds) *Geology and mineral resources of Estonia*. Tallinn, Estonian Academy Publishers, 107-123.
- Куршс, В.М. 1992. Девонское терригенное осадконакопление на главном девонском поле, Рига, 208 с.

FRANAS UN FAMENAS STĀVA ROBEŽSLĀŅKOPAS STRATIGRĀFISKĀ IEDALĪJUMA PROBLĒMAS UN KALNAMUIŽAS ĢEOLOĢISKAIS GRIEZUMS

Ieva BUKOVSKA, Ģirts STINKULIS, Ervīns LUKŠEVIČS
Latvijas Universitātes Ģeogrāfijas un Zemes zinātņu fakultāte,
e-pasts: ieva.bukovska@inbox.lv

Izrakumos Kalnamuižas-2 ekspedīcijas ietvaros, 2012. gada vasarā, Amulas kreisā krasta atsegumā augšpus Kalnamuižas dzirnavām tika ievākts jauns mugurkaulnieku atlieku materiāls no aleirītiska māla slāņa Elejas svītas apakšējā daļā (Lukševičs u.c., 2013). Ekspedīcijas laikā un lauka darbos

septembra beigās Ģ. Stinkulis sastādījis detalizētu Amulas svītas augšējās daļas un Elejas svītas apakšējās daļas ģeoloģisko griezumumu, I. Bukovska veica Elejas svītas vidējās un augšējās daļas griezuma aprakstu, bet E. Lukševičs dokumentējis griezuma pašu augšējo daļu.

Amulas svīta pieder Franās stāva augšējai daļai un Amulas reģionālajam stāvam (RS) Latvijā, tai atbilst Pakruojas svīta Lietuvā. Mugurkaulnieku, lingulīdu un vēžveidīgo faunas liecina par Pakruojas svītas piederību Franās stāvam (Paškevičius, 1997). Pārsedzošā Elejas svīta pieder Famenas stāva apakšējai daļai un atbilst Kruojas un Šauļu svītām Lietuvā. Elejas svītas Purviņu ridu kā Kruojas RS apakšējo daļu savulaik nodalījusi L. Savvaitova. Agrāk tā tikusi pieskaitīta Franās stāva Amulas RS (Савваитова, Жейба, 1981).

Elejas svītas apakšējā robeža tiek vilkta virs izskalotas Amulas svītas ģipšaino dolomītu un smilšakmeņu ar ģipša cementu virsmas, kuru pārsedz Elejas svītas mālaini aleirītiskie ieži. Lielākoties griezumos šī robeža, kura atbilst arī Famenas stāva apakšai, ir izteikta (Савваитова, Жейба, 1981). Kalnamuižas pētītā griezuma apakšējā daļā ir smilšakmens slānis, iespējams, ar ģipša cementu, kurā sastopamas fragmentāras zivju plātnes. Kaut arī uz robežas ar pārsedzošo slāni nav novērojama izskalojuma virsma, domājams, ka šo slāni var pieskaitīt Amulas svītai, un virs tā seko Elejas svītas nogulumu.

Elejas svītas ģeoloģiskajā griezumā Kalnamuižas atsegumā mijas aleirolīti, māli, dolomīti, dolomītmerģeļi un smalkgraudaini līdz ļoti smalkgraudainiem smilšakmeņi ar karbonātu, lielākoties kalcīta, cementu. Kalnamuižas atsegums atrodas Elejas svītas izplatības ziemeļu daļā, kur mālaini karbonātiskajos nogulumos palielinās aleirīta un smilts daudzums (Савваитова, 1977).

Smilšakmeņos, aleirolītos un dolomītos sastopamas straumju ripsnojuma tekstūras, dažviet (slāņkopas apakšējā daļā, tieši zem fosilijas saturošā aleirītiska māla slāņa, un ģeoloģiskā griezuma vidus daļā) ar māla kārtiņām uz ripsnojuma slānīšiem, kas liecina par plūdmaiņu ietekmi (Nichols, 1999).

Pētītās slāņkopas vidus un augšējā daļā aleirolītiem ir raksturīga mālaini aleirītisko kārtiņu ritmiska mija ar karbonātiski aleirītisko nogulumu kārtiņām; mālaini aleirītiskā materiāla kārtiņas ir nedaudz biežākas, bet karbonātiski aleirītisko kārtiņu biežums pārsvarā mainās no 1 mm līdz 3 mm, maksimāli 1 cm. Šie nogulumi tiek interpretēti kā plūdmaiņu ritmīti (Reineck and Singh, 1980). Tādēļ viens no sedimentāciju regulējošiem procesiem Elejas laikposmā tagadējā pētījumu objekta teritorijā ir bijušas plūdmaiņas. Aleirolīta slānī slāņkopas augšējā daļā karbonātiska aleirolīta kārtiņu biežumi pieaug un atkal samazinās slāņu ietvaros, kas liecina par plūdmaiņu straumju režīma mainību.

Vietām Elejas svītas nogulumos, visbiežāk smilšainajos slāņos, ir novērojama bioturbācija, ar subhorizontāli, horizontāli un arī vertikāli orientētām organismu ejām, kas norāda uz apakšējā plūdmaiņu līdzenuma vidi.

Divās Elejas svītas griezuma daļās ir sastopami viendabīgi aleirītiski mālainie nogulumi, kas, iespējams, veidojušies lokālos padziļinājumos. Svītas apakšējās daļas aleirītiski mālainajā slānī ir labas saglabātības zivju atliekas („zivju slānis”, sk. Lukševičs u.c., 2013), bet slāņkopas augšējā daļā mālainajos iežos zivju atliekas nav konstatētas, atrastas tikai problemātiskas bioturbācijas pazīmes. Viendabīgos aleirītiski mālaino nogulumu slāņos nav saskatāmas citas tekstūras, kas apgrūrina nogulumu veidošanās apstākļu interpretāciju.

Smilšaina līdz aleirītiska dolomīta slānī ar slāņotu uzbūvi, mikrītiska dolomīta un karbonātisku aleirolītu slāņos vietām ir bieži sastopamas halīta pseidomorfozes un gliptomorfozes. Halīta pseidomorfozes un gliptomorfozes uz slāņu virsmām norāda uz arīda klimata apstākļiem, paaugstinātu ūdens sāļumu, ļoti seklu ūdeni vai nogulu subaerālās atsegšanās epizodēm un ir raksturīgas augšējā plūdmaiņu līdzenuma videi un, iespējams, liecina par sebhas sedimentācijas vidi (Kendall and Harwood, 1996).

Slāņkopā vietām ir identificējami ciklīti, kuru ietvaros graudu izmēri samazinās virzienā uz augšu, pie tam vērojama pāreja no bioturbētiem nogulumiem apakšā uz smilšaini mālainiem ritmiskas uzbūves nogulumiem vidusdaļā un uz aleirītiski karbonātiem nogulumiem ar halīta pseido- un gliptomorfozēm. Tas norāda uz ūdens dziļuma samazināšanos šo ciklītu veidošanās laikā.

Literatūra

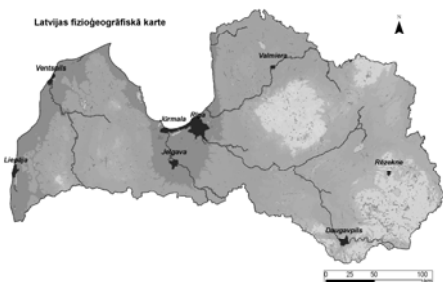
- Kendall, A. C., Harwood, G. M. 1996. Marine evaporites: arid shorelines and basins. In: Reading, H. G. (ed.) *Sedimentary environments: Processes, Facies and Stratigraphy*, 3rd Edition. Oxford, Wiley – Blackwell Publishing, 281-325.
- Lukševičs E., Zupiņš I., Stinkulis Ģ., Kliēvāns E. 2013. Elejas svītas mugurkaulnieku oritocenoze Kalnamuižas atsegumā. Šis sējums.
- Nichols, G. 1999. *Sedimentology and stratigraphy*. Blackwell Science, 335 p.
- Paškevičius J. 1997. *The geology of the Baltic Republics*. Vilnius University, Geological Survey of Lithuania, 387 p.
- Reineck, H. E., Singh, I. B. 1980. *Depositional sedimentary environments*. Springer-Verlag, 549 p.
- Савваитова Л. С. 1977. Фамен Прибалтики. – Рига, Зинатне. 128 с.
- Савваитова Л. С., Жейба С. 1981. Круойский и шяуляйский горизонты. В кн.: *Девон и карбон Прибалтики*. Рига, с. 304 - 308.

SPICES KĀ PAGaidu ŪDENSAPGĀDES RISINĀJUMS – TO IEVIETOŠANAS LIETIŠĶIE ASPEKTI UN PROBLĒMAS

Juris BURLAKOV^{1,2}, Oļegs IVANOV¹, Zbignevs TAMANIS¹, Armands RUSKULIS³

¹SIA Geo-IT, ²Latvijas Universitāte, ³Latvijas Valsts Ģeoloģijas un Meteoroloģijas centrs,
e-pasts: juris@geo-it.lv, armands.ruskulis@inbox.lv

Ūdensapgādes urbumi jāveic, ņemot vērā ģeoloģisko uzbūvi, hidroģeoloģiskos apstākļus, ekonomiskos faktoros un tehnisko risinājumu iespējas. Par sekliem ūdensapgādes risinājumiem uzskatāmas neliela diametra (1", 1 1/4", 1 1/2" un 2") akas, kuras sauc arī par spicēm. To ievietošanas dziļums atkarībā no hidroģeoloģiskajiem apstākļiem ir mainīgs, taču parasti nepārsniedz 15-20 m. Tēzēs apskatītas divas seklu aku ievietošanas tehnoloģijas, kas veicamas bez smagās tehnikas izmantošanas. Izvērtējums sniegts par 5 gadu ilgā periodā (2007-2012) Latvijas teritorijā (1.att.) ievietotām 128 spicēm, no kurām 96 tika ievietotas Rīgā un tās tuvākajā apkaimē (Gauja, Garciems, Carnikava, Ādaži, Suži, Ropaži, Līči, Ulbroka, Dārziņi, Salaspils, Ikšķile, Baloži, Plakanciems, Mārupe, Olaine, Jūrmalas pilsēta) un 21 tika ievietotas Saulkrastu pilsētā un uz ziemeļiem pieguļošajā Vidzemes piekrastes teritorijā līdz Salacgrīvas pilsētai (Piejūras zemiene), 3 – Limbažu, 2 – Inčukalna, 2 – Ilūkstes, pa 1 – Krāslavas (Indra), Strenču (Seda), Madonas (Barkava) un Dobeles (Kaķenieki) novados (dažādos fiziogeogrāfiskos rajonos).



1. attēls. Latvijas fiziogeogrāfiskā karte – svarīgākā reljefa morfoloģija un lielākās pilsētas. Avots: LVĢMC, 2012.



2. attēls. Mobila saliekama urbšanas ar skalošanu iekārta darbībā. Saulkrasti. Foto: J. Burlakovs, 07.2011.

Urbšanas darbi tiek veikti ar mobilu saliekamu urbšanas iekārtu, pielietojot skalošanas paņēmienu ar vai bez māla duļķes. Iekārtu darbina elektriskā strāva, kura ar elektroniski regulējama frekvenču pārveidotāja palīdzību pārveido vienas fāzes strāvu ar 220 V spriegumu uz trīs fāzu strāvu ar 380V spriegumu. Urbšanas darbu veikšanai tiek pielietoti bultveida ($\text{Ø}105;114$ mm) vai drupinātājuzgaļi ($\text{Ø}114$ mm) ar atvērumu skalojamā šķīduma ievadīšanai urbumā, bet izurbtās grunts aizvadīšana no urbuma notiek ar atgriezeniskās skalošanas metodi (2.att.). Sūknis var tikt regulēts, un tā maksimālā skalošanas jauda sasniedz $3,5\text{--}4,5$ ls^{-1} .

Gruntīs, kurās nav jācaururbj akmeņainas morēnas vai cita veida stieģri mālaini nogulumi, speciāli izgatavotas ieskalojamās spices dažkārt tika ievietotas bez saliekamās iekārtas uzstādīšanas palīdzības ar vienkāršotu dinamisko triecienu tehnoloģiju, uzstādot uz savienojumu vietām uznavas/skavas, pa kurām manuāli tiek veikta dinamiska triecieniedarbība ar speciāla 50 kg vesera palīdzību, vienlaicīgi veicot grunts skalošanu ar jau aprakstīto atgriezenisko metodi.

Spices ar 1–1,5 m garu gala filtru tika ievietotas līdz 22 m, vidēji 5–14 m dziļumam aleirītiskas vai smalkas smilts slāņos, devona smilšakmens nogulumos vai morēnas starpslāņos esošajās smilts lēcās. Filtrs ir no perforētas tērauda caurules, kura ir apvilktā ar gludu sietu no nerūsējošā tērauda, bet ievietojamo spīču cauruļu ārējais diametrs ir 49 mm, kuru caurules to galos ir savienotas ar mufēm. Spices apakšējā filtra daļā ierīkots speciāls atgriezeniskais vārsts (kaučuka bumbiņa), kas neļauj pie tās iegremdēšanas grunts daļiņām piebīvēt ievietojamo spīci. Savienojumu vietas uz vītņēm jānobīvē ar celtniecības līnēm, kurus piesūcina ar smēru tā, lai pieslēdzot hidroforsūkni vai rokas pumpi nerastos traucējoša gaisa pieplūde. Vēlams urbumā ap filtru izveidot „izskalojuma kameru”, lai spicei būtu pietiekama pieplūde.

Seklie urbumi pārsvarā kalpo tehniskām vajadzībām, jo gruntsūdens var tikt potenciāli piesārņots, taču noteiktos rajonos, piemēram, Saulkrastos un Vidzemes jūrmalā zem morēnas nogulumu lokāla sprosts slāņa spices var ievietot Gaujas, Amatas un Burtnieku svītas smilšakmens slāņos, augsta pazemes ūdens kvalitāte raksturīga arī starpmorēnas lēcu smilšainajos nogulumos.

Literatūra

- Brangulis, A.J., Kuršs, V., Misāns, J., Stinkulis, G. (1998) Latvijas ģeoloģija. Red. J. Misāns. Rīga, *VĢD*, 70 lpp.
- Latvijas ģeoloģiskā karte, mērogs 1: 200 000. (1997-2003). 31-Liepāja, 41-Ventspils, 32-Jelgava, 42- Jūrmala, 43-Rīga/53-Ainaži, 44-Alūksne/45-Balvi/54-Valka, 33-Ogre, 34-Jēkabpils/24-Daugavpils.

- Levins, I., Levina, N., Gavena, I. (1998) Latvijas pazemes ūdeņu resursi. I. Dzilnas redakcija. Rīga, VĢD, 24 lpp.
- Latvijas zemes dzīļu resursi. (2001) V. Segliņa un A.J. Branguļa redakcija. 2. izdevums – Rīga, Valsts ģeoloģijas dienests, 32 lpp.
- Waller, R.M. (1982) Ground Water and the Rural Homeowner. *Pamphlet, U.S. Geological Survey*, 38 p.

OPTISKI STIMULĒTĀS LUMINISCENCES DATĒŠANAS METODES PROBLEMĀTIKA IEKŠZEMES EOLO NOGULUMU VECUMA NOTEIKŠANAI LATVIJĀ

**Ivars CELIŅŠ¹, Jan-Pieter BUYLEAERT², Andrew S. MURRAY³, Māris NARTIŠS¹,
Christine THIEL³, Vitālijs ZELČS¹**

¹ LU Ģeogrāfijas un Zemes zinātņu fakultāte, e-pasts: ivars.celins@lu.lv

² Center for Nuclear Technologies, Technical University of Denmark

³ Nordic Laboratory for Luminescence Dating, Department of Geoscience,
University of Aarhus

Iekšzemes eolie veidojumi Eiropā ir plaši sastopami gar pēdējā apledojuuma maksimālās izplatības robežu un tā atkāpšanās gaitas malas veidojumiem [1]. Tie ir nozīmīgs informācijas avots par deglaciācijas un klimata mainības hronoloģiju pēdējā apledojuuma beigu posmā un holocēna sākumā.

Pētījuma nolūkiem Ziemeļvidzemē ievāca 27 eolās smilts paraugus, izmantojot gaismu necauraidīgas PVC caurules. Ievāktie paraugi apstrādāti un analizēti Ziemeļu Luminescences datēšanas laboratorijā, Dānijā.

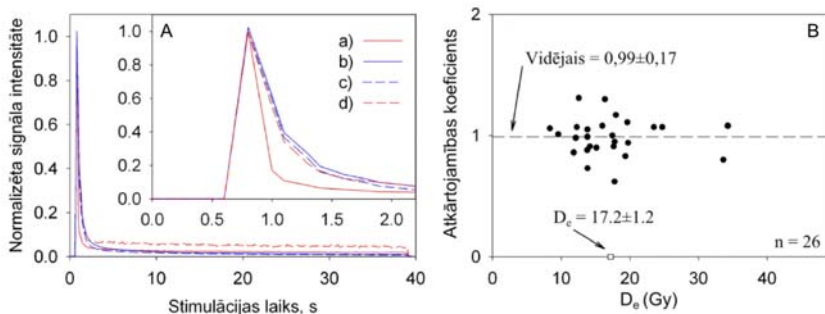
Ekvivalentās devas mērījumus kvarca minerālu graudiņiem veica, izmantojot *Risø TL/OSL DA15* lasītāju un viena parauga reģeneratīvās dozas procedūras (SAR) protokolu [2]. Papildus standarta SAR mērījumu protokols tika uzlabots, iekļaujot tajā infrasarkanās gaismas stimulācijas soli, lai atbrīvotos no nevēlama luminescences signāla, kas veidojas no laukšpata minerāla ieslēgumiem kvarca graudos [5]. Šāda SAR protokola modifikācija ir sevi attaisnojusi vairākos pētījumos, kur autori saskārās ar problemātiskām paraugu luminescences īpašībām, laukšpata minerālu piemaisījumu dēļ [3;4]. Lai novērtētu mērījumu precizitāti un SAR protokola piemērotību konkrētajam datēšanas uzdevumam, tika pielietots kvalitātes kontroles testu kopums, kuru iesaka A. S. Marejs un A. G. Vintls [2].

Luminescences signāla īpašības Ziemeļvidzemes paraugiem, izmantojot augstākminēto SAR protokolu, raksturojas ar salīdzinoši zemu signāla intensitāti, ātru intensitātes krituma komponenti, nestabilitāti pie zemām karsēšanas

temperatūrām, lielu infrasarkanās gaismas stimulācijas laikā iegūtā luminiscences (IRSL) signāla attiecību un sliktu mērījumu atkārtojamības koeficientu.

Karsēšanas testa rezultāti liecina, ka ekvivalentās devas lielums ir atkarīgs no parauga karsēšanas temperatūras, līdz piedzīvo stabilitāti, to karsējot 260°C temperatūrā. Karsēšana augstā temperatūrā palīdzēja novērst arī ātru signāla intensitātes krituma komponenti, ko pierāda Ziemeļvidzemes paraugu signāla krituma komponentes salīdzinājums ar kalibrācijas kvarcu (ievākts no eolās kāpas Skāgenā, Dānijā), tos karsējot dažādās temperatūrās (1.A att.).

IRSL attiecība pret zilās gaismas stimulācijas laikā iegūto vairumā gadījumu nepārsniedz 50%, tomēr atsevišķos gadījumos tas ir pat lielāks. Salīdzinot IRSL signāla daudzumu ar iegūto ekvivalento devu, nav iespējams novērot, ka ekvivalentās devas lielums būtu atkarīgs no IRSL signāla lieluma mērījumu laikā. Tāpēc, var pieņemt, ka IRSL signāla ietekme uz rezultātu ir nebūtiska.



1. attēls. Ziemeļvidzemē ievāktā parauga *Smilškalni_06* raksturojošās luminiscences īpašības.

A – Luminiscences signāla samazināšanās kinētikas salīdzinājums starp paraugu *Smilškalni_06* un kalibrācijas kvarcu. Paskaidrojumi: a) *Smilškalni_06* paraugs karsēts 160°C temperatūrā; b) kalibrācijas kvarcs karsēts 160°C; c) kalibrācijas kvarcs karsēts 260°C un d) *Smilškalni_06* paraugs karsēts 260°C.

B – Mērījumu atkārtojamības koeficients pret attiecīgo ekvivalento devu *Smilškalni_06* paraugam.

Mērījumu atkārtojamības testa rezultāti būtiski variē starp mērījumiem, daudzos gadījumos pārsniedzot pieļaujamo 10% robežu [2]. Slikto atkārtojamību noteikti ietekmē arī paraugu karsēšana augstā temperatūrā, kas palielina tā jūtību pret reģenerēto radiācijas devu katrā nākamajā mērījumu ciklā. Salīdzinot atkārtojamības koeficientus ar attiecīgi nomēritajām ekvivalentajām devām, ir iespējams novērot lielu izkliedi, bet noteiktas likumsakarības starp mērījumu

kvalitāti un nomērīto ekvivalento devu nav iespējams noteikt un var secināt, ka mērījumu atkārtojamības koeficienta vērtībām ir gadījuma raksturs (1.B att.).

Lai arī Ziemeļvidzemē ievāktajiem smilts paraugiem tika novērotas sarežģītas luminiscences īpašības un konstatētas būtiskas problēmas ar mērījumu atkārtojamības testa izpildi, šo paraugu vecuma noteikšanu ir iespējams veikt, iepriekš rūpīgi pielāgojot SAR protokolu un veicot detalizētus novērojumus mērījumu laikā.

Literatūra

- 1) Koster, E.A. 1988. Ancient and modern cold-climate aeolian sand deposition. *Journal of Quaternary Science*. 3, 69-83.
- 2) Murray, A.S., Wintle, A.G. 2000. Luminescence dating of quartz using an improved single aliquot regenerative-dose protocol. *Radiation Measurements*. 32, 57-73.
- 3) Roberts, H.M. 2007. Assessing the effectiveness of the double-SAR protocol in isolating a luminescence signal dominated by quartz. *Radiation Measurements*. 42, 1627-1636.
- 4) Wallinga, J., Murray, A.S., Bøtter-Jensen, L. 2002. Measurement of the dose in quartz in the presence of feldspar contamination. *Radiation Protection Dosimetry*. 101, 367-370.
- 5) Wintle, A.G., Murray, A.S. 2006. A review of quartz optically stimulated luminescence characteristics and their relevance in single-aliquot regeneration dating protocols. *Radiation Measurements*, 41, 369-391.

ĢEORADARS EOLO NOGULUMU PĒTĪJUMOS – PIEMĒRI NO ZIEMEĻVIDZEMES IEKŠZEMES KĀPU MASĪVIEM

Ivars CELIŅŠ, Jānis KARUŠS, Māris NARTIŠS, Juris VĪBĀNS

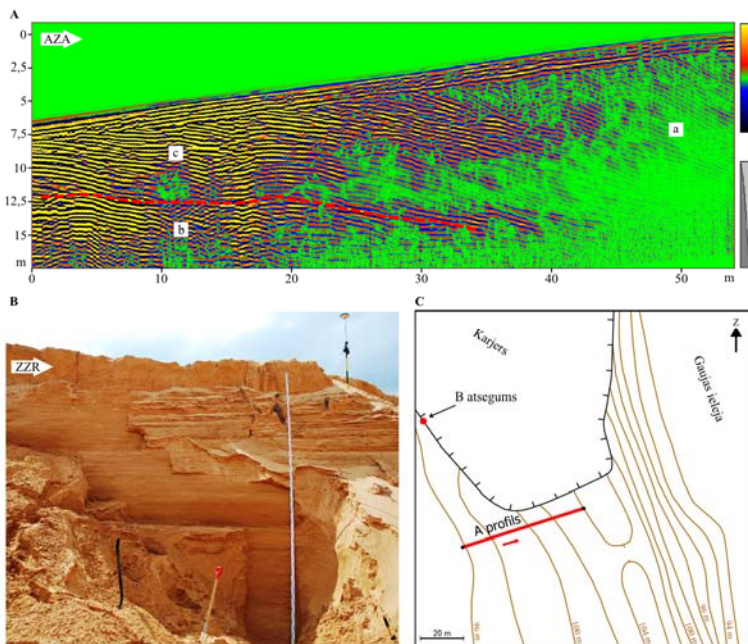
Latvijas Universitāte, e-pasts: ivars.celins@lu.lv, janis.karuss@inbox.lv

Radiolokācijas pētījumiem Ziemeļvidzemē tika izvēlētas 11 eolās kāpas ar atšķirīgu morfoloģiju un iespējamo attīstības gaitu. Pētījumā izmantots Latvijā ražotais *SIA Radar Systems* ģeoradars *Zond-12e* ar 300 un 500 Mhz antenu sistēmām. Profīlu kamerālā apstrāde veikta izmantojot *Prism 2,5* datorprogrammu.

Ģeoradara darbības parametri iestatīti atbilstoši veicamajam uzdevumam. Tika pieņemts, ka pētāmā vide ir sausa smilts, un atbilstošais vides dielektriskās caurlaidības koeficients ir vienāds ar 5. Izmantojot 300 MHz antenu sistēmu, ierakstu veica līdz 300 ns laika aizturi, kas, pieņemot, ka pētāmā vide ir sausa smilts, atbilst, aptuveni, 20 m dziļam ierakstam. Laika aizture tika izvēlēta, balstoties uz testa signālu, uzstādot tādu maksimālo laika aizturi, līdz kurai varēja

uztvert kvalitatīvu signālu. Izmantojot 500 MHz antenu, tika iestatīta 200 ns laika aizture, kas, pieņemot, ka pētāmā vide ir sausa smilts, atbilst, aptuveni, 14 m dziļam ierakstam. Saņemto signālu pastiprināja proporcionāli dziļumam, vadoties pēc testa signāla. Ieraksts tika veikts nepārtraukti, fiksējot katru impulsu un izmantojot stipru signāla filtru. Profilu garuma un topogrāfijas fiksēšanai izmantoja augstas precizitātes GPS iekārtu *ProMark3 Thales* ar datu pēcapstrādi LĢIA uzturētajā *LatPos* tīklā.

Turpmākā iegūto radiolokācijas profilu analīze sastāvēja no subhorizontālo un lokālo signālu identificēšanas, lai būtu iespējams labāk izdalīt signālus. Lai kompensētu signāla proporcionālo pavājināšanos atkarībā no laika, pēc kura tas tiek saņemts, signāli tika nelineāri pastiprināti. Signālu identificēšana veikta, izmantojot atsegumu un veikto kontroles urbumu informāciju.



1. attēls. **Pētījumu vieta Smilskalni.** A – radiolokācijas profils *Smilskalni-1_300*, iegūts izmantojot 300 Mhz antenu sistēmu. Burti *a*, *b* un *c* norāda identificētos signālus; B – atseguma siena, izveidota perpendikulāri radiolokācijas profilam; C – profilu novietojumu shēma. Sarkanais punkts norāda atseguma novietojumu.

Pētījumu vietā *Smilškalni* iegūtajā radiolokācijas profila augšdaļā izdevās identificēt eolo nogulumu saguluma īpatnības *a* un *c* (1.att. A). Slāņu krituma leņķis pārsniedz 12° , liecinot par to veidošanos aizvēja nogāzē. Slāņu krituma leņķis ir mainīgs un pakāpeniski pieaug no 15° līdz 25° ZA virzienā, liecinot, ka līdz ar kāpas migrāciju ir notikusi arī kāpas augstuma palielināšanās. Iegūtos rezultātus apstiprina atsegumā (1.att. B) veiktie novērojumi un kāpas morfoloģija (1.att. C). Kāpas pamatne profilā ir grūti izšķirama kāpas DR daļā, aptuveni 7 m dziļumā un nav izšķirama ZA daļā, iespējams, identificētā kāpas pamatne ir gruntsūdens līmenis, jo nav iespējams noteikt izteiktu pāreju starp kāpas pamatni un eolo slīpslāņojumu, kā tas novērots citās pētījumu vietās.

Kopumā iegūtajos profilos uzskatāmi novērojamas eolo nogulumu saguluma īpatnības, kuras ir korelējamas ar atsegumos veiktajiem mērījumiem. Tāpēc var secināt, ka radiolokācijas metode ir neaizstājama eolo nogulumu slāņkopu pētījumos vietās, kur ir ierobežotas iespējas izveidot atsegumus.

DEVONA GRUNTIS UN TO PĒTĪJUMI LATVIJĀ

Guna ENĢELE

Latvijas Universitāte, e-pasts: guna.engele@gmail.com

Daudzi zinātnieki un pētnieki ir pievērsuši savu uzmanību grunšu un to īpašību pētījumiem, izvietojuma likumsakarībām, kā arī dažādām īpašību uzlabošanas metodēm. Tomēr, galvenokārt, ir tikušas pētītas kvartāra gruntis. Informācija par devona grunšu īpašībām Latvijas teritorijā, atrodamā lielākoties punktveidīgi par atsevišķiem objektiem, bet apkopojoša informācija nav pieejama. Tas, ka plašāki pētījumi nav tikuši veikti, cieši saistīts ar šo grunšu grūto pieejamību, respektīvi, bieži vien tās atrodas salīdzinoši dziļi zem pārsedzošā slāņa, kas parasti ir kvartāra gruntis. Tomēr, tā kā šādi apstākļi nav pilnībā visā Latvijas teritorijā, daudzviet ir iespējams dažādu ēku un būvju pamatus izvietot arī uz devona grūtnīm.

Detalizēti devona grunšu pētījumi notikuši tikai atsevišķās vietās, piemēram, Rīgas HES projektēšanas gaitā veiktajos izpētes darbos, laboratoriski analizētas kvartāra gruntis, kā arī izdalīti zem kvartāra nogulumiem esošie nogulumi, noteikts to vecums, sastāvs, biežums un īpašības. Augšējā devona dolomītiem veikts liels skaits analīžu, lai noteiktu tādus parametrus kā plaisainība, filtrācijas koeficients un stiprības īpašības (Гидропроект, 1977).

Daudz uzmanības dažādu grunšu pētījumiem ir pievērsusi arī Aija Zobena, kura savā 1965. gada disertācijā iekļāvusi arī devona grunšu raksturojumu. Apjomīgajā pētījumā ir apkopota informācija par visu Latvijas teritoriju un tajā sastopamajiem inženierģeoloģiskajiem apstākļiem (Зобена, 1965).

Zināmu ieguldījumu tieši devona grunšu izpētē ir devuši arī pētījumi par inženierģeoloģiskajiem apstākļiem Latvijā, uz kuru pamata izveidota teritorijas inženierģeoloģiskā karte mērogā 1:500 000 (Трацевская, Венска, 1989; 1992).

Devona gruntis ir plaši sastopamas visā Latvijas teritorijā, ko skaidri apliecina arī pirmskvartāra nogulumu karte, kurā dominē tieši augšējā devona nogulumi (LVGD Pirmskvartāra). Sastopamas gan gruntis ar ciešām struktūrsaitēm, gan arī irdenās gruntis (Зобена, 1965).

Kā norāda A. Zobena, tad augšējā devona dolomītiem piemīt dažāda struktūra – tie ir gan sīkkristāliski ar mazām porām, gan dažviet brekčijveidīgi. Piemēram, Žagares svītā, kura atrodas griezumā augšdaļā, sastopamie dolomīti ir sīkkristāliski ar rupjkristāliskiem starpslāņiem (Зобена, 1965). Kopumā gandrīz visas augšējā devona svītas ir pārstāvētas ar dolomītiem (Brangulis, 1998).

Smilšainās gruntis atšķiras ar savu labo šķīrotību un tajās dominējošā frakcija ir 0,25–0,1 mm. Retāk ir sastopamas frakcijas 0,5–0,25 un 0,1–0,05 mm. Šajos nogulumos rupjāku frakciju piemaisījums gandrīz nav sastopams (Зобена, 1965). Smilšainie nogulumi – smilšakmeņi, māli, aleirolīti gan biežāku slāņu, gan starpslāņu veidā, visplašāk pārstāvēti Gaujas, Amatas, Ogres, Mūru, Tērvetes, Sņikeres, kā arī Ketleru svītās (Brangulis, 1998).

Devona nogulumos sastopamas arī mālainās gruntis. A. Zobena norāda, ka tām piemīt zināmas atšķirības no kvartāra morēnas mālainajiem nogulumiem. Viņa atzīmē, ka tie ir mazāk blīvi, atšķiras ar vājo saspiežamību, tiem piemīt cieta konsistence un augsta izturība (Зобена, 1965).

Kopumā devona gruntis ir tikušas pētītās, tomēr nav pieejami plašāki apkopojumi par to inženierģeoloģiskajiem parametriem. Jāatzīmē arī tas, ka referātā izmantotajos literatūras avotos lietota cita grunšu klasifikācijas sistēma, nekā tā ir mūsdienās. Šī iemesla dēļ, varētu būt vērojamas arī neprecizitātes pie grunšu nosaukumu veidošanas un citiem faktoriem.

Lai gūtu plašāku informāciju un zināšanas par devona gruntīm, būtu lietderīgi veikt pētījumu, kurā parādītos grunšu mehānisko īpašību mainīguma sadalījums kādā konkrētā laukumā vai teritorijā. Iespējams, ka šīs īpašības ir atkarīgas vēl no citiem faktoriem, kas līdz šim nav tikuši apskatīti. Šāds pētījums būtu nozīmīgs gan lai papildinātu ģeoloģiskās un inženierģeoloģiskās zināšanas par devona sistēmas nogulumiem, gan arī tas būtu noderīgs citās zinātnes nozarēs praktiskā ziņā.

Literatūra

- Brangulis A. 1998. *Latvijas ģeoloģija 1:500 000 mēroga ģeoloģiskā karte un pirmskvartāra nogulumu apraksts*. Rīga. Valsts ģeoloģijas dienests. 26. – 50.
- Зобена А. 1965. *Инженерно - геологическая характеристика территории Латвийской ССР*. Диссертация на соискание ученой степени кандидата геолого - минералогических наук. Государственный геологический комитет Институт геологии. 47. – 69., 253. – 279.
- Министерство энергетики и электрификации СССР. Всесоюзная ордена ленина проектно – изыскательский и научно - исследовательский институт "Гидропроект" имени С.Я. Жука. 1977. *Отчет инженерно - геологических изысканий*. Lieta Nr. 5.20. a/s Latvenergo Rīgas HES arhīvs. 50. – 79. Atsauce tekstā (Гидропроект, 1977)
- Трещевская Л., Венска В., 1992. *Инженерно - геологическая карта Латвии м-ба 1:500 000*. Valsts SIA „Latvijas Vides, ģeoloģijas un meteoroloģijas centrs” arhīvs. Valsts Ģeoloģijas fonds. Lieta Nr. 10894. 31. – 33., 44. – 52., 82. – 85.
- Трещевская Л., Венска В., 1989. *Инженерная геология СССР. Инженерно - геологическое описание территории Латвийской ССР*. Valsts SIA „Latvijas Vides, ģeoloģijas un meteoroloģijas centrs” arhīvs. Valsts Ģeoloģijas fonds. Lieta Nr. 12305. 14. – 17., 33. – 34.
- LVGD Pirmskvartāra. *Pirmskvartāra nogulumu karte*. LU ĢZZF WMS. Skat. 29.12.2012. Pieejams: <http://kartes.geo.lu.lv/>

DABĪGU, TERMISKI UN ĶĪMISKI APSTRĀDĀTU MĀLU ANTIBAKTERIĀLĀ AKTIVITĀTE

Tatjana GRIBA¹, Zaiga PETRIŅA¹, Vizma NIKOLAJEVA², Jūlija KARASA³

¹LU Mikrobioloģijas un biotehnoloģijas institūts, e-pasts: mrs.griba@gmail.com

²LU Bioloģijas fakultāte

³LU Ķīmijas fakultāte

Māli ir paši izplatītākie nogulumieži, kas veido lielāko daļu Zemes garozas augšējo horizontu (Kuršs u.c., 1999). Pēc apstrādes tos plaši lieto dažādiem nolūkiem, ražo būvmateriālus, traukus, kosmētiskus līdzekļus un izmanto biotehnoloģijā.

Pētījumi rāda, ka porainus māla nesējus var izmantot notekūdeņu attīrīšanā (Karimīniae-Hamedani et. al., 2003), vides bioremediācijā (Grundmann et. al., 2007) un citos biotehnoloģiskos procesos. Adhēzija ir visveiksmīgākais mikroorganismu imobilizācijas process, jo tas dabiski eksistē vidē miljoniem gadu. Māli parasti rada mikroorganismiem draudzīgu efektu, bet tie var būt arī ar

antimikrobiālu aktivitāti, kas arī var tikt izmantota medicīnā un būvmateriālu ražošanā.

Eksperimentos izmantotie Prometeja kvartāra mālu materiāli tika sagatavoti RTU Silikātu materiālu institūtā (R. Švinka, V. Švinka), bet Saltišķu karjera (Lietuva) māli tika apstrādāti LU Ķīmijas fakultātē. Baktericīdā efekta pārbaudei tika izmantoti granulās apdedzināti un pēc tam sasmalcināti un izsijāti Prometeja māli, kā arī dabiskie Saltišķu karjera māli (Lietuva), bagātinātie smekfīta māli, kā arī šo mālu organokomplekss ar aktīvo vielu oktadeciltrimetilamonija hlorīdu (ODTMA Cl) un mālu organokomplekss ar aktīvo vielu heksadeciltrimetilamonija bromīdu (HDTMA Br). Minētās aktīvās vielas pieder pie antimikrobiāliem četrreizvietotiem amonija savienojumiem, kas pazīstami kā katjonu surfaktanti (Viera, Carmona-Ribeiro, 2006).

Eksperimenti noritēja kolbās, kur mālu paraugi kopā ar baktēriju suspensiju (*Pseudomonas putida* LMKK 650) tika inkubēti vienu un četras stundas 28°C temperatūrā. Pēc tam tika gatavoti atšķaidījumi un veikti baktēriju uzskējumi uz mikrobioloģiskās barotnes (*Plate Count agar*).

1. tabula. Māla materiālu suspensijas pH, elektrovadītspēja un ietekme uz baktēriju dzīvotspēju.

Mālu materiāli	pH		Elektrovadītspēja, mS/cm, 4 h	Baktēriju dzīvotspēja, %	
	1 h	4 h		1 h	4 h
Prometeja māli					
Apdedzināti 1000 °C, frakcija <200 μm	10,34	10,45	0,12	3,0	0,0
Apdedzināti 1000 °C, frakcija >200 μm	10,73	10,93	0,30	0,0	0,0
Apdedzināti 800 °C, frakcija >200 μm	11,02	11,04	0,76	0,7	0,0
Apdedzināti 800 °C, frakcija <200 μm	11,08	11,03	0,84	0,0	0,0
Saltišķu māli					
Dabiski māli	8,93	8,63	0,16	100,0	90,0
Bagātināti māli	4,86	4,56	0,86	85,8	66,0
Mālu organokomplekss ar ODTMA Cl	2,36	2,48	8,38	0,0	0,0
Mālu organokomplekss ar HDTMA Br	2,50	2,40	7,78	0,0	0,0

Visiem Prometeja mālu paraugiem tika konstatēts izteikts baktericīds efekts (1.tab.). Paraugos bez ķīmiskām piedevām, tādos kā Prometejs, pH palielinājās līdz 11, savukārt paraugi ar katjonu surfaktantiem pazemināja pH līmeni līdz 2,4. Abos gadījumos pie tādiem pH rādītājiem baktērijas ātri zaudēja dzīvotspēju.

Iegūtie rezultāti liecina, ka gan termiski apstrādātu kvartāra mālu ūdens suspensijai, gan arī katjonu surfaktantus saturošu mālu suspensijai piemīt antibakteriālā aktivitāte.

Pateicības: Pētījums veikts Valsts pētījumu programmas Nr. VPP-5 projekta Nr. 1 „Jaunu tehnoloģiju izstrādāšana inovatīvu produktu radīšanai no Latvijas zemes dzīļu resursiem (Zemes dzīles)” ietvaros.

Literatūra

- Grundmann, S., Fuß, R., Schmid, M., Laschinger, M., Ruth, B., Schulin, R., Munch, J.C., Schroll, E., 2007. Application of microbial hot spots enhances pesticide degradation in soils. *Chemosphere*, 68 (3), 511-517.
- Kariminaae-Hamedani, H.R., Kanda, K., Kato, F., 2003. Wastewater treatment with bacteria immobilized onto a ceramic carrier in an aerated system. *Journal of Bioscience and Bioengineering*, 95 (2), 128-132.
- Kuršs, V., Stinkule A., 1999. *Derīgie izrakteņi*. Rīga, Latvijas Universitāte, 112 lpp.
- Viera, D.B., Carmona-Ribeiro, A.M., 2006. Cationic lipids and surfactants as antifungal agents: mode of action. *Journal of Antimicrobial Chemotherapy*, 58, 760-767.

SMAGO MINERĀLU PĒTĪJUMI TERIGĒNAJOS IEŽOS LATVIJAS AUSTRUMDAĻĀ UN NONESSES APGABALĀ SOMIJAS DIENVIDDAĻĀ

Vija HODIREVA

LU Ģeogrāfijas un Zemes zinātņu fakultāte, e-pasts: Vija.Hodireva@lu.lv

Akcentējot atsevišķus paleoģeogrāfijas un sedimentoģenēzes aspektus, tika pētīta Latvijas devona un Somijas dienviddaļas pamatiežu: metamorfo, galvenokārt metasomatisko – skarnu, greizenu un intruzīvo – rapakivi granītu, kā arī pegmatītu un hidrotermālo dzīslu, smago minerālu asociācijas, konstatējot to līdzību vai atšķirības. Sadarbībā ar Turku Universitāti, kur studiju un pētniecisko projektu ietvaros tika realizēti ģeoķīmiski un ģeofizikāli pētījumi, mums bija iespēja ievākt paraugus no Dienvidsomijas proterozoja pamatiežu atsegumiem un neliela biežuma kvartāra perioda ledāja nogulumiem, kuri ir pārstāvēti galvenokārt ar lokālmorēnu. Pēc tam salīdzināšanai tika veikti Latvijas devona un

arī kvartāra perioda, kā arī to nonesu apgabala, kur viens no objektiem bija Viborgas rapakivi granītu batolīts Dienvidsomijā (Koistinen, 1994), nogulumu mineraloģiski pētījumi.

Viborgas plutona un lokālmorēnas paraugos konstatētā smago minerālu asociācija ir atbilstoša klasiskajām, skābajos iežos raksturīgajām magmatisko iežu minerālu asociācijām, kura sastāv no cirkona, turmalīna, apatīta, granātiem un rūdu minerāliem – ilmenīta, magnetīta, retāk rutila, monacīta. Daudzi no šiem minerāliem tika detalizēti pētīti (optiskās īpašības, ķīmiskais sastāvs) un raksturotas to tipomorfās iezīmes. Piemēram, konstatēti divi cirkona paveidi, divi granātu tipi – almandīns un spesartīna almandīns, ilmenīta paveids, kas ir magnētisks, monacīts (kā iekļāvums kvarcā).

Liela uzmanība tika veltīta kontaktmetasomatisko (skarnu, greizenu) un dzīslu iežu kompleksam, kurā konstatēti rūdu minerāli - magnetīts, hematīts, ilmenīts kopā ar rutilu (rutila mirmekītu ieaugumi ilmenītā), kā arī rutils ar neaurspīdīgu ilmenīta garozu, arī rutils saaugumos ar magnetītu. Sulfīdi, kasiterīts, volframīts pagaidām nav diagnosticēti pētot smago minerālu koncentrātus, lai gan daudzu metālu izplatības anomālijas tiek atzīmētas analizējot ģeokīmiskās kartēšanas datus (Cook *et al.*, 2011).

Somijas metamorfajiem iežiem raksturīga smago minerālu asociācija sastopama kvartāra nogulumos, kuri ieguļ tieši uz granītiem un citiem intruzīvā kompleksa iežiem. Amfiboli (galvenokārt ragmānis) sastopami daudzos paraugos, lai gan pagaidām nevar viennozīmīgi atšķirt amfibola paveidus, kuru izcelsme ir no magmatiskajiem (dzīslu) vai metamorfajiem iežiem. Atklāti arī retāk sastopami minerāli, piemēram, grafīts.

Latvijas austrumdaļas (Vidzemes) devona (Gaujas, Amatas, Ogres svītas) un kvartāra nogulumu smago minerālu asociācija sastāv no dažādas ģenēzes cilmiežiem raksturīgām.

Magmatisko iežu akcesorisko minerālu asociācija ietver cirkonu atšķirīgus tipomorfos paveidus (piemēram, ir kristāli un arī ļoti noapaļoti graudi), ilmenītu (daudz ir paraugos no Līgatnes, Bāles), granātus, magnetītu (detalizēti nav pētīts), retāk sastopamo monacītu. Minētā asociācija vairāk raksturo granītus, turpretī magnetītam morfoloģiski līdzīgais hromīts pētīts detalizēti, un pēc ķīmiskā sastāva secināts, ka tā cilmieži ir ultrabāziskie vai kimberlītiem līdzīgi magmatiskie ieži (Korpečkovs, Hodireva, 2009).

Latvijā plaši izplatīto metamorfo iežu raksturīgo minerālu asociācija staurolīts – almandīns – kianīts, norāda uz iežu augstu metamorfisma pakāpi (kianīts – uz augsta spiediena apstākļiem). Tai pat laikā ir izplatīts arī silimanīts, kas ir vidējas metamorfisma pakāpes, bet augstas temperatūras indikators

minerālveidojošajā vidē. Interesanti, ka daži grafīta graudi tika konstatēti gan Latvijā, gan Somijā.

Latvijas un arī tās austrumdaļas mineraloģiskā savdabība atainojas kimberlītu minerālu asociācijā, kuru pārstāv piropi, granāti ar piropa sastāvdaļu (minālu), hromdiopsīds, uvarovīts (Līgatne), muasanīts (uz austrumiem no Līgatnes) un citi, turklāt neviens no minētajiem minerāliem netika konstatēti Dienvidsomijas iežos.

Latvijas terīgēno iežu smago minerālu asociācija ir daudzveidīgāka, dažādāka, bagātāka nekā pētītajā Somijas reģionā.

Atsevišķi indikatorminerāli, kas, visdrīzāk, raksturo ultrabāzisko kompleksu (hromīts), atsevišķu tipu pegmatītus vai kontaktmetamorfos (cinka špinelis), ar alumīniju bagātus (korunds, topāzs) un citus metamorfos iežus, kā arī kimberlītu iežu kompleksu, netika sastapti pētītajā Dienvidsomijas reģionā.

Somijā konstatēta raksturīga granīta minerālu asociācija, kurā, atšķirībā no Latvijas, minerāli graudi ir ar saglabātām izmaiņu procesu (agrīno pēcmagmatisko) radītām garoziņām, apmalēm, uzsūbējumiem, praktiski nav abradēti vai noapaļoti, maz pārnesti.

Precizējot un radot pilnīgāku priekšstatu par Latvijas devona un kvartāra nogulumu cilmiežiem, nepieciešami arī detalizētāki pētījumi par citu atšķirīgo metamorfo iežu kompleksu (piemēram, slānekļu un gneisu, kuri izplatīti Somijas dienvidrietumu daļā) vai intruzīvo iežu (atšķirīgu granītu, anortozītu un pegmatītu) akcesorisko minerālu sastopamību un morfoģenētiskajām īpatnībām.

Sekojošas šodienas tendencēm un pieprasījumam pēc krāsainiem un retajiem metāliem, nepieciešams daudzpusīgāks pētījums un analīze par to cilmvietām, tai skaitā granītu, anortozītu un citu intruzīvo iežu un to kontaktzonu pētījumi, kā arī detalizētāka prognoze par noneses ceļiem (virzieniem) un sekundārajiem sakopojumiem nogulumos.

Literatūra

- Cook, N.J., Sundblad, K., Valkama, M., Nygård, R., Ciobanu, C.L., Danyushevsky, L., 2011. Indium mineralisation in A-type granites in southeastern Finland: insights into mineralogy and partitioning between coexisting minerals. In: *Chemical Geology*, 284, 62–73.
- Koistinen T. (editor). 1994. *Precambrian basement of the Gulf of Finland and surrounding area*, 1:1mill. Geological Survey of Finland, Espoo.
- Korpečkovs D., Hodireva V. 2009. Hromšpineli Latvijas terīgēnajos iežos. *Latvijas Universitātes raksti*, 724. sējums. Zemes un vides zinātnes. Latvijas Universitāte: 23–37. lpp.

VĪBORGAS BATOLĪTA DĒDĒJUMGAROZAS SMAGIE MINERĀLI SOMIJAS DIENVIDRIETUMU DAĻĀ

Vija HODIREVA, Edgars BĒRZIŅŠ

LU Ģeogrāfijas un Zemes zinātņu fakultāte, e-pasts: Vija.Hodireva@lu.lv

Vīborgas batolīts atrodas Fenoskandijas vairoga dienvidu daļā un aizņem lielu teritoriju Somijas dienvidos un Krievijas Karēlijas apgabalā. Vīborgas batolīta dienvidrietumu zona, kur atrodas pētāmā teritorija un paraugu ņemšanas vieta, pamatā sastāv no Vīborgas rapakivi granītiem jeb vīborgītiem unikāliem tikai šim apvidum. Šie granīti pēc tekstūras, iežveidotāju minerālu īpatnībām (iesārta ortoklāza vai mikrokļina ovoīdi ar pelēcīgām oligoklāza apmalēm) un pēc ķīmiskā sastāva ļoti atšķiras no parastiem rapakivi granītiem (Haapala, Lukkari, 2005). Vīborgas rapakivi intrūzija ir veidojusies aptuveni pirms 1,64-1,63 miljardiem gadu metamorfizējoties Svekofenijas granītu garozai (Cook *et al.*, 2011).

Kvartāra periodā Skandināvijas teritoriju sedza plašs apledojums, tā uzvirzīšanās un atkāpšanās rezultātā Vīborgas batolīta virsma tika stipri erodēta. Vēlāk veidojās dēdējuma garoza, kas šobrīd pārstāv jaunākos kvartāra nogulumus.

Pētījums veikts sadarbībā ar Turku Universitāti, lauka darbi un paraugu ievākšana tika realizēti 2011. un 2012. gada oktobrī Somijas dienvidos, Hormnas līča rietumu un austrumu pusēs. Šajā apvidū iepriekš jau ir tikušas konstatētas vērtīgus metālus saturošas rūdas: indiju saturošas magnetīta - sfalerīta dzīslas, Zn – Cu – Pb – Ag – In saturoša greizenu dzīsla un dažādus metālus saturoša kvarca dzīsla. Pēdējos gados ir atrastas vēl vairākas rūdu dzīslas, kuras ir bagātas ar In, As, Sn, Bi, Be, W, Zn, Pb, Cd, Mn, Ga un kuras veidojušās magmatisma vēlinajā fāzē (Valkama *et al.*, 2011), kā arī hidrotermālajos procesos. Tā kā lielākā daļa metālus saturošas anomālijas tika atklātas veicot ģeokīmisko kartēšanu, tad tālākas pētniecības uzdevumi bija noskaidrot kā pamatiežu, tā arī nogulumu minerālā sastāva atšķirības, to minerālu paveidus, ar kuriem saistās palielināts nozīmīgo metālu saturs, konkrētās smago minerālu asociācijas īpatnības. Pētīto minerālu asociācija kopumā ir līdzīga granītos, to dēdēšanas garozā un neliela biezuma nogulu segā virs tiem. Plašāk izplatīti ir cirkons, ilmenīts, rutils, magnetīts, amfiboli, turklāt arī vairāki šo minerālu tipomorfi paveidi. Nelielas īpatnējas atšķirības var konstatēt minerālu asociācijās Vīborgas batolīta dažādās daļās, piemēram, intrūzijas iekšējā daļā un malas zonā, kontaktzonā ar intrūzijas vēlākajām, atšķirīgu granītu fāzēm. Dēdēšanas procesos pārveidoto minerālu īpatnības nav tik izteiktas, lai gan novēro titāna minerālu leukoksenizāciju, dzelzi saturošu minerālu hematitizāciju vai to aizvietošanos ar hidroksīdiem un līdzīgas izmaiņas.

Literatūra

- Haapala I., Lukkari S. 2005. Petrological and geochemical evolution of the Kymi stock, a topaz granite cupola within the Wiborg rapakivi batholith, Finland. *Lithos* 80: 347–362.
- Cook N.J., Sundblad K., Valkama M., Nygård R., Ciobanu C.L., Danyushevsky L. 2011. Indium mineralisation in A-type granites in southeastern Finland: Insights into mineralogy and partitioning between coexisting minerals. *Chemical Geology* 284: 62–73.
- Valkama M., Sundblad K., Cook N.J. 2011. Polymetallic veins in the western parts of the Wiborg Rapakivi Batholith, southeastern Finland. *Abstract Volume: SGA Student Conference: Mineral resources for the society*. Prague, April 2011, pp. 15-19.

AUGŠDEVONA KARBONĀTIEŽU SLĀŅKOPU RAKSTUROJUMS UN IZMANTOŠANAS ĢEOLOĢISKIE PRIEKŠNOSACĪJUMI INOVATĪVU ZEMTEMPERATŪRAS MATERIĀLU IZSTRĀDEI

Vija HODIREVA, Inese SIDRABA

LU Ģeogrāfijas un Zemes zinātņu fakultāte, e-pasts: Vija.Hodireva@lu.lv

Sadarbībā ar Rīgas Tehnisko universitāti un Latvijas Lauksaimniecības universitāti LU ĢZZF tiek realizēta ERAF projekta Nr. 2010/0244/2DP/2.1.1.1.0/10/APIA/VIAA/152 „Inovatīvu zemtemperatūras kompozītmateriālu izstrāde no vietējām minerālajām izejvielām” sadaļa, kuras ietvaros tiek definēti un pētīti ģeoloģiskie priekšnoteikumi videi draudzīgu būvmateriālu izstrādei un ražošanai, racionāli izmantojot Latvijas minerālizejvielas. Projekta sākuma posmā tika analizēti aspekti, kas saistās ar karbonātiežu slāņkopu raksturojumu: uzbūvi, iežu īpašībām, sekundāro izmaiņu pazīmēm, litoloģisko paveidu izplatību un iespējamo resursu daudzumu Latvijā. Tā kā sedimentoģenēze devona baseinā pētīta daudz, tāpat arī Latvijas pamatiežu izmantošanas aspekti, tad zināms, ka lielākā daļa karbonātiežu derīgo slāņkopu saistītas ar augšdevona Pļaviņu, Daugavas un Stipinu svītu nogulumiem Latvijas centrālajā un austrumu daļā. Projekta ģeoloģisko pētījumu uzdevumi tika formulēti atbilstoši zemtemperatūras kompozītmateriālu, galvenokārt dolomītceramikas un hibrīdsastvielu, izstrādes prasībām. Vēl tika akcentēti dolomīta atsiju vai dolomītmiltu standartizētie kritēriji, kurus var piemērot neviendabīga sastāva karbonātiežu slāņkopām, kurās sastopami sekojoši iežu litoloģiskie tipi: mālaini dolomīti, dolomītmerģeļi, dolomītmilti.

Atšķirīgo mālaino dolomītu vai dolomītmerģeļu slāņu izplatība gan vertikālajā, gan laterālajā griezumā ataino konkrētā devona baseinā notikušos cikliskos procesus, faciālās izmaiņas un nogulumu neviendabību. Minēto iežu

tipu iegulu izplatība ir atšķirīga un to biežums kopumā nav liels, izņemot Pļaviņu svītas Kokneses ridu vai Daugavas svītas Oliņkalna ridu.

Lauka darbu posmā bija nepieciešams aktualizēt pašlaik intensīvi izstrādājamo dolomīta atradņu ģeoloģiskos griezumus. Pļaviņu svītas slāņi tika detalizēti pētīti Dārziema, Ape 2, Cēsu Laučiņu atradņu karjeru atsegtajās skaldvirsmās, Daugavas svītas – Kalnciema, Pērtnieku 2, Aiviekstes (kreisā krasta) karjeros, kā arī Stipinu svītas – Iecavas Akmencūciņu karjerā.

Balstoties uz ļoti atšķirīgajām dažādu karbonātiežu tipu īpašībām atsevišķos slāņos nepieciešamās zemtemperatūras materiālu minerālās izejvielas racionālāk vajadzētu iegūt izmantojot dolomītu rūpnieciskās pārstrādes (ražojot šķembu materiālus) blakusproduktus, galvenokārt, atsijas un dolomītmiltus. Pašlaik Latvijā dolomītmilti tiek ražoti un sertificēti kā augsnes uzlabošanas (kaļķošanas) materiāli. Ļoti svarīgi ir noteikt un vēlāk arī pastāvīgi pārbaudīt minerālizejvielas ķīmisko sastāvu, jo pētījumos jau agrāk konstatēts, ka tas atšķiras no krājumu izpētē noteiktā dolomītu slāņkopas vidējā ķīmiskā sastāva. Visbiežāk ir palielināts mālvielu un dzelzs savienojumu saturs. Ķīmiskā sastāva izmaiņu iemesli ir atsijās nonākušie, zemākas mehāniskās izturības mālainie dolomīti, dolomītmerģelis, māli no neliela biezuma (1-5 cm) starpslāņiem. Minami arī iežu sekundāro izmaiņu (tai skaitā arī karsta) produkti kavernu un plaisu aizpildījumā, kas sastopami visās augšdevona karbonātiskajās slāņkopās.

Ģeoloģiskajos priekšnosacījumos inovatīvo materiālu izstrādes perspektīvajām izejvielām tika ietverts arī tāds kritērijs, kā pietiekams mainīga/jaukta sastāva karbonātiežu apjoms slāņkopas griezumā atradnēs, kurās realizēti ģeoloģiskās izpētes un krājumu aplēses darbi. Jāņem vērā, ka Latvijas dolomīta atradnēs, neatkarīgi no iežu ģeoloģiskā vecuma, slāņkopas vertikālajā griezumā ir sastopami atšķirīgi karbonātiežu paveidi, kas pēc dažādiem ģeoloģiskiem kritērijiem varētu būt atbilstoši jaunu kompozītmateriālu izstrādei.

PALEOKARSTU PAVADOŠIE PROCESI UN VEIDOJUMI DAUGAVAS SVĪTAS KARBONĀTIEŽOS

Sandra JAUNŽEIKARE

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

Daudzās karbonātiežu slāņkopās ir pašreiz neaktīva karsta šķīšanas virsmas vai tukšumi, kas tiek saukti par paleokarsta veidojumiem (Ford, Williams, 2007). Karsta procesu attīstībai nepieciešama nepārtraukta un pakāpeniska ūdens cirkulācija ar iespēju tam atslogoties, plūstot no hipsometriski

augstākas vietas uz zemāku. Ūdens kalpo kā šķīdinātājs un izšķīdušā materiāla transportētājs (Kaļva, 2009). Paleokarstu pavadošo procesu raksturošanai Daugavas svītas karbonātikajos nogulumos Aiviekstes kreisā krasta dolomīta atradnē un Doles salas atsegumā veikta griezumū dokumentēšana un ievākti makroparaugi tālākiem pētījumiem. Izmantots arī K. Missas izgatavots plānslīpējums no Doles salas atsegumā noņemta parauga, kas piesaistīts atbilstošajam slānim autores sastādītajā griezumā. Aiviekstes kreisā krasta dolomīta atradnē, kur sastādīts 7,03 m biezs ģeoloģiskais griezums un izdalīti 15 slāņi, dominējošajos iežos dolomītos ir vērojamas bagātīgas iespējamās paleokarstu pavadošo procesu izpausmes un dolomīta šķīšanas procesu rezultāti. Doles salā sastādīts 2,2 m biezs ģeoloģiskais griezums, kurā izdalīti 4 slāņi, kurus arī veido dolomīts. Lai gan atsegums ir neliels, tā augšdaļā ir vērojami iespaidīgi kalcīta kristālu veidojumi, bet vidusdaļā nevienmērīga dedolomitizācijas zona.

Karstifikācija ietver dažāda mēroga veidojumus uz zemes virsmas un pazemē. Sākotnēji skābais ūdens sūcas cauri dažādām plaisām un tukšumiem, šķīdinot iežus, kā rezultātā tukšumu izmēri pieaug. Pazemē attīstās sarežģīts pazemes ūdeņu drenāžas alu un kavernu tīkls (Bing *et al.*, 2011). Veidojas kavernas savienojšie tuneļi. Attīstās sekundārā porainība, kurai raksturīga nevienmērīga izplatība (Hodireva, 1997). Sekundārā porainība ir konstatējama abos pētītajos griezumos. Aiviekstes kreisā krasta dolomīta atradnē sastādītajā griezuma daļā virs dolomītbrekčijas (virš 2,1 m no griezuma apakšas) ir bieži novērojamas dažāda izmēra kavernas un tukšumi. Paaugstinātā kavernoiztāte, iespējams, ir skaidrojama ar to, ka tieši šeit ir atradusies senā pazemes ūdeņu cirkulācijas zona. Šajā gadījumā kā sekundārās porainības piemēri ir minami kavernu slāņveida sakopojumi. Ja dolomītu slāņkopās notiekošais šķīšanas process ir intensīvs, tad var veidoties kavernozie dolomītu paveidi (Hodireva, 1997).

Abos griezumos ir vērojami bagātīgi sekundārā kalcīta veidojumi. Bieži vien kopā ar kalcīta kristāliem sastop arī dolomītmiltus. To veidošanās ir ilgs process, kurā norisinās pakāpeniska dolomīta šķīšana pazemes ūdeņu iedarbības rezultātā. Visvairāk dolomītmiltu sastop dažādos tukšumos, kas savukārt koncentrējas atsevišķos konkrētos līmeņos griezumā (Hodireva, 1997). To bija iespējams konstatēt arī abos pētītajos griezumos, kur dolomītmilti ir visizplatītākie uz noslāņojuma virsmām. Tas ir tāpēc, ka noslāņojuma virsmas ir pārtraukumi iežu secībās, caur kuriem ir iespējama agresīvo pazemes ūdeņu plūsma. Savukārt kalcīta kristāli, kuri nereti arī ir vērojami uz šīm noslāņojuma virsmām, turpat arī ir izkristalizējušies no fluīdiem. Šie procesi savā starpā, iespējams, varēja būt cieši saistīti un norisinājušies vienlaikus. Dolomīta šķīšanas

process varēja sākties vispirms, taču tas varēja turpināties arī tad, kad izkristalizējās kalcīta kristāli.

Interesants veidojums, kas liecina par paleokarsta procesiem ir Aiviekstes kreisā krasta dolomīta atradnē vērojamā dolomītbrekčijas josla. Brekčiju veido dzeltenpelēkas dolomīta atlūzas un brūnganpelēka kalcītiska matrice. Brekčija kā veidojums šeit ir vizuāli mainīga. Līdzīgas daudzveidīgas brekčijas apraksta arī D. Fords un P. Viljamss (Ford, Williams, 2007), atzīmējot arī, ka šos brekčijas paveidus ir iespējams sastapt kopā. Trijos līmeņos virs dolomītbrekčijas ir vērojamas dedolomitizācijas norises. Ja šķīdumam ir iespējams ievērojami bagātināties ar kalcija joniem – tas var kļūt pārsātināts ar CaCO_3 , bet nepiesātināts attiecībā uz MgCO_3 –, tad dolomīts izšķīst, un kalcīts izgulsnējas tā vietā (Ford, Williams, 2007). Pirmā šāda zona atrodas netālu virs dolomītbrekčijas pie 2,5 m griezumā uz 7. un 8. slāņa robežas. Nākamais līmenis, kurā vērojama dedolomitizācija, atrodas 13. slāņa (5,13-6,23 m) apakšējā daļā, kur ar kalcītu aizvietotais dolomīts ir neregulāri izplatīts, tomēr šī zona aptuveni sakrīt ar horizontālo slāņojumu. Augstāk griezumā bagātīgas dedolomitizācijas izpausmes joslu un dzīslu veidā ir vērojamas 15. slānī (6,73-7,03 m). Doles salas atsegumā griezuma augšējā slāņa pamatnē kopā ir vērojama gan ļoti intensīva dolomīta šķīšana, gan arī dedolomitizācijas procesi. Šeit dolomīts ir ļoti sadēdējis un saplaisājis, vietām novēro pat dolomītmiltu slānīšus un plaisu aizpildījumus ar tiem līdz 2 cm platumā. Pēc plānslīpējumu pētījumiem jāsecina, ka šis process ir pakāpenisks un šajā pārejā ir iespējams novērot dažādās pakāpēs no iekšpuses ar kalcītu aizvietotus dolomīta kristālus. Iespējams, ka dolomītmiltu sastopamība kopā ar dedolomītu liecina par to, ka šķīdumu bagātināšanās ar kalcija joniem ir norisinājusies praktiski turpat, kur pēc tam dedolomitizācijas procesi, bet dolomītmiltu neesamība norāda, ka kalcija jonu avots ir meklējams citur.

Literatūra

- Bing, Z., Rongcai, Z., Xuben, W., Yuan, L., Wei, L., Huaguo, W., Zhonggui, H. 2011. Paleokarst features and reservoir distribution in the Huanglong Formation of eastern Sichuan. *Petroleum Exploration and Development*. 38, 3, pp. 257-267
- Ford, D., Williams, P. 2007. *Karst Hydrogeology and Geomorphology*. John Wiley & Sons, Ltd, 562 p.
- Hodireva, V. 1997. *Latvijas devona dolomītu litoloģiski rūpnieciskie tipi*. Promocijas darbs. Latvijas Universitāte. Rīga, 155 lpp.
- Kaļva, K. 2009. *Paleokarsta veidojumi devona Daugavas svītas dolomītos Latvijā*. Maģistra darbs. Latvijas Universitāte. Rīga, 87 lpp.

APRAKTO IELEJU REPREZENTĀCIJA BALTIJAS ARTĒZISKĀ BASEINA HIDROĢEOLOĢISKAJĀ MODELĪ

Jānis JĀTNIKS¹, Konrāds POPOVS², Ilze KLINTS³, Tomas SAKS²

¹ Latvijas Universitāte, Ģeogrāfijas un Zemes zinātņu fakultāte, e-pasts: janis.jatnieks@lu.lv

² Latvijas Universitāte, Ģeogrāfijas un Zemes zinātņu fakultāte,

Ģeoloģisko procesu izpētes un modelēšanas centrs

³ Latvijas Universitāte, Vides un tehnoloģisko procesu matemātiskās modelēšanas
laboratorija

Aprakto ieleju reprezentācija reģionālā hidroģeoloģiskajā modelī ir interesanta problēma, kas rada vairākus tehniskus un konceptuālus izaicinājumus. Šis pētījums atspoguļo mūsu pieredzi aprakto ieleju reprezentācijas izveides gaitā reģionālajam hidroģeoloģiskajam modelim MOSYS V2 un apkopo darba gaitā iegūtās atziņas.

Pētījuma izstrādē ir divi galvenie izaicinājumi. Pirmais reizē ir šī darba galvenā hipotēze – jautājums par to vai mēģinājumi iekļaut apraktās ielejas plaša mēroga modelī var nest uzlabojumus tā līmeņu aprēķinu rezultātos? To apstiprināt vai noraidīt var sagatavojot ģeometrisku reprezentāciju apraktajām ielejām MOSYS V2 filtrācijas modelī un analizējot ar to iegūtos rezultātus pēc kalibrācijas. Otrs izaicinājums ir tieši saistāms ar šī darba praktisko realizāciju – kā tieši ģeometriski iekļaut plaša mēroga trijstūru režģa modeļa struktūrā apraktās ielejas?

Risinot jautājumu par aprakto ieleju iekļaušanu modeļa 3D ģeometrijas struktūrā, sākotnēji pieejamā informācija sastāvēja no aptuvenā ielejas dziļuma absolūtajās vienībās un ielejas izplatības laukumiem, kas iegūti atsevišķā kvantitatīvas un kvalitatīvas analīzes gaitā (Popovs u.c. 2013). Sākotnēji aprakto ieleju reprezentācija ģeometrijā tika veidota izklīdējot visus modeļsistēmas slāņus, kuru sākotnējie augstumpunkti ģeometrijas režģī atradās virs zināmā apraktās ielejas dziļuma vērtības, līdz ielejas apakšai. Taču šāds risinājums radīja nevēlamus skaitliskus efektus modeļa aprēķinos, arvien (horizontālā griezumā) plānākiem režģa sprostsliņņu un horizontu elementiem tuvojoties domājamajai ielejas apakšai. Tādēļ ieleju iekļaušanai ģeometrijā metodika tika mainīta uz ieleju teritorijās esošo elementu vadītspējas vērtību aizstāšanu ar sprostsliņņu īpašībām visos slāņos, kuri ielejas izplatības teritorijā, atradās virs domājamā ielejas dziļuma.

Šīs reprezentācija kalibrācijas rezultāti tika izmantoti salīdzināšanai ar modeļa ģeometrijas bāzes versiju bez apraktajām ielejām, paverot perspektīvu uz aprakto ieleju reprezentācijas iekļaušanu reģionālajos hidroģeoloģiskajos modeļos.

Literatūra

Popovs K., Jātnieks J., Ukass J., Saks T., 2013. Zemkvartāra virsmas reljefa modelis Latvijas un Igaunijas teritorijai, Latvijas Universitātes 71. zinātniskā konference. Ģeogrāfija, Ģeoloģija, Vides zinātne. Referātu tēzes. Rīga, LU Akadēmiskais apgāds.

IEKŠZEMES EOLO NOGULUMU KVARCA GRAUDU TEKSTURĀLĀS ĪPAŠĪBAS LATVIJĀ

Edyta KALIŅSKA¹, Māris NARTIŠS²

¹University of Tartu, edyta.kalinska@ut.ee

²Latvijas Universitāte, maris.nartiss@gmail.com

Eolo nogulumu teksturālās īpašības kā graudiņu izmēra sadalījums, noapaļotības un matējuma pakāpe, mineraloģiskais sastāvs ļauj spriest par nogulumu transportēšanas veidu un enerģiju, izcelsmes avotu. Lai iegūtu priekšstatu par Latvijas iekšzemes kāpu veidošanās apstākļiem, tika analizēti četri atsegumi Latvijas ziemeļu (Kanči, Silezers, Smilškalni) un dienvidaustrumu (Majaks) daļā. Visi atsegumi atradās 6 līdz 16 m augstās kāpās, kuras ir veidojušās uz ledāja kušanas ūdeņu veidoto baseinu smilšainajiem nogulumiem. Šie baseini ir eksistējuši pēc Vislas apledošanas Gulbenes (Smilškalni, Majaks) un Linkuvas (Kanči, Silezers) deglaciācijas fāzēm (Zelčs *et al.*, 2011). Kopā no visiem atsegumiem tika analizēts 71 paraugs, kur katram no tiem tika veikta granulometriskā analīze, noteikta noapaļotība un matējums 120 līdz 150 kvarca graudiem 0,5-0,8 mm frakcijā un mineraloģiski petrogrāfiskais sastāvs 200 līdz 220 graudiem smilts (0,5-0,8 mm) frakcijā.

Trijos atsegumos ņemtajos paraugos tika konstatēta paaugstināts spīdīgo nenoapaļoto (NU/L) kvarca graudu daudzums – Kančos līdz 21%, Silezerā – 29% un Smilškalnos līdz 20%. Šāda tipa kvarca graudi parasti tiek asociēti ar fluviālu (ūdeņu) vidi. Visos atsegumos tika konstatēts relatīvi augsts laukšpatu īpatsvars – līdz pat 30%. Ņemot vērā, ka ilgstošu eolo procesu rezultātā ir novērojama laukšpata īpatsvara samazināšanās (Kobojek, 1997), kā arī relatīvi lielo fluviālo kvarca graudu īpatsvaru, var spriest, ka šīs eolās reljefa formas veidojošie nogulumi nav ilgstoši transportēti ar vēja palīdzību. Kanču atsegumā un Silezera atsegumā tika konstatēts paaugstināts vizlas daudzums – līdz 8% Kančos un vidēji 8% Silezerā, kur 3,0m dziļumā sasniedz 81,4%. Eolā transporta gadījumā vizlas īpatsvars strauji samazinās (Krzyszowski, 1993), kas arī liecina par nelielo eolo nogulumu transporta ilgumu.

Literatūra

- Kobojek, S., 1997, Zawartość skaleni w utworach neoplejstocenijskich okolic Częstochowy: Acta Univ. Lodz., Folia Geogr. Physica, v. 1, p. 196–202.
- Krzyszowski, D., 1993, The Wartanian Siedlec Sandur (Zedlitzer Sandur) southwards the Trzebnica Hills, Silesian Lowland; Southwestern Poland: re-examination after fifty years: Eiszeitalter und Gegenwart, v. 43, p. 53–66.
- Zelčs, V., Markots, A., Nartišs, M., and Saks, T., 2011, Pleistocene Glaciations in Latvia, in Ehlers, J., Gibbard, P.L., and Hughes, P.D. eds., Quaternary Glaciations - Extent and Chronology, Elsevier, Amsterdam, p. 221–229.

MĀLAINĀS GRUNTĪS IEGŪTO RADIOLOKĀCIJAS SIGNĀLU ANALĪZE

Jānis KARUŠS

Latvijas Universitāte, e-pasts: janis.karuss@inbox.lv

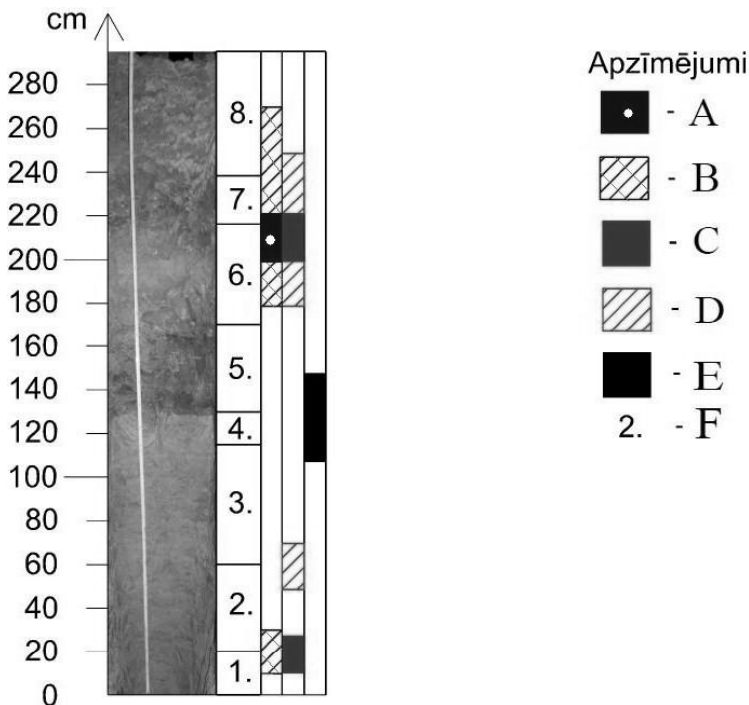
Mūsdienu pētījumos kopumā dominē viedoklis, ka, neskatoties uz daudzām priekšrocībām, ar radiolokācijas metodi nav iespējams iegūt kvalitatīvus un viennozīmīgi interpretējamus datus teritorijās ar sarežģītu ģeoloģisko uzbūvi vai teritorijās, kurās atrodas grunts slāņi ar augstu elektrovadītspēju.

Pētījuma mērķis bija analizēt radiolokācijas metodes pielietojšanas iespējas mālainu grunšu pētījumos, kā arī identificēt iespējamās radiolokācijas signāla avotus mālainās gruntīs. Pētījums 2011. gadā tika realizēts „Liepas” māla karjerā. Pētījumā tika izmantots SIA „Radar Systems” Latvijā ražotais ģeoradars Zond-12e, radiolokācijas profilēšana tika veikta ar 900 MHz antenu sistēmu, bet iegūto radiolokācijas datu kalibrēšanai tika izmantoti dati, kas tika iegūti no izveidotajos šurfos noņemtajiem paraugiem.

Sākotnēji tika pieņemts, ka radarogrammās identificētie informatīvie signāli ir saistīti ar mitruma daudzuma izmaiņām ģeoloģiskā griezumā šaurā intervālā – signāls saistīts ar robežu starp diviem slāņiem, kuriem ir izteiktas mitruma daudzuma atšķirības. Kā otra hipotēze tika pieņemta informatīvo signālu saistība ar salīdzinoši krasām iežu veidojošo daļiņu granulometriskā sadalījuma izmaiņām ģeoloģiskā griezumā – signāls saistīts ar robežu starp diviem slāņiem, kuriem ir izteiktas daļiņu granulometriskā sadalījuma atšķirības.

Mitruma daudzuma un granulometriskā sadalījuma izmaiņas griezumā tika salīdzinātas relatīvi, katram radiolokācijas profilam atbilstošā šurfa griezuma ietvaros. Tā, piemēram, 3. šurfa ģeoloģiskajā griezumā absolūtais mitruma daudzums variē intervālā no 0%/10 cm līdz 2,1%/10 cm, savukārt 2. šurfa griezumā intervālā no 0,1%/10 cm līdz 4,2%/10 cm.

Pētījumā iegūtie rezultāti kopumā apstiprina sākotnēji izvirzītās hipotēzes, tomēr atsevišķos gadījumos iegūtie rezultāti liecina par to, ka šāds vispārinājums nav korekts (Karušs u.c., 2012) (1.att.).



1. attēls. 3. šurfa griezumā identificētie grunts īpašību izmaiņu intervāli (A – intervāls ar vislielāko mitruma daudzuma izmaiņu intensitāti, B – intervāls ar ievērojamu mitruma daudzuma izmaiņu intensitāti, C – intervāls ar vislielākajām daļiņu granulometriskā sadalījuma izmaiņām, D – intervāls ar ievērojamām daļiņu granulometriskā sadalījuma izmaiņām, E – griezuma intervāls, kurā atrodas ar informatīvo signālu saistītā robeža, F – izdalītā grunts slāņa numurs).

Analizējot pētījuma laikā iegūtos rezultātus, ir iespējams secināt, ka mālainu grunts slāņu elektromagnētiskās īpašības galvenokārt ir atkarīgas no grunts mitruma daudzuma un grunts daļiņu granulometriskā sadalījuma, bet atsevišķos gadījumos – galvenokārt no grunts slāņa minerālā sastāva. Pētījums apskata visus šos gadījumus un ļauj izvērtēt nepieciešamo analītisko pētījumu apjomu nākošajos pētījumos līdzīgos ģeoloģiskajos apstākļos.

Izstrādātā pētījuma rezultāti liecina par to, ka radiolokācijas metodi mālainās gruntīs ir iespējams izmantot, tomēr ir vairāki nosacījumi šādu pētījumu veikšanai, lai iegūtie rezultāti būtu atkārtojami, pietiekoši ticami un iegūti ar nepieciešamo precizitāti.

Analizējot pētījumā iegūtos rezultātus, tika identificēti vairāki jautājumi, kam būtu jāpievērš uzmanība turpmākos pētījumos: grunts slāņu elektromagnētisko īpašību atkarība no grunts minerālā sastāva, informatīvo signālu intensitātes atkarība no izmantotās antenu sistēmas centrālās frekvences. Savukārt, lai atvieglotu grunts slāņu fizikālo īpašību sasaisti ar grunts slāņu elektromagnētiskajām īpašībām, būtu jāveic tieši vides dielektriskās caurlaidības koeficientu mērījumi no grunts slāņiem noņemtajiem paraugiem.

Literatūra

Karušs, J., Segliņš, V., Pipira, D. 2012. Mālainās gruntīs iegūto radiolokācijas signālu analīze. *Materiālzinātne un lietišķā ķīmija*. RTU izdevniecība, Rīga, 26, lpp. 21-27.

ŪDENSIEGUVES IETEKMES UZ PAZEMES ŪDEŅU LĪMEŅIEM PĒTĪJUMI BALTIJAS ARTĒZISKAJĀ BASEINĀ AR NESTACIONĀRU FILTRĀCIJAS MODELI

Ilze KLINTS¹, Aija DĒLIŅA², Juris SENŅIKOVŠ¹, Jānis VIRBULIS¹

¹Latvijas Universitāte, Vides un tehnoloģisko procesu matemātiskās modelēšanas laboratorija, e-pasts: ilze.klints@lu.lv

²Latvijas Universitāte, Ģeogrāfijas un zemes zinātņu fakultāte

Šajā pētījumā ir veikts ūdensieguves apkopojums pēdējo 100 gadu periodam Baltijas valstīs, kā arī novērtēts iespējamais ūdensieguves apjoms pārējai BAB teritorijai, balstoties uz Baltijas valstīs novērotajām tendencēm un attiecīgi iedzīvotāju skaitam Polijas, Baltkrievijas un Krievijas pilsētās BAB teritorijā.

Aprēķini tika veikti ar BAB hidroģeoloģiskā nestacionārā filtrācijas modeļa versiju, kuras ģeometrijas modelis ir ņemts no kalibrētās BAB V1 versijas.

Rezultātu iegūšana ar nestacionāro filtrācijas modeli tika veikta 2 posmos: vispirms tika veikta sistēmas stacionārā jeb dabiskā ūdens līmeņu sadalījuma iegūšana, veicot aprēķinus pie nulles ūdensieguves; pēc tam, sākot no stacionārā atrisinājuma, tika veikts aprēķins, robežnosacījumos uzdodot apkopotās ūdensieguves datus.

Rezultāti parāda, ka vēsturiskā ūdensieguve ietekmē pazemes ūdens līmeņus (jo vairāk tiek iegūts ūdens, jo izteiktāk samazinās pazemes ūdens

līmeņi); īpaši tas ir raksturīgs lielu ūdensgūtņu koncentrēšanās apgabalos, tādos kā Rīga, Tallina, Kaļiņingrada.

Vislielākās ūdens līmeņu izmaiņas novērojamas laika intervālā 1980.-1990. gados, kad ūdensieguves dinamika raksturojas ar īpaši lielu patēriņu aplūkotajā 100 gadu periodā.

Mūsdienu ūdensieguves režīms raksturojas ar vidēji lielām ūdens līmeņu izmaiņām, kas nav tik krasi izteiktas kā laika periodā 1980.-1990., taču tās ir pamanāmas uz dabiskā ūdens režīma fona.

MICROSOFT KINECT FUSION TEHNOLOĢIJAS NELIELU ĢEOLOĢISKU UN ARHEOLOĢISKU OBJEKTU 3D ATTĒLU IEGŪŠANAI UN APSTRĀDEI

Aigars KOKINS, Līga ZARIŅA, Valdis SEGLIŅŠ

Latvijas Universitāte,

e-pasts: kokins.aigars@gmail.com; l_zarina@inbox.lv ; valdis.seglins@lu.lv

Objektu attēlošana trīs dimensiju vidē ir visai tradicionāls paņēmieni telpas un pētāmā objekta izmēru, proporciju, simetrijas un daudzu citu formu raksturojošu lielumu atspoguļošanai. Vēsturiski vienkāršākie grafiskie un objektu maketu izveidošanas paņēmieni pakāpeniski tiek aizstāti ar jauniem atbilstoši zinātnes un tehnoloģisko iespēju progresam. Pateicoties ģeometrijas un matemātikas, vēlāk arī datorzinātnes un ģeomātikas attīstībai mūsdienās ir pieejami desmitiem dažādu objektu digitālu 3D attēlu iegūšanas jeb vizualizācijas paņēmieni. Tie kļūst tehniski vienkāršāk un operatīvāk realizējami, lētāki, precīzāki. Tomēr līdz nesena pagātnei šiem risinājumiem bija ļoti daudzi ierobežojumi – tās bija stacionāras vai grūti pārvietojamas iekārtas, to izšķirtspēja jeb punktu klājums uz vienu laukuma vienību bija neliels, objektu virsmas izliekumi, ieliekumi un nelīdzenumi tika atpazīti kā datu kļūdas, ja izmaiņas nerasniedz kādu noteiktu vērtību, objektu skenēšanai bija nepieciešama ierobežota definēta telpa, daudz nenoteiktību radīja datu nesavienojamība. Svarīgs nosacījums joprojām šīm sistēmām ir skenēto attēlu montāža ar specialām datorprogrammām vienotas 3D objekta vizualizācijas iegūšanai, kas ir ne tikai darbietilpīgi, bet arī satur ļoti daudz tehnisko kļūdu. Šādi nosacījumi tika izpildīti skenējot un pētot metru izmēru objektus laboratorijas apstākļos un nedaudz lielākus – lauka apstākļos. Tomēr izslēdza jebkādas iespējas šādas tehnoloģijas izmantot nelielu objektu, tajā skaitā skulpturālu attēlu vai atsevišķu artefaktu,

vizualizācijai. Tie joprojām tiek fotodokumentēti vai zīmēti, ievērojot fiksētus objekta izmērus, kas nepieļauj to tiešu salīdzinājumu un analīzi, parasti aizstājot to ar pētnieku profesionālo pieredzi makroskopisku pazīmju un raksturīgu elementu diagnostikai.

Mēģinājumi izstrādāt tehnoloģiju un atvieglot pašu skenēšanas procesu un 3D objekta vizualizācijas iegūšanu ir bijuši ļoti daudz, ir zināmi vairāki veiksmīgi risinājumi, tomēr neviens no tiem neļauj izvairīties no fiksētu skenējumu (attēlu) nepieciešamas sekojošas pēcapstrādes un montāžas. Jaunas iespējas tiek piedāvātas 2012. gada septembrī, kad Microsoft pētniecības projekts Kinect Fusion (Kembridžas laboratorijā) sniedz risinājumu, izmantojot Kinect sensoru, skenēt objektus, un apstrādājot datu plūsmu, reālā laikā, kad dati tiek kombinēti 3D virtuālā modelī balstoties uz punktu koordinātām telpā, piesaistot šiem punktiem arī RGB tekstūru. Virtuāla vide tiek veidota salīdzinošā ātrumā un precizitātē skenēšanas brīdī. Nākotnē šo tehnoloģiju tiek paredzēts savienot ar standarta Windows 8 SDK (*Windows Software Development Kit*), kas atvieglos programmu izstrādātājiem iespējas veidot dažādas aplikācijas ar šo skenēšanas tehnoloģiju kā bāzi. Turklāt oktobrī kļuva pieejami būtiski uzlabojumi paša Kinect sensora izšķirtspējas un attēla dziļuma detalizācijā. Šī tehnoloģija ļaus iegūt salīdzinoši augstas izšķirtspējas vizualizāciju, kas ir arī instrumentāli precīza. Lai arī minētā tehnoloģija ļoti strauji attīstās, joprojām nav pieejamas kameras (skenera) un atbilstošas datorprogrammas kopums, kas ļautu tās tieši izmantot darbā ar pētniecībai nepieciešamo precizitāti un joprojām minimālie objekta izmēri netieši ir mērāmi desmitos centimetros.

Mūsu pētījumā tika izmantota Kinetic for Windows model 1517 kamera un datorprogrammas KScan3D v 1.0.2/36 un ReconstructMeQT 1.0.38, kas ļāva uzsākt eksperimentālos pētījumus. Sākotnēji tika optimizēta datora veiktspēja un atbilstība GPU un CUDA tehnoloģiju prasībām, nepieciešams Windows 7.0 OS un Visual Studio 2010 C++, kā arī brīvpieejas atvērtais kods KinFu, ko sniedz PCL (*The Point Cloud Library*). Tas nodrošina nepieciešamos izejas kodus, ļaujot patstāvīgi veidot darba vidi pētījuma veikšanai.

Eksperimentu gaitā atbilstošais programmnodrošinājums joprojām tiek pilnveidots un papildināts, ko atvieglo daudzu pētnieku līdzīgas izstrādes pasaulē – tā ir pētniecības joma, kas ļoti strauji attīstās. Tomēr tehniski iegūtie rezultāti joprojām nav pietiekoši augsti, jo kvalitatīvas skenēšanas attālums no kameras līdz objektam pašreizējā izstrādņē ir 40-60 cm, droši rezultāti iegūstami no objektiem, kuru lineārie izmēri ir lielāki par 6-8 cm, objekta virsmas detaļu atspoguļošanai tās relatīvām izmaiņām ir jābūt lielākām par 3-6 mm, ne vienmēr ir iespējams iegūt datus par virsmas tekstūru (krāsu RGB sistēmā).

Vienlaicīgi atzīmējams, ka pētniecības virziens ir ļoti perspektīvs un jauno tehnoloģiju adaptācija jau kopš to izstrādes sākumposma tieši ģeoloģiskiem un arheoloģiskiem objektiem ir iespēja, kas tikai pagaidām dokumentēšanas ziņā vēl atpaliek no šo pētījumu jomām tradicionālās fotodokumentēšanas.

BURTNIEKU SVĪTAS NOGULUMIEŽI NOVINKAS KARJERĀ, KRIEVIJĀ: SASTĀVS, UZBŪVE UN SEDIMENTĀCIJAS APSTĀKĻI

Dace KREIŠMANE, Daiga BLĀĶE, Ģirts STINKULIS

LU Ģeogrāfijas un Zemes zinātņu fakultāte,

e-pasts: dace.kreismane@gmail.com, daiga.blake@gmail.com, girts.stinkulis@lu.lv

Burtnieku svīta atbilst vidējā devona Žīvetas stāva apakšējai daļai. Burtnieku svītas griezumiem ir izteikta cikliska uzbūve - pamatnē ir sarkani smilšakmeņi, bet augšējā daļā mālaini aleirītiski ieži. Viscaur iežos ir karbonātu piemaisījums, kas visbiežāk izpaužas kā cements: smilšakmeņos – bazāls vai poru, biežāk arī poikilotopisks cements, kas veido lodītes un to ķekarus, retāk masīvus slāņus, bet aleirolītos un mālos – ieapaļi zaraini sakopojumi un dzīslīņas (Brangulis u.c., 1998).

Novinkas karjera (Krievija, Ļeņingradas apgabals) dienvidu sienā tika attīrīti divi atsegumi un veikta to detalizēta sedimentoloģiskā izpēte. Pēc iegūtajiem datiem griezuma apakšējo daļu veido vairākas sēres, kas ir 0.6–1.1 m biezas. Pašā griezuma apakšdaļā sēres sastāv no smalkgraudaina līdz rupjgraudaina smilšakmens, un to augšējā daļā sastopams grants, oļu, māla saveltņu piejaukums. Augstāk esošās sēres veidotas no smalkgraudaina smilts materiāla. Augstāk griezumos dominē slīpslāņoti smilšakmeņi, kuros ir izteiktas plūdmaiņu pazīmes – uz slīpo slānīšu virsmām ir māla un vizlas kārtiņas, kāpjošais straumju ripsnojums, kā arī smilts materiālam ir raksturīgs gradācijas slāņojums. Slīpslāņotās sērijas veido smalkgraudaina, vietām – vidējgraudaina smilts. Vairāk uz austrumiem esošā griezuma augšdaļu šķeļ gultnes pamatne, kas iezīmējas ar māla saveltņiem un māla kārtiņām. Augstāk seko smalkgraudainas smilts sastāva sēre, virs kuras sākas mālainu un aleirītisku nogulumiežu slāņmija un atsevišķi slāņi vairāk kā 2 m biezumā. Uz smilšaino un aleirītisko slāņu kontaktvirsmas ir sastopami bagātīgi mugurkaulnieku fosiliju sakopojumi.

Slāņojuma elementu mērījumi (to skaits – 60) liecina, ka attiecīgajā teritorijā Burtnieku laikposmā dominēja paleostraumes D–DR–R virzienā.

garā un 300 m platā ielejas posmā. Pirmie pētījumi par virspalu terases uzbūvi un tās nogulumos konstatētajām augu atliekām veikti sešdesmito gadu sākumā (Ābolkalns *et al.* 1960). Veicot ģeoloģisko urbšanu un šurftēšanu apmēram 400 m uz dienvidiem no Līču sanatorijas galvenās ēkas un ap 100 m uz dienvidaustrumiem no sanatorijas jaunās dzīvojamās ēkas, smalkās smiltīs 38,5 m v.j.l. konstatēti augu atlieku ieslēgumi (Ābolkalns *et al.* 1960). Ģeoloģisko griezum, kura dziļums ir 4,35 m, veido smalka līdz ļoti smalka smilts. Augu atliekas tika atrastas dziļumā no 2,91 m līdz 3,16 m un no 3,47 m līdz 4,35 m no zemes virsmas. Šajā pašā vietā tika ievākti augu makroskopisko atlieku paraugi un veikta to vecuma noteikšana ar radioaktīvā oglekļa datēšanas metodi. Iegūtie rezultāti liecina, ka šo Gaujas trešajā virspalu terasē atrasto augu makroskopisko atlieku vecums ir $10\,535 \pm 250$ (Ri-33) un $10\,282 \pm 250$ (Ri33A) ^{14}C gadi p.m. (Stelle *et al.* 1975a, b) jeb, veicot kalibrāciju, izmantojot IntCal09 radioaktīvā oglekļa vecuma kalibrēšanas līknes (Bronk Ramsey 2009; Reimer *et al.* 2009), augu makroskopisko atlieku vecums ir intervālā no 11013 līdz 9460 (Ri-33) un 10659 līdz 9312 gadiem pirms mūsdienām.

Jaunākie pētījumi, kuri tika veikti 2012. gada vasarā ar mērķi papildināt jau zināmo informāciju par Gaujas trešās virspalu terases nogulumu sastāvu un uzbūvi, kā arī ievākt jaunus augu makroskopiskās atliekas saturošus paraugus, lai papildinātu datus par virspalu terases vecumu ar radioaktīvā oglekļa datēšanas metodi. Pirms pētījumu uzsākšanas no literatūras avotiem, intervijas ar O. Āboltiņu (pers. kom.) un fotofiksācijām tika noskaidrota agrāko pētījumu atrašanās vieta. Ar rokas urbi tika izveidoti vairāki urbumi. Urbumi tika ierīkoti 55, 110, 135 un 140 m uz austrumiem no sanatorijas „Līči” jaunās dzīvojamās ēkas. Iegūto ģeoloģisko griezum veidoja smalkas smilts ar aleirītu un aleirīta slāņmija. Stipri izklidētas augu makroskopiskās atliekas tika atrastas gandrīz visos urbumos no 3,19 m līdz 4,19 m un no 6,93 m līdz 7,21 m dziļumā no zemes virsmas, t.i. 35,39-34,39 m un 30,92-30,64 m v.j.l. No urbumiem iegūtais augu makroskopisko atlieku daudzums izrādījās nepietiekams, lai veiktu to vecuma noteikšanu ar AMS ^{14}C metodi. Parauga noņemšana, ņemot vērā gruntsūdens līmeni, būtu iespējama tikai sausā vasarā, ierīkojot skatrakumu.

Gaujas trešās virspalu terases kāpli veidojošo nogulumu izcelsme ir diskutabla. Šī pētījuma autoru veiktie pētījumi atsegumā, kas atrodas Gaujas labā krasta ielokā 400 m uz ziemeļiem no Dukuļu mājām, tieši iepretī sanatorijas Līči jaunajai dzīvojamai ēkai, liecina, ka terases kāpli veidojošajiem nogulumiem ir raksturīga virkne iezīmju, kas liecina par to glaciolimnisko izcelsmi. Šajā atsegumā 4,1 m virs upes līmeņa un 33,30 m v.j.l., ir novērojama smalkas smilts un aleirīta ar māla starpkārtām slāņmija, kuras biezums sasniedz 4,5 m.

Nogulumu sastāvs, tekstūras un litofāciju analīze liecina par nogulumu glaciolimnisku un nevis aluviālu izcelsmi, kā tas tika konstatēts iepriekšējos pētījumos (Ābolkalns *et al.* 1960; Stelle *et al.* 1975a, b). Virs iepriekšminētajiem nogulumiem 2,2 m biezā slānī uzguļ smalka smiltis ar aleirīta piejaukumu, kurā redzamas vāji izteiktas straumju ripsnojuma tekstūras.

Pašlaik paliek atklāts jautājums par Gaujas trešās virspalu terases ģenēzi. Iepriekšējos pētījumos (Ābolkalns *et al.* 1960; Āboltiņš 1971) tiek uzsvērtā tās aluviāla izcelsme un smalkgraudaino nogulumu uzkrāšanās vide tiek interpretēta, kā vecupes un palienes fācijas. Tomēr pētījumi Gaujas labā krasta atsegumā uz ziemeļiem no Dukuļu mājām liecina par nogulumu uzkrāšanos paleobaseinā, kas iespējams robežojies ar aprimuša ledus blāķiem, par kuriem liecina griezumā redzamās ablācijas tipa morēnas lēcas. Tikai atseguma augšdaļā esošais smalkās smiltis ar aleirītu slānis, kurā novērojams vāji izteikts straumju ripsnojums, liecina par aluviālu vai aluviāli-limnisku nogulumu uzkrāšanās vidi, kura visticamāk pastāvēja noplūstot paleobaseinam. Pēc šī notikuma sākās Gaujas ielejas iegraušanās un erozijas terašu veidošanās. Kā liecina ģeomorfoloģiskās liecības (skat. Āboltiņš 1971), tad upei iegraužoties, tās gultne pakāpeniski sašaurinājās.

Literatūra

- Ābolkalns, J., Majore, M., Stelle, V. 1960. Driasa floras atliekas Gaujas ielejas trešās virspalu terases nogulumos. *Latvijas PSR ZA Vēstis*, 8 (157), 99 -107.
- Āboltiņš, O., 1971. *Razvitije dolini reki Gauja*. Zinatne, Rīga, 105 s.
- Bronk Ramsey, C. 2009. Bayesian analysis of radiocarbon dates. *Radiocarbon* 51(1), 337-360.
- Reimer, P. J., Baillie, M. G. L., Bard, E., Bayliss, A., Beck, J. W., Bertrand, C. J. H., Blackwell, P. G., Buck, C. E., Burr, G. S., Cutler, K. B., Damon, P. E., Edwards, R. L., Fairbanks, R. G., Friedrich, M., Guilderson, T. P., Hogg, A. G., Hughen, K. A., Kromer, B., McCormac, G., Manning, S., Bronk Ramsey, C., Reimer, R. W., Remmele, S., Southon, J. R., Stuiver, M., Talamo, S., Taylor, F. W., van der Plicht, J., & Weyhenmeyer, C. E. 2004. IntCal04 terrestrial radiocarbon age calibration, 0-26 cal kyr BP. *Radiocarbon* 46(3), 1029-1058.
- Stelle, V., Savvaitov, A. S., Veksler, V. S. 1975a. Datirovaniye pleystotsenovykh otlozheniy na territorii Latvii. In Savvaitov, A.S., Veksler, V.S. (eds), *Opyt i metodika izotopno-geokhimicheskikh issledovaniy v Pribaltike i Belorussii*. Rīga, VNIIMORGEО, s. 80-81.
- Stelle, V., Veksler, V. S., Āboltiņš, O. P. 1975b. Radiouglerodnoye datirovaniye allyuvialnykh otlozheniy srednego techeniya reki Gauyi. In Savvaitov, A.S., Veksler, V.S. (eds), *Opyt i metodika izotopno-geokhimicheskikh issledovaniy v Pribaltike i Belorussii*. Rīga, VNIIMORGEО, 87-88.

DIFERENCIĀLĀS TERMĀLĀS ANALĪZES PIELIETOJUMS SVĒTUPES UN VĪĻU PURVA KŪDRAS RAKSTUROŠANĀ

Jānis KRŪMIŅŠ, Elīza KUŠĶE, Māris KĻAVIŅŠ, Valdis SEGLIŅŠ
Latvijas Universitāte, e-pasts: krumins.janis@lu.lv

Diferenciālā termālā analīze (DTA) ir plaši atzīta metode, kurai ir rasts pielietojums daudzās zinātnes nozarēs. DTA tiek izmantota ne vien dabaszinātņu jomā, bet arī metalurģijā, pārtikas rūpniecībā, arheoloģijā u.c. No ģeoloģijas viedokļa DTA datiem ir ļoti liela nozīme kūdras diaģenēzes raksturošanā. Aparatūras kontrolētā vide dod iespēju novērot parauga ķīmisko un fizikālo īpašību izmaiņas attiecībā pret laiku vai temperatūru, tādejādi raksturojot tā sastāvu. DTA tiek noteikta temperatūra, pie kuras norisinās būtiskākās izmaiņas, tādejādi tiek raksturoti termodinamiskie procesi un reakciju kinētika. Mūsdienās DTA tiek veikta kopā ar termogravimetriju (TG), kas paaugstina iegūto datu precizitāti, kā arī ietaupa laiku. TG rezultāti norāda uz masas zudumu atkarībā no pievienotā siltuma.

Raksturojot Svētupes un Vīķu purva zemā tipa kūdras paraugus, DTA un TG veiktas ar derivatogrāfu SII Exstar 6300 TG/DTA. Analizētās gaissausās, saberztās kūdras optimālais iesvars – 20 mg. Uzstādītais karsēšanas temperatūras intervāls no 25°C līdz 550°C, karsēšana slāpekļa atmosfērā. Uzstādītā sākuma temperatūra ir mainīgs lielums, kas atbilst istabas temperatūrai analīzes veikšanas brīdī. Temperatūras kāpinājuma programma 10°C minūtē.

Rezultāti norāda uz komplikētu zemā tipa kūdras sastāvu. Termogrammas parāda, ka izmaiņas pievadītā siltuma dēļ ir regulāras un biežākas kā, piemēram, augstā tipa kūdrā. Zīmīgas atšķirības ir vērojamas arī starp Svētupes un Vīķu purva kūdras paraugiem. Būtisks apstāklis, kas nosaka atšķirības DTA/TG rezultātu starpā, ir kūdras botāniskais sastāvs; tāpat svarīgs ir arī iegulas dziļums un sadalīšanās pakāpe. Krasās botāniskā sastāva atšķirības starp Svētupes un Vīķu purva kūdru, ļauj novērot būtiskas atšķirības arī starp šiem zemajiem purviem. Zemā tipa purvu veģetācijā esošo augu sastāvā ir augsts celulozes, lignīna un dažādu tā atvasinājumu saturs.

Svētupes un Vīķu purvu paraugu termogrammās ir raksturīgi no diviem līdz septiņiem maksimumiem, kas raksturo būtiskas izmaiņas kūdras sastāvā. DTA un DTG līknes neatkarīgi no pievadītā siltuma ir ļoti līdzīga rakstura, tomēr kā izņēmums ir posms no 90 līdz 120°C. Šeit raksturīgs DTG pīķis, savukārt DTA līknē ir kritums. To var skaidrot ar to, ka līdz 100–120°C kūdrā notiek endotermiskie procesi, paraugs zaudē hidroskopisko mitrumu, tiek izdalīts paraugā esošais ūdens (Almendros *et al.* 1982).

Endotermisko procesu rezultātā pievadītais siltums tiek absorbēts un termogrammās tas atainojas kā uz leju vērsts pīķis. Brīdī, kad ūdens no parauga ticis izdalīts, aptuveni pie 120°C, sākas sabrukšana eksotermisko procesu gaitā, tomēr arī pēc šīs barjeras pārvarēšanas vērojamas neregulāras, maz izteiktas endotermisko procesu izpausmes. Zaudējot mitrumu, kūdras paraugam pievadītais siltums tiek atbrīvots un sākas parauga sagraušana sadegot. Termogrammās siltuma atbrīvošanās atainojas kā uz augšu vērsti pīķi. Raksturīga ir tendence, ka augstākā siltuma atdeve nav tieši proporcionāla lielākajam masas zudumam. Visaugstākais parauga masas sarukums ir aptuveni 300°C temperatūrā, savukārt augstākā siltuma atdeve ir posmā no 425–500°C. Vidēji līdz 60% kūdras parauga tiek sagrauts temperatūrā no 250–400°C, ko raksturo augstais organiskās vielas saturs (Almendros *et al.* 1982; Rustschev and Atanasov 1983). Masas atlikums, kas saglabājas temperatūrā virs 500°C, vairumā gadījumu nav organiskas izcelsmes, to veido karbonātiskās un minerālās daļiņas, kā arī dažādi iežu dēdēšanas produkti. 300°C notiek polisaharīdu sabrukšana, kā arī humusvielu ārējo funkcionālo grupu un alifātisko ķēžu, celulozes produktu noārdīšanās, skābo grupu dekarboksilācija, kā arī hidrooksilātu alifātisko struktūru dehidrācija (Sheppard and Forgeron 1987). Pīķu intensitāte termogrammās šajā intervālā ir apgriezti proporcionāla sadalīšanās pakāpei un tieši proporcionāla augu biomasas saturam. Intervālā no 400 līdz 450°C raksturīga visaugstākā DTG un DTA pīķu intensitāte, lai gan diapazons, pie kura norisinās parauga pārmaiņas, ir relatīvi neliels. Šeit notiek pēdējo oglekļa atlieku oksidēšanās. Visbeidzot, temperatūrā līdz 500°C norisinās aromātisko lignīna komponentu pirolīze un maksimumi posmā no 425 līdz 500°C norāda uz kondensēto, termiski stabilo savienojumu, piemēram, lignīna aromātiskā skeleta un humusvielu kodolu noārdīšanos. Šajā temperatūras intervālā sabrūk aromātiskās struktūras un notiek C-C saites šķelšanās (Sheppard and Forgeron 1987).

Literatūra

- Almedros, G., Polo, A., Vizcagno, C. 1982. Application of thermal analysis to the study of several spanish peats. *Journal of Thermal Analysis*, 24, 175-180.
- Rustschev, D., Atanasov, O. 1983. Thermal and group analysis of peat. *Journal of Thermal Analysis*, 27, 439-442.
- Sheppard, J.D., Forgeron, D.W. 1987. Differential thermogravimetry of peat fractions. *Fuel*, 66, 232-236.

ĢEOARHEOLOĢISKO PĒTĪJUMU PROCEDŪRAS UN DARBU SECĪGUMS KONSERVĀCIJAS STRATĒĢIJAS IZVĒLEI AKMENS BŪVĒS SAKĀRAS PLATO, ĒĢIPTE

Agnese KUKELA, Valdis SEGLIŅŠ

Latvijas Universitāte, e-pasts: agnese.kukela@lu.lv; valdis.seglins@lu.lv

Vispārzināms, ka būvniecībā izmantotā akmens materiāla sākotnējā kvalitāte un pašreizējais stāvoklis ir cieši saistīti ar to veidojošo iežu īpašībām, mehāniskiem un fizikāli ķīmiskajiem rādītājiem, būvniecības kvalitātes un vairākiem citiem faktoriem un vides apstākļiem. Šo faktoru un apstākļu mijiedarbība, savukārt, nosaka izmantoto būvmateriālu un saistvielu saglabātības un izmaiņu likumsakarības. To izziņāšana ir viens no pašiem svarīgākajiem uzdevumiem seno akmens būvju saglabāšanas un rekonstrukcijas stratēģiju, pasākumu un darbu plānošanas kvalitatīvai veikšanai. Diemžēl visi minētie pētījumi ir ļoti dārgi, tie ilgst daudzus gadus un arī šo pasākumu laikā būves nav pasargātas no bojājumiem. Pēdējo gadu pieredze, kad pēc ilgstošiem un dārgiem restaurācijas darbiem, sabrūk un neglābjami iet bojā pasaules nozīmes kultūras pieminekļi, vienkāršotāku un daudzpusīgu regnoscijas un pētniecības metožu izstrādāšana ir kļuvusi par vienu no aktuālākām un prioritārām jomām visā pasaulē.

Veiktie pētījumi Ēģiptē Sakāras un Gīzas plato, kā arī Kairas senpilsētā norāda, ka, neskatoties uz pētīto pieminekļu būtiskām atšķirībām šo pieminekļu izveides laika ziņā, būvmateriālu izvēlē, novietojumā dabā un tml., ir iespējama to vienkāršota priekšizpēte, kas ir pietiekami detalizēta konservācijas stratēģijas izvēlei, neatliekamam darbu projektēšanai un turpmāko pētījumu plānošanai.

Stratēģijas izvēlei ir nepieciešami vairāki kritiski novērtējumi –tā ir objekta ģeotelpiskā informācija (nevis vienkārši uzmērīšanas un arhīvu materiālu apkopojumi). Šī informācija par pētījumu, pašu objektu un objekta tuvāko apkārtni ir organizējama ģeotelpiskā modeļa formā. Mūsdienu datorprogrammu dažādībā nepastāv kāda noteikta alternatīva, tomēr būtu svarīgi, lai ģeotelpiskais modelis būtu viegli transformējams inženieru aprēķiniem ierastajos CAD formātos, ļautu veidot konkrētam punktam piesaistītas ĢIS datu bāzes, kā arī būtu iespēja iegūtos datus nākotnē papildināt un labot izstrādāto matemātisko modeli. Šāds matemātiskais modelis ir ļoti informatīvs un objekta analīze ļauj novērtēt tā vizuāli grūti pamanāmas deformācijas, novirzes, kā arī dažādus pētītā objekta izveides posmus (fāzes) un būtiskākās tā pārveides.

Nākošajā pētniecības posmā ir lietderīgi veikt objekta augstas detalitātes foto dokumentēšanu, kas ir atkarojama vairākas reizes, veidojot plašus fotogrāfiju arhīvus, kuri būtu piesaistīti attēlā atspoguļotā laukuma vietai objekta

ģeotelpiskajā modelī. Turpmākās procedūras paredz foto dokumentu programmisku apstrādi un fiksāciju, ņemot vērā attēla izliekumus, perpendikularitāti un tml., kas ir veicams pirms fotomontāžas un speciālo informācijas slāņu izveides. Minētās fotomontāžas ļauj salīdzinoši vienkārši jau šajā pētniecības posmā novērtēt būves stabilitātes galvenos elementus – monolītumu, plaisas, deformācijas un tās atspoguļot 3D vidē, tādējādi veidojot augstvērtīgu informāciju objekta saglabāšanai neatliekamu pasākumu plānošanai.

Turpmākā detalizācija ir saistīta ar būvniecībā izmantotā akmens materiāla novērtēšanu (petrogrāfiskā dažādība, mehāniski bojājumi, dēdēšanas veidi un to intensitātes un tml.). Minēto novērtējumu veikšanai ir nepieciešams izveidot reprezentatīvu parauglaukumu (vai vairākus) un tajā veikt augstas detalizācijas pētījumus, kas ir korelējami ar foto dokumentācijā atspoguļoto. Iespējams, ka šādi korelācijas un pazīmju identifikācijas pētījumi ir veicami vairākkārtīgi, līdz to kvalitāte ir atbilstoša pētījuma detalizācijas līmeņa prasībām. Šajā pētījumu posmā var tikt sagatavoti slēdzieni par izmantotā akmens materiāla atšķirībām objektā (viens vai vairāki akmens ieguves avoti), to sadalījums telpā, tas pats attiecībā pret izplatītākiem dēdēšanas veidiem un to intensitāti, kas ļauj šos datus no ģeotelpiskās vides tieši pārvietot kā izejas datus konservācijas darbu veikšanai un ļauj operatīvi novērtēt šiem darbiem nepieciešamo materiālu daudzumu, kā arī nepieciešamo darba laiku un izmaksas.

Nākamajos pētījuma posmos ir iespējams veikt dažādas papildus detalizācijas un specializētu informācijas slāņu izveidi, kas ir tieši atkarīgi no pētāmā objekta specifikas un pētījuma mērķa. Tomēr svarīgi ir ņemt vērā, ka arī šādus pētījumus balsfīs un būtiski atvieglos izveidotais matemātiskais 3D modelis un primārie foto dokumentācijas slāņi.

DRUMLINU UN RIEVOTO MORĒNU IEKŠĒJĀ UZBŪVE VIDUSLATVIJAS ZEMIENĒ

Kristaps LAMSTERS, Reinis OŠS, Vitālijs ZELČS

Latvijas Universitāte, e-pasts: kristaps.lamsters@gmail.com;

reinis00@inbox.lv; Vitalijs.Zelchs@lu.lv

Viduslatvijas zemienē izplatītākās glaciotehtoniskās reljefa formas ir drumlini un rievotās morēnas. To iekšējā uzbūve jau kopš 20. gadsimta trīsdesmitajiem gadiem ir piesaistījusi pētnieku uzmanību (Dreimanis 1936; Straume 1968; Āboltiņš 1970; Ginters 1978; Straume 1979; Zelčs *et al.* 1990; Zelčs 1993; Zelčs un Dreimanis 1998). Pēdējos gados ir veikti jauni pētījumi

(Lamsters 2012; Lamsters un Ošs 2012), kas ir gan papildinājuši iepriekšējo pētnieku izteiktās atziņas, gan atklājuši jaunas drumlinu un rievoto morēnu iekšējās uzbūves detaļas.

Jaunākie pētījumi tika veikti vairākos karjeros un dabiskajos atsegumos Zemgales un Madlienas drumlinu laukos Zemgales līdzenumā un Madlienas nolaidenumā, kā arī Zemgales rievoto morēnu izplatības areālā Upmales paugurlīdzenumā. Rievoto morēnu iekšējā uzbūve tika pētīta karjerā „Kalna Būbļi” (4,5 km DA no Bārbeles), karjerā „Aizvējas (4 km ZR no Baldones), karjerā „Mašēni” (3,5 km ZR no Baldones un 0,5 km RZR no bijušajām Dzeršu mājām). Drumlinu iekšējā uzbūve tika pētīta „Lāču” karjerā (2 km DDA no Tērvetes), „Brencēnu” karjerā (8 km ZZA no Kokneses), „Zādzenes” karjerā (6 km DDR no Madlienas), kā arī „Klūnu” atsegumā, kas atrodas Skujaines upes labajā krastā 8.5 km RDR no Tērvetes. Lauka darbu gaitā minētajos karjeros tika attīrīti atsegumi, veikta to fotodokumentācija, fiksējot atsegumu kopskatus un atsevišķas uzbūves detaļas. Atsegumos tika interpretēta nogulumu ģenēze un saguluma apstākļi; nogulumos veikti lineāro un plakanisko struktūrelementu mērījumi.

Pētījumu rezultāti ļauj secināt, ka lielāko daļu drumlinu un rievoto morēnu uzbūvi sarežģī glaciotekoniskās deformācijas, kuras ir pārstāvētas gan pamatiežu glacioidislokāciju, gan pleistocēna nogulumu un pamatiežu atrautņu, gan uzbīdījumu, kroku un citu struktūru veidā. Morēnas makrolinearitātes mērījumu rezultāti norāda, ka drumlinu kodolus pārsedzošais morēnas slānis galvenokārt ticis pakļauts drumlinu garenasij paralēla ledāja stresa ietekmei, bet atsevišķu drumlinu nogāzes un rievoto morēnu radiālos segmentus veidojošie morēnas uzbīdījumi radušies šķērseniski to garenasim orientēta ledāja stresa ietekmē. Uzbīdījumi un atrautņi rievotajās morēnās liecina par ledus bazālu piesalšanu gultnei, tātad par lokāliem auksti bāzētas gultnes apstākļiem laikā, kad Zemgales lobs atkāpās no Ziemeļlietuvās (Linkuvas) gala morēnas.

Morēnas makrolinearitātes mērījumu rezultāti no „Kalna Būbļi” karjera, kurš atrodas nelielā rievotajā morēnā, kuras orientācija ir aptuveni šķērseniska pret ledāja kustības virzienu norāda uz oļu a-ass virzienu no ZA uz DR. Šāda orientācija ir perpendikulāra reģionālajam ledāja plūsmas virzienam un aptuveni paralēla rievotās morēnas garenasij. Pamatojoties uz līdzīgiem citu autoru mērījumiem rievotajās morēnās (Stokes *et al.*, 2008), šādu morēnas makrolinearitāti var interpretēt kā šķērsenisko linearitāti, kas veidojusies kompresijas plūsmas apstākļos, kas ir raksturīgi rievoto morēnu izplatības areāliem arī citur pasaulē.

Literatūra

- Āboltniš, O. 1970. Marginal formations of Middle Latvian tilted plain and their correlation to Linkuva (North Lithuanian) end moraine. In: Danilāns, I. (ed.), *Problems of Quaternary geology* V. Zinātne, Rīga, pp. 95-107 (krievu val. ar kopsavilkumu angļu val.).
- Dreimanis, A. 1935. *Šļūdoņa spiediena radītās iežu deformācijas Daugavas kreisajā krastā augšpus Doles salas*. Rīga, A. Gulbis, 30 lpp.
- Ginters, G. 1978. Moreny Yuzhno-Kurzemskoy nizmennosti. In: Āboltniš, O., Klane, V., Eberhards, G. (eds.), *Problemy morfogeneza i paleogeografii Latvii*. Riga, LGU im. P. Stučki, s. 99-107 (krievu val.).
- Lamsters, K., Ošs, R. 2012. Zemgales rievoto morēnu izplatība, morfoloģija un iekšējā uzbūve Viduslatvijas zemienē. Krāj.: Segliņš, V. (atb. red.), *Latvijas Universitātes Raksti. Zemes un vides zinātnes*, 789. Latvijas Universitāte, lpp. 52-65.
- Lamsters, K. 2012. Drumlins and related glaciogenic landforms of the Madliena Tilted Plain, Central Latvian Lowland. *Bulletin of the Geological Society of Finland* 84 (1), 45-57.
- Stokes, C.R., Lian, O.B., Tulaczyk, S. and Clark, C.D. 2008. Superimposition of ribbed moraines on a paleo-ice-stream bed: implications for ice stream dynamics and shutdown. *Earth Surface Processes and Landforms* 33, 593-609.
- Straume, J. 1968. Morfoloģija i stroyeniye drumlinov Yugo-Zapadnoy Latvii. In: Suveizdis, P. (ed-in-chief), *Materialy 5-oy konferentsii geologov Pribaltiki i Belorussii*. Vilnius, Periodika, s. 286-289 (krievu val.).
- Straume, J. 1979. Geomorfologija. In: Misāns, J., Brangulis, A., Danilāns, I., Kuršs, V. (eds.) *Geologicheskoe stroyenie i poleznye iskopavemye Latvii*. Zinātne, Rīga, pp. 297-439 (krievu val.).
- Zelčs, V. 1993. Diverģentā tipa glaciodepresiju zemieņu glaciotekoniskās reljefa formas. *Disertācijas rakstu sērijas kopsavilkums*, Rīga, Latvijas Universitāte.
- Zelčs, V., Markots, A., Strautnieks I. 1990. Protsess formirovaniya drumlinov Srednelatviyskoy gliaciodepressionnoy nizmennosti. In: Eberhards, G., Zelčs, V., Vanaga, A (eds.), *Acta Universitatis Latviensis* 547. University of Latvia, s. 111-130 (krievu val.).
- Zelčs, V. and Dreimanis, A. 1998. Daugmale ribbed moraine: Introduction to STOP 1. Stop 1: Internal structure and morphology of glacioteconic landforms at Daugmale. Area. In: Zelčs, V. (ed.), *The INQUA Peribaltic Group Field Symposium on Glacial Processes and Quaternary Environment in Latvia*, May 25–31, 1998, Riga, Latvia. Excursion guide. University of Latvia, pp. 3-14.

DRUMLINU IZPLATĪBA, MORFOLOĢIJA UN IEKŠĒJĀ UZBŪVE VIDUSLATVIJAS UN VIDUSLIETUVAS ZEMIENĒS

Kristaps LAMSTERS, Reinis OŠS, Vitālijs ZELČS

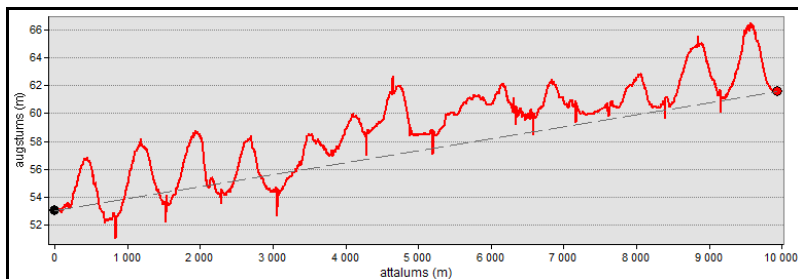
Latvijas Universitāte, e-pasts: kristaps.lamsters@gmail.com; reinis00@inbox.lv;
Vitalijs.Zelchs@lu.lv

Viduslatvijas un Viduslietuvās zemienēs Vēlā Vislas apledošanas vispārējās deglaciācijas gaitā notika vairākkārtēja Rīgas ledus plūsmas Zemgales loba aktivizācija, ko iezīmē Linkuvas (Ziemeļlietuvās) un Gulbenes (Viduslietuvās) glaciālo fāžu malas veidojumi. Zemgales ledus lobam bija diverģents raksturs (Zelčs 1993), kas noteica atšķirīga virziena un ātruma ledus laminārā tecējuma un blāķveida slīdējuma mikroplūsmu un gultnes deformācijas veidošanos tā iekšienē. Gulbenes fāzes laikā radās vairāki drumlinu un lielizmēra lineāro veidojumu lauki Viduslietuvās zemienē, kā arī Vadakstes un Madlienās drumlinu lauki attiecīgi Vadakstes līdzenumā un Madlienās nolaidenumā (Lamsters 2012). Linkuvas fāzes laikā izveidojās platības ziņā lielākais Pra-Zemgales drumlinu lauks (Zelčs *et al.* 1990), tomēr ledāja aprīmšanas gaitā tā drumlinu reljefs tika pārveidots Zemgales rievoto morēnu topogrāfijā. Līdz mūsdienām no Pra-Zemgales drumlinu lauka ir saglabājušās tikai tā sastāvdaļas – Zemgales un Iecavas drumlinu lauki.

Šajā pētījumā drumlini Viduslatvijas zemienē tika identificēti un to kontūras digitizētas pēc PSRS armijas Ģenerālštāba 1:10 000 mēroga topogrāfiskajām kartēm. Salīdzinājumā ar agrākajiem pētījumiem (Straume 1968; Ginters 1978; Zelčs *et al.* 1990) tika iegūta daudz detālāka telpiskā informācija par glaciģenā reljefa formu izplatību un morfoloģiju. Lai identificētu reljefa formas Ziemeļlietuvās līdzenumos, tika izmantots lietuviešu kolēģa Vytautas Minkevičius no LIDAR datiem iegūtais digitālais reljefa modelis (DEM) ar 5 m izšķirtspēju. No DEM, izmantojot *ArcMap* programmu, tika radīti divi ortogonāli, tā saucamie, „*hillshade*” attēli rastra formātā. Rezultātā ir izveidota datubāze ar līdz šim digitizētām aptuveni 3500 dažādu glaciālo lineamentu kontūrām.

Drumlinu iekšējā uzbūve tika pētīta Lāču karjerā (2 km DDA no Tērvetes), Brencēnu karjerā (8 km uz ZZA no Kokneses) un Zādzēnes karjerā (6 km DDR no Madlienās), kā arī „Klūnu” atsegumā (Skujaines upes labajā krastā 8.5 km uz RDR no Tērvetes). Pētīto drumlinu kodolus veido glacioakvālie nogulumu, kas lielākoties ir glaciotektoniski deformēti, dažreiz gan tikai nogulumu slāņkopas pašā augšējā daļā. Dažu drumlinu nogāzēm raksturīgi morēnas zvīņveida uzbūvējumi, kuri veidojušies pret to garenasīm šķērseniski vērsta ledāja stresa ietekmē. Lielākoties glacioakvālos nogulumus drumlinos

pārsedz morēnas slānis, kam raksturīga drumlina garenasij paralēla un subparalēla makrolinearitāte, bet ir gadījumi (piemēram, Brencēnu drumlins), kad drumlina augstākajā daļā morēna nav sastopama.



1.attēls. Lielizmēra lineārie veidojumi Viduslietuvas zemienes ZA daļā un reljefa šķērsprofils.

Viduslietuvas zemienes ZA daļā tika identificēti glaciālie lineamenti (1.att.). To apveids un sakārtojums atgādina lielizmēra lineāros veidojumus, kas ir atklāti gan pleistocēna senajos, gan arī mūsdienu ātru ledus plūsmu gultnēs (Clark 1993; King *et al.*, 2009). Identificētajiem lielizmēra linearitātes veidojumiem raksturīga izteikta paralelītāte, relatīvais augstums pārsvarā nepārsniedz 5 m. Lielākais no tiem ir 22 km garš un 500 m plats, bet tā linearitātes koeficients ir 40.

Literatūra

- Clark, C.D. 1993. Mega-scale glacial lineations and cross-cutting ice-flow landforms. *Earth Surface Processes and Landforms* 18, 1-29.
- Ginters, G. 1978. Moreny Yuzhno-Kurzemskoy nizmennosti. In: Āboltiņš, O., Klane, V., Eberhards, G. (eds.), *Problemy morfogeneza i paleogeografii Latvii*. Rīga, LGU im. P. Stučki, s. 99-107 (krievu val.).
- King, E.C., Hindmarsh, R.C.A., Stokes, C.R. 2009. Formation of mega-scale glacial lineations observed beneath a West Antarctic ice stream. *Nature Geoscience* 2 (8), 585-588.
- Lamsters, K. 2012. Drumlins and related glaciogenic landforms of the Madliena Tilted Plain, Central Latvian Lowland. *Bulletin of the Geological Society of Finland* 84 (1), 45-57.
- Straume, J. 1968. Morfologiya i stroyeniye drumlinov Yugo-Zapadnoy Latvii. In: Suveizdis, P. (ed-in-chief), *Materialy 5-oy konferentsii geologov Pribaltiki i Belorussii*. Vilnius, Periodika, s. 286-289 (krievu val.).
- Zelčs, V. 1993. Diverģentā tipa glaciodepresiju zemieņu glaciotektoniskās reljefa formas. *Disertācijas rakstu sērijas kopsavilkums*, Rīga, Latvijas Universitāte.
- Zelčs, V., Markots, A., Strautnieks, I. 1990. Protsess formirovaniya drumlinov Srednelatvijskoy gliaciodepressionnoy nizmennosti. In: Eberhards, G., Zelčs, V. and

Vanaga, A (eds.) *Acta Universitatis Latviensis* 547. University of Latvia, s. 111-130 (krievu val.).

LATE DEVONIAN TRACE FOSSILS FROM THE SOSNOGORSK FORMATION (SOUTH TIMAN, KOMI REPUBLIC)

Ervīns LUKŠEVIČS¹, Pavel BEZNOŠOV², Radek MIKULÁŠ³, Sandijs MEŠĶIS¹

¹ Department of Geology, Faculty of Geography and Earth Sciences, University of Latvia, Latvia, e-mail: ervins.luksevics@lu.lv

² Institute of Geology, Komi Scientific Centre, Uralian Branch of Russian Academy of Sciences, Russia, e-mail: beznosov@geo.komisc.ru

³ Institute of Geology, Academy of Sciences of the Czech Republic, Praha, Czech Republic, e-mail: MIKULAS@gli.cas.cz

The Upper Devonian Sosnogorsk Formation crops out along the Izhma, Syuz'yu and Pon'yu rivers in the South Timan, Komi Republic, Russia. In the type section, outcrop No. 20 "Sosnovka" at the right bank of the Izhma River opposite the Sosnogorsk town, the Sosnogorsk Formation consists of carbonate clays, siltstones, limestones and dolomites (Beznosov 2009), and contains the low-diversity assemblage of various fossils including bacterial crusts, miospores, algal and ostracod microremains, vertebrate macro- and microfossils (Beznosov *et al.* 2011), as well as trace fossils discovered during the field seasons of 2009-2012.

The lower part of the formation is represented mostly by clay and probably belongs to the Frasnian Stage (J.E.A. Marshall, pers. comm.). The middle member corresponding to the lowermost Famennian is composed of the shallow water clayey deposits demonstrating desiccation cracks, traces of rain drops and other features typical for supratidal-intertidal zone. *Lockeia* isp. and *Undichna* isp. have been found in the same part of the section, preserved as the hyporeliefs.

The upper part of the section consists of a shallow-water carbonates of the most probably lagoonal origin (Beznosov *et al.* 2011). The bed No. 40 (*sensu* Beznosov 2009), the so-called "fish-dolomite" of previous authors, is the limestone body, varying in thickness from several to more than 45 centimetres (Fig. 1) in different outcrops, and of variable structure even in the 15-20 m² small area in the type site. This bed consists of several tempestites (the lowermost one is not continuous through the section) and yields abundant vertebrate fossils of placoderm, dipnoan and other sarcopterygian fishes, as well as one of the most primitive Devonian tetrapods (Ahlberg *et al.* 2010; Beznosov *et al.* 2011). The limestone is bioturbated to various degrees (see Fig. 1), but locally shows fine lamination in the upper part. The bed No. 40 contains J- and Y-shaped burrows,

horizontal networks and 3-D mazes, karst features, as well as possible rhizocretes in its middle and upper part. Trace fossils represented by the horizontal networks or three dimensional mazes of irregularly branching burrows, 3-4 mm in diameter, are provisionally referred to *Thalassinoides* isp., and vertical burrows to *Balanoglossites* isp. Modern *Thalassinoides*-like burrows are made by a variety of marine organisms, most usually decapods crustaceans such as thalassinid shrimps in intertidal and shallow subtidal environments; similar traces usually associated with hardgrounds are also rather common in the Palaeozoic deposits (Myrow 1995). Besides these relatively large traces, tiny vermiculating horizontal objects resembling *Pilichnus* sp. were found in the middle part of this bed. The uppermost part of the bed bears clear evidences of karst processes.

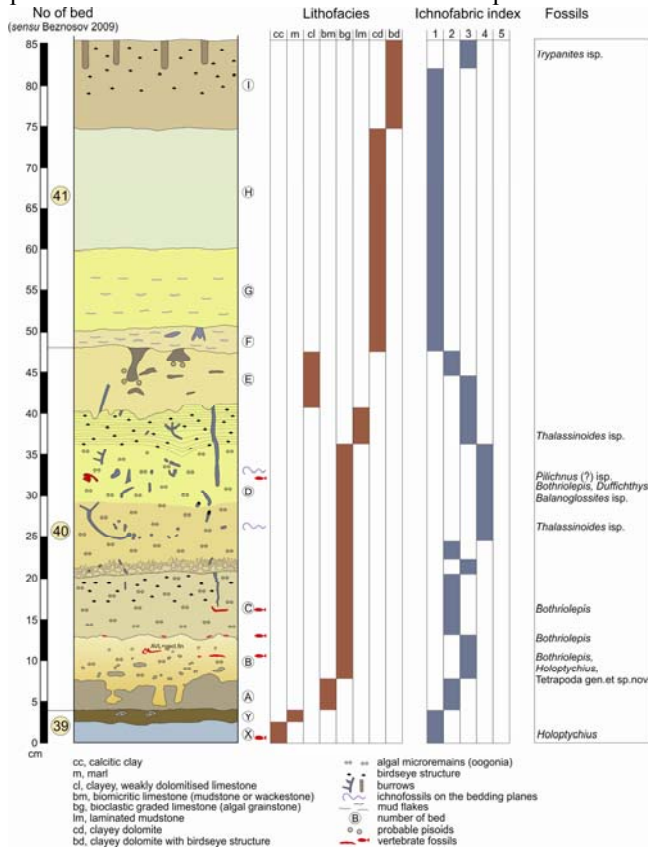


Figure 1. Geological section of the upper part of the Sosnogorsk Formation in the type site at right bank of Izhma River opposite Sosnogorsk town, Komi Republic, Russia.

The bed No. 41 (*sensu* Beznosov 2009) overlies the heavily eroded surface of the “fish dolomite” bed and consists of massive dolomite bearing burrows of *Trypanites* isp. in the middle part. *Thalassinoides*, *Balanoglossites* and *Trypanites* make suite that documents subsequent hardening of the substrate, i.e. development of the hardground. Possibly, two colonization horizons are present; hence two (?) transgressive events of the development of the shallow water basin in the beginning of the Famennian Epoch may be reflected in the uppermost part of the Sosnogorsk Formation.

References

- Ahlberg, P.E., Beznosov, P., Luksevics, E., Clack, J.A. 2010. A primitive Devonian tetrapod from the Lower Famennian of South Timan, Russia. *Third International Palaeontological Congress, London, Programme and abstracts*, p. 66.
- Beznosov, P. 2009. Sosnogorsk Formation – a new local stratigraphic unit of the Upper Devonian from South Timan. In: *Geologiya i mineral'nye resursy evropeyskogo servero-vostoka Rossii: Materialy XV geologicheskogo s'yezda Respubliki Komi*. Vol. 2. Syktyvkar, pp. 9-12 (in Russian).
- Beznosov P., Lukševičs E., Ahlberg P. E. 2011. A unique vertebrate community from the Sosnogorsk Formation (Lower Famennian, South Timan). In Lebedev O., Ivanov A. (eds) *II International Obruchevo Symposium “Palaeozoic Early Vertebrates”*. St. Petersburg – Luga, August 1-6, 2011. Abstracts, p. 27.
- Myrow, P.M. 1995. *Thalassinoides* and the enigma of early Palaeozoic open-framework burrow systems. *Palaos*, 10: 58-74.

ELEJAS SVĪTAS MUGURKAULNIEKU ORIKTOCENOZE KALNAMUIŽAS ATSEGUMĀ

Ervīns LUKŠEVIČS¹, Ģirts STINKULIS¹, Ivars ZUPIŅŠ², Edgars KLIEVĒNS¹

¹ LU Ģeogrāfijas un Zemes zinātņu fakultāte,
e-pasts: ervins.luksevics@lu.lv, ģirts.stinkulis@lu.lv
² Latvijas Dabas muzejs, e-pasts: ivars.zupins@ldm.gov.lv

Pirmos datus par mugurkaulnieku atlieku atradumiem augšējā devona nogulumos tuvu Franas un Famenas stāva robežai Baltijā sniedzis V. Gross (1942), kas pēc A. Meldera atradumiem Imulas krastā pie Bieņu mājām aprakstījis tolaik jaunu bruņuzivju sugu *Bothriolepis curonica* (= *B. leptochaira* Traquair, 1893). Pēc 40 gadu pārtraukuma pētījumus Imulas un Amulas lejtecē turpināja Ļ. Ļarska, L. Savvaitova un V. Sorokins, kas ieguva bagātīgu fosiliju materiālu atsegumā Amulas kreisajā krastā augšpus Kalnamuižas dzirnavām. Šajā

atsegumā 1981. un 1982. gadā Ļ. Ļarskas, vēlāk A. Saulītes vadībā tika veikti izrakumi ar mērķi iegūt jaunu *B. leptocheira* materiālu un pilnīgāk raksturot Elejas svītas mugurkaulnieku kompleksu. Ekspedīciju materiāli daļēji tika publicēti (Lukševičs, 1987, 1992), tomēr palika neskaidrības par nogulumu un oriktocenozes veidošanās apstākļiem.

Lai precizētu devona mugurkaulnieku Kalnamuižas oriktocenozes taksonomisko sastāvu un tā veidošanās apstākļus, 2012. gada augustā tajā pašā atsegumā ir organizēti jauni izrakumi. Šeit apmēram 50 m augstajā krastā atsedzas augšējā devona Franas stāva Stipinu svītas dolomīti un Amulas svītas smilšainie un mālainie nogulumi, augšdaļā ar ģipšiem, kurus pārsedz Famenas stāva Elejas svītas mālaini aleirītiskie ieži (Bukovska u.c., 2013) ar mugurkaulnieku atliekām svītas apakšējā daļā.

Pētījumā izmantotas I. Jefremova izstrādātās un pēdējos gados pilnveidotās tafonomijas metodes (Vasiļkova, 2012). Attīrīta atseguma siena un horizontāla virsma virs fosīliju nesošā slāņa ar kopējo platību 4,92 m². Uzzīmēts kaulu izvietojuma horizontālais plāns, noteikta atlieku taksonomiskā piederība, kaulu izmērs, orientācija ar izliekumu uz augšu vai uz leju, mērīts kaulu un zobu garenasu azimuts, vērtēta fosīliju saglabāšanās pakāpe. Sastādīts Amulas svītas augšējās daļas un Elejas svītas detalizēts ģeoloģiskais griezum (Bukovska u.c., 2013).

Lauka apstākļos divos mālaino nogulumu slāņos ir konstatētas 535 mugurkaulnieku fosīlijas, no kurām 95,7% noteiktas vismaz līdz ģintij. Turpmākai oriktocenozes analīzei ir izvēlēts augšējais fosīlijas saturošs slānis, kurā saskaitītas zivju 492 atliekas. Materiālā ir identificēti tikai četri taksoni: lielākā daļa atlieku (88,2%) pieder sugai *Bothriolepis leptocheira*, daudz retākas ir daivspurzivju *Holoptychius* sp. (7,1%) zvīņas un zobi; ir atrasts viens vidēja izmēra plaušzivs *Dipnoi* indet. kauls (0,2%) un divi akantodes dzelkšņi (0,4%); pārējās atliekas noteikt neizdevās. Pēc minimālā indivīdu skaita (MNI), ko nosaka pēc vienādu skeleta elementu kopējā skaita, oriktocenozē izteikti dominē *B. leptocheira* (92,8%, ne mazāk kā 64 īpatņi), pārējās zivis pārstāvētas ar viena vai divu īpatņu atliekām. Savukārt, analizējot dažādu *B. leptocheira* atlieku sadalījumu grupās pēc kaulu izmēriem, MNI ir lielāks un veido ne mazāk kā 86 īpatņus. Pēc MNI attiecībām Kalnamuižas oriktocenozes struktūra ir visai līdzīga Ogres svītas Langsēdes oriktocenozei (Lukševičs *et al.*, 2011), kaut arī pēc sugu skaita Kalnamuižas oriktocenoze ir krietni nabadzīgāka un līdzinās Sosnovkas oriktocenozei no Dienvidu Timana Sosnogorskā svītas (Lukševičs *et al.*, 2010).

Zivju atliekas pētījuma laukumā veido nelielus, iegarenus klasterus, kas domājams izvietoti paralēli vāji izteiktām gultnes reljefa formām. Kauli mēdz pārsegt viens otru. Kaulu saglabāšanas pakāpe vērtējama kā augsta, tomēr kopā ar

veseliem kauliem atrodami arī bruņuzivju rumpja vēdera bruņu sānu kauli bez sānu plātnes, kā arī fragmentāras atliekas, kas norāda uz iespējamo atlieku agrīno fosfatizāciju un erozijas nozīmi tafocenozes veidošanā. Sakarā ar nelielo transportēšanu no masveida bojāejas vietas kauli nav cietuši pārskalosānā. Pārsvārā ir sastopami atsevišķi skeleta elementi, tomēr starp *Bothriolepis* atliekām dominē artikulēti galvas bruņu vairogi, bet 17 no 64 atrastajiem AVL kauliem ir saglabājušies ar piestiprinātiem krūšu spuras proksimāliem segmentiem; lielākā daļa šīs sugas skeletu ir sasniegusi tikai 6. vai 7. sadalīšanās stadiju (Vasiļkova, 2013), tātad atlieku apglabāšana notikusi ļoti drīz pēc daļējas skeleta disartikulācijas. Konstatēti arī vairāki atsevišķi spuras proksimālie un distālie segmenti.

Spriežot pēc dažādu skeleta elementu pārstāvības, bruņuzivju atliekas ir ļoti labi šķirotas: starp *Bothriolepis* skeleta elementiem vairāk ir veselo galvaskausu, AVL, MxL un PVL kaulu, bet pārējie skeleta elementi ir pārstāvēti līdz 30% no sagaidāmā skaita; ļoti maz pārstāvēti ir nedaudz izliektie AMD (4,7%), PMD (3,1%) un gandrīz plakanie MV kauli (3,1%).

Izliekto kaulu orientācija ir ļoti izteikta, apmēram 73% no tiem atrasti hidrodinamiski stabilā stāvoklī ar izliekumu uz augšu. Turklāt orientāciju ar izliekumu uz augšu saglabā visi kauli vai to bloki, kas ieņem šādu stāvokli dzīvas zivs *Bothriolepis* skeletā: galvas vairogs, AMD, PMD, 47 no 49 MxL, Cd1, kā arī lielākā daļa ADL kaulu (16 no 21). Daļa no vēdera bruņas veidojošiem kauliem saglabā savu sākotnējo stāvokli ar izliekumu uz leju (pārsvārā AVL ar pievienoto spuras segmentu), tomēr apmēram puse ir apvērsti hidrodinamiski stabilā stāvoklī. Fosīlijas kopumā ir labi orientētas pēc debesu pusēm, visiem kauliem kopā (n=282) ir raksturīgs vidēji izteikta orientācija ar maksimumu DAA virzienā. Īpaši labi orientēti (A-R virzienā) ir galvas vairogi, savukārt visi izliektie kauli ir orientēti pārsvārā DAA virzienā. Savukārt spuras kaulu izvietojums norāda uz straumes virzienu uz ZR, tādējādi liecinot par iespējamo paisuma-bēguma strauņņu nozīmi oriktocenozes veidošanā. Spriežot pēc dažādu kaulu savdabīgas, katram kaulu veidam īpatnējas orientācijas, šeit atspoguļojas divas oriktocenozes veidošanās stadijas: 1) zivju artikulēto skeletu (veselo ķermeņu?) uzkrāšanās ar orientāciju pārsvārā R-A virzienā; 2) disartikulēto atlieku pārvietošanās nelielā attālumā mērenu strauņņu (paisuma-bēguma?) ietekmē. Diemžēl, fosīlijas saturošajos mālainajos nogulumos neizdevās novērot tekstūras, kas apstiprinātu šādu interpretāciju.

Autori pateicas visiem ekspedīcijas dalībniekiem, bez kuru pūliņiem šāda mēroga izrakumi nebūtu iespējami: Jekaterinai Bistrovai, Ievai Bukovskai, Andai Cinei, Jānim Karušam, Jurgim Kociņam, Līvai Matisonei, Sandrai Muižniecei,

Leldei Ozoliņai, Daigai Pipirai, Reinim Ošam, Valdemāram Stūrim, Līvai Štālei, Mārcim Štrālam, Ievai Upeniecei, Jurim Vībānam, Aleksim Vigdorčikam, Edgaram Zālītim, Aijai Zāns. Pateicamies A. Brūverim par labvēlīgu apstākļu radīšanu ekspedīcijas norisei, bet Latvijas Dabas muzejam par ekspedīcijas dalībnieku, aprīkojuma, iegūtā materiāla transportēšanas nodrošināšanu, kā arī fosiliju glabāšanu. Pēfījums veikts Latvijas Zinātnes padomes grantu Nr. 09.1568 ietvaros.

Literatūra

- Bukovska I., Stinkulis Ģ., Lukševičs E. 2013. Franas un Famenas stāva robežslāņkopas stratigrāfiskā iedalījuma problēmas un Kalnamuižas atseguma ģeoloģiskais griezumšis sējums.
- Gross W. 1942. Die Fischfaunen des baltischen Devons und ihre biostratigraphische Bedeutung. Korrespondenzblatt des naturforscher-Vereins uz Rīga: 373-436.
- Lukševičs E. 1987. Jauni dati par *Bothriolepis curonica* Gross no Latvijas augšējā devona. *Priroda i muzey - muzeyu prirody Latviyskoy SSR - 140*. Rīga, Zinātne, 90.-97. lpp.
- Lukševičs E. 1992. Palaeoichthyocenoses of the Famennian brackish seas of the Baltic area. *Academia*, 1. Tallinn, pp. 273-280.
- Lukševics E., Beznosov P.A., Majdl' T.V., Ahlberg P.E., Stinkulis G. 2010. Taphonomy of a Late Devonian vertebrate assemblage from Izhma River site, Sosnogorsk Formation, South Timan, Russia. In: *3rd International Palaeontological Congress*, London, June 28 – July 3 2010: 255.
- Lukševičs, E., Ahlberg, P.E., Stinkulis, Ģ., Vasiļkova, J., Zupiņš, I. 2011. Frasnian vertebrate taphonomy and sedimentology of macrofossil concentrations from the Langsēde Cliff, Latvia. *Lethaia*, 45: 356-370.
- Vasiļkova J. 2012. Bruņuzivs *Bothriolepis maxima* bruņu plātņu hidro dinamika viļņu un straumju ietekmē: aktuopaleontoloģiskā pieeja un modelēšana. Latvijas Universitātes Raksti, Zemes un Vides zinātnes, 789: 87.-104. lpp.
- Vasiļkova J. 2013. Baltijas devona mugurkaulnieku atrodņu tafonomiskais raksturojums un veidošanās apstākļi. Promocijas darbs. Rīga, LU. 123 lpp.

IHNOFOSĪLIJU SAGLABĀTĪBAS ĪPATNĪBAS DAUGAVAS SVĪTAS DOLOMĪTOS RĪGAS APKĀRTNĒ

Edgars MAĻINOVSKIS, Sandijs MEŠĶIS

LU Ģeogrāfijas un Zemes zinātņu fakultāte, e-pasts: malinovskis.edgars@gmail.com

Daugavas svītas nogulumi Latvijā lielākoties ir dolomītu un dolomītmerģeļu slāņmija ar māliem, kaļķakmeņiem un ģipšiem. Daugavas svītas nogulumi Latvijā ir sastopami gandrīz visā valsts teritorijā, izņemot ziemeļu un dienvidaustrumu daļā.

Daugavas svītas biežums Latvijas–Lietuvas ieliecē ir no 9 līdz 27 metriem (Сорокин, 1981). Daugavas laikposmā bija diezgan brīva ūdens apmaiņa ar Maskavas sineklīzes jūru, tāpēc Latvijas centrālajā un austrumu daļā šajos nogulumos ir vērojama liela organismu atlieku daudzveidība. Šīs svītas nogulumos ir sastopami dažādi bezmugurkaulnieki, aļģes, kā arī dažādu veidu zivis (Сорокин, 1981). No Daugavas svītas nogulumos sastopamajām ihnofosilijām ir noteiktas šādas ihnogēntis: *Chondrites* un *Planolites* (Maļinovskis, 2012).

No 2010. līdz 2012. gadam tika aplūkoti paraugi vairākās Rīgas apkārtnes dolomītu atradnēs un Doles salas dolomītu atsegumā, kā arī Doles salas Daugavas muzeja ēku sienās, bet Kalnciems II, Turkalnes un Remīnes atradnēs arī tika ievākti paraugi.

Daugavas svītas dolomītu dēdējušā virsmā var novērot eju veidoto reljefu, jo ietverošais iezis ūdens un skābju ietekmē sadēd ātrāk nekā materiāls, kas ir aizpildījis ejas. Ievāko ihnofosiliju saglabātība ir nepietiekama ihnosugu noteikšanai, jo organismu veidotajām ejām ārējā virsmas tekstūra - smalks raksts ejas sienīņu ārpusē, dolomitizācijas procesā saglabājas ļoti reti. Paraugiem ar labi izteiktu organisma darbības rezultātā atstātu ejas formu plānslīpējumos aizpildījuma krāsa un kristālu struktūra neatšķiras no ietverošā dolomīta, kas skaidrojams ar dolomitizācijas procesā notikušajām pārmaiņām, kuru rezultātā organismu atstātās barošanās, pārvietošanās un cita veida ejas iekšējais aizpildījums tiek pārstrukturizēts. Skalojot ūdens straumē un šķīdinot skābē, ir labāk saskatāmas robežas starp ejām un ietverošo iezī, kas nozīmē to, ka organismi, ticamākais tārpveidīgi, savā barošanās un pārvietošanās ceļā pārvieto substrātu. Svarīgākie iemesli eju saglabātībai ir ūdens un skābju iedarbība, jo to ietekmē ietverošā iezā virsma tiek vairāk šķīdināta nekā pašas ejas, kā arī dolomitizācijas process, kura ietekmē eju iekšējais aizpildījums tiek pārstrukturizēts. Ap vairākām organismu ejām tika saskatīta robeža starp ietverošo iezī un pēdu fosilijas veidoto struktūru – “kroku”, reljefa padziļinājuma vietu, kurā ilgstoši var atrasties ūdens, kas veicis parauga “krokas” vietas pastiprinātu šķīšanu.

Literatūra

- Сорокин В. С. 1981. Даугавская свита. В кн.: Сорокин В. С. (отв. ред). *Девон и карбон Прибалтики*. Рига, Зинатне, 240–258 с.
- Maļinovskis E. 2012. Ihnofosiliju saglabātības īpatnības Daugavas svītas dolomītos Rīgas apkārtnē: bakalaura darbs. Rīga, LU Ģeogrāfijas un Zemes zinātņu fakultāte, Latvijas Universitāte.

ĢEOLOĢISKO UN ĢEOMORFOLOĢISKO DABAS PIEMINEKĻU DATU BĀZES UN TO PĀRVALDĪBA

Aivars MARKOTS, Vitālijs ZELČS

Latvijas Universitāte, e-pasts: Aivars.Markots@lu.lv, Vitalijs.Zelchs@lu.lv

Ir pagājuši jau vairāk kā 10 gadi kopš tika apstiprināts spēkā esošais Latvijas aizsargājamo ģeoloģisko un ģeomorfoloģisko dabas pieminekļu saraksts. Šajā laikā notikušas dažas nozīmīgas izmaiņas dabas aizsardzības normatīvajos dokumentos, sabiedrības aktivitāti rosināši Petroglifu centra pasākumi, kā arī Dabas aizsardzības pārvaldes (DAP) aktivitātes, starp kurām var minēt 2012. gadā uzsākto ģeoloģisko un ģeomorfoloģisko dabas pieminekļu vērtību un robežu inventarizāciju. Pēdējā aktivitāte ir īpaši nozīmīga ar to, ka pētījums saistīts ar lauka darbiem – apsekojumiem un objektu fiksāciju ar GPS uztvērējiem.

Patlaban aktuālais 2001. gada ģeoloģisko un ģeomorfoloģisko dabas pieminekļu saraksts tapa balstoties uz dažādu ekspertu ieteikumiem un novērojumiem, mazāk uz mērķtiecīgiem lauka apsekojumiem, bet par tā vienu no vērtīgākajiem ieguvumiem uzskatāma salīdzinoši precīza objektu lokalizācija, nozīmīgāko objektu vai to grupu apvienošana teritorijās un tam sekojoša robežu digitizācija. Gandrīz vienlaikus ar Valsts Ģeoloģijas dienesta atbalstu veikta pirmā datu bāzes sagatavošana *Microsoft Access* vidē par šiem dabas pieminekļiem (Pāvils, 2001). Tika plānota un veikta pieminekļu informatīvo stendu sagatavošana un izvietošana pie pazīstamākajiem ģeoloģiskajiem un ģeomorfoloģiskajiem dabas pieminekļiem, kas galvenokārt tika realizēta GNP teritorijā. Tāpat tika 2004. gadā tika sagatavota arī karte, kurā parādīts visu 206 ģeoloģisko un ģeomorfoloģisko dabas pieminekļu izvietojums.

Pēdējo darbu aspektā iezīmējas tas problēmu loks, kuru atrisināšana ir tuvāko gadu jautājums:

- lauka apsekojumi ģeoloģisko un ģeomorfoloģisko dabas pieminekļu padziļināta vērtēšana, t.sk. šo dabas pieminekļu teritorijās ietilpstošo nozīmīgāko objektu kartēšana un to parametru noteikšana, robežu, kā arī katra dabas pieminekļa nozīmības un funkciju ekspertīze;

- iespējami plaša jaunu potenciālo ģeoloģisko un ģeomorfoloģisko dabas pieminekļu apzināšana un to nozīmīguma novērtēšana;

- esošo un potenciālo dabas pieminekļu robežu precizēšana un apstiprināšana. Dižakmeņu (milzakmeņu), kuru tilpums pārsniedz 10 m³ iekļaušana aizsargājamo dabas pieminekļu skaitā, ģeoloģisko un ģeomorfoloģisko dabas pieminekļu skaitu pēc D. Ozola (2012) aplēsēm var palielināt līdz 600-700 vienībām;

- zinātnisko pētījumu esošajos ģeoloģisko un ģeomorfoloģisko dabas pieminekļos aktualizēšana;

- ģeoloģisko un ģeomorfoloģisko veidojumu kā nozīmīga dabas vides daudzveidības faktora popularizēšana.

Lai to visi sekmīgi veiktu, nepieciešams turpināt darbu pie ģeoloģisko un ģeomorfoloģisko dabas pieminekļu datu bāzes pilnveidošanas. Šī darba svarīgākie nosacījumi ir tās: 1) pilnība un ticamība; 2) pieejamība; 3) aktualizācijas un precizēšanas iespējas; 4) savietojamība ar citām datu bāzēm; 5) objektu izpētes stāvokļa un izmaiņu monitorings.

Šajā gadījumā zem datu bāzes pilnības jāsaprot tādi raksturlielumi kā atsevišķu dabas objektu un aizsragājamās teritorijas robežu, kā arī zemes īpašumu robežu koordinātas, apsekojumi un izpētes dati un bibliogrāfijas avoti par katru dabas pieminekli. Datu bāzei jābūt pieejamai ikvienam interesentam (lietotājam) apskatei, bet ekspertiem, lai veiktu labojumus un precizējumus vai tos ieteiktai datu bāzes uzturētājam. Uzturētājam jānodrošina lietotājiem un ekspertiem iespējami vienkārša viņu sagatavoto datu iesniegšana un nodošana, kā arī operatīva izmaiņu izdarīšana. Datu bāzei jānodrošina savietojamība ar citām datu bāzēm (īpaši ĢIS un rastra datiem – fotogrāfijas, griezumī, shēmas un kartes). Datu bāzei jānodrošina iespēja sekot līdzi objektu izpētes stāvoklim un tā fiziskām izmaiņām, apkopojot publicētos un nepublicētos avotus, īpaši svarīgi uzturēt datus par izklienātiem mazskaitlīgiem avotiem (publikācijas ārzemju žurnālos, tēzes un prezentācijas konferencēs, studiju darbi un noslēguma darbi), uzturēt fotogrāfiju vai video materiālu kopas.

Šī brīža tehnoloģiskie risinājumi viennozīmīgi nosaka, ka jāpāriet no vārdiska robežu apraksta (kā bija 2001.g.) uz digitālu vidi (apveidfailiem vai citādā koordinātu datnēm), kas ļauj viennozīmīgi traktēt robežu novietojumu, nodot to pēc pieprasījuma, piemēram, mēriņkiem vai teritoriju plānotājiem.

Dažādu ar vides aizsardzību saistītu valsts organizāciju biežā pakļautības un struktūras maiņa un savstarpējā norobežošanās jeb „neatkarība” noved pie darbu dublēšanās, kaut gan vajadzētu ieviest secīgu informācijas apjoma, precizitātes, ticamības un pieejamības nodrošinājumu. Un te ir laiks pārdomām vai augstāk minētās prasības uztur DAP datu bāze „Ozols”, vai tā jāveido kādam citam, piemēram LVĢMC vai kādas citas valsts iestādes paspārnē. Protams īpaši nozīmīgs ir jautājums par ģeoloģisko un ģeomorfoloģisko dabas pieminekļu pārraudzību, tajā skaitā to pieejamību izpētei un šīs pieejamības reglamentācija.

Literatūra

- Ozols, D. 2012. Ģeoloģisko dabas pieminekļu uzskaites un aizsardzības aktuālie jautājumi. Krāj.: *Latvijas Universitātes 70. zinātniskā konference. Ģeogrāfija. Ģeoloģija Vides zinātne. Referātu tēzes. Rīga, 2012.* Latvijas Universitāte, lpp. 209- 211.
- Pāvils, G. 2001. Latvian geosites database. In: *ProGEO Working Group No.3 meeting guide-book and abstracts, Latvia, May 24-27, 2001*, University of Latvia, Rīga, pp. 34-37.

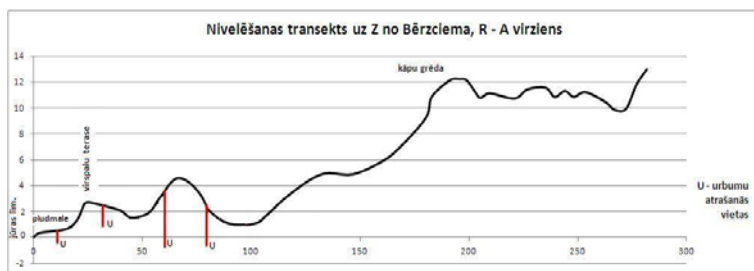
KRASTA KĀPU VEIDOŠANĀS ENGURES EZERA PĀRŽMAUGAS AUSTRUMU DAĻĀ

Līva MATISONE

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

Engures ezers kopā ar sateces baseinu pārstāv īpašu dabas teritoriju Latvijas Piejūras zemienē, teritoriju raksturo unikāli jūras, ezera un eolie veidojumi (Eberhards, Saltupe, 2000).

Pētījuma mērķis ir raksturot jaunāko krasta kāpu veidošanos Engures ezera pāržmaugas austrumu daļā – Rīgas līča piekrastē. Līdz šim detalizēti ir apsekots pāržmaugas rietumu krasts un pārējā ezera krasta teritorija, tādēļ būtiski ir izpētīt pāržmaugas austrumu daļas piekrastes kāpu veidošanos un dinamiku. Šo teritoriju ir ietekmējuši akumulācijas un erozijas procesi, kas mūsdienās ir vāji izteikti (Eberhards, 2003).



1.attēls. Nivelēšanas transekta vizualizācija.

2012. gadā tika veikti nivelēšanas darbi piekrastes teritorijā pa transekciem perpendikulāri krasta līnijai, kopumā tika apsekoti 4 transeksti, kuru mērījumu dati tiks korelēti ar esošajiem datiem. Kāpās tika veikti urbšanas un smilts paraugu ievākšanas darbi, kopumā izdarīti astoņi urbumi (kopējā metrāža 16.5 m) pa

nivelēšanas transektiem un ievākti 143 nogulumu paraugi (1.att.). Paraugošana tika veikta ik pa 10 cm, līdz tika sasniegti blīvie, smalkgraudainie nogulumi, kas, domājams, uzkrājušies jūras zemūdens nogāzē. Vizuāli nosakot, tika izdalīti dažāda granulometriskā sastāva smilšainie un smilšaini-grantainie nogulumi, kas interpretējami kā eolie, pludmales un jūras zemūdens nogāzes nogulumi. Urbumos tika konstatēti arī apraktie augsnes horizonti un sadalījušās augu atliekas, kas liecina par apstākļiem bez intensīvas sanešu materiāla apmaiņas šķērskrasta griezumā atsevišķos laika posmos. Paraugi tiek apstrādāti LU Ģeogrāfijas un Zemes zinātņu iežu pētījumu laboratorijā, noteikts granulometriskais sastāvs, tiks noteikta arī smilts graudu noapaļotības pakāpe un mineraloģiskais sastāvs.

Literatūra

- Eberhards, G. 2003. *Latvijas jūras krasti*. Rīga, Latvijas Universitāte, 292.
- Eberhards, G., Salupe, B. 2000. Geological history, relief, and deposits of the Lake Engures (Engure) area along the Baltic Sea. *Proceedings of the Latvian Academy of Sciences*. 54 (5/6), 141-147.

ZEMBASEINA NOGULUMU VIRSMAS REKONSTRUĒŠANA ĢIS VIDĒ. VIDUSGAUJAS UN ZIEMEĻLATVIJAS ZEMIEŅU PIEMĒRS

Māris NARTIŠS

Latvijas Universitāte, e-pasts: maris.nartiss@gmail.com

Pēdējā Pleistocēna apledojuuma beigu posmā Vidusgaujas un Ziemeļlatvijas zemieņu teritorijās atradās ledāja kušanas ūdeņu veidoti baseini ar dažādiem ūdens līmeņiem un eksistences ilgumu (Zelčs & Markots, 2004). Laika posmā kopš šo baseinu izveidošanās līdz pat mūsdienām, teritorijā ir norisinājušies dažādi ģeoloģiskie procesi, kuru darbības rezultātā ledāja veidotais reljefs ir transformējies par mūsdienu reljefu. Lai varētu veikt šo baseinu izplatības modelēšanu, ir nepieciešams iegūt zemes virsmas modeļi, kas atbilstu šo baseinu eksistences laikam.

Par baseinu eksistences laika zemes virsmu tika pieņemta augšējā glaciģēno nogulumu (morēnas) slāņa augšējā virsma. Vietās, kur kvartāra nogulumu segā morēna nav sastopama, morēnas augšējās virsmas augstums tika aizstāts ar pirmskvartāra iežu augšējo (subkvartāro) virsmu. Ja virs morēnas nogulumiem atradās glaciofluviali nogulumi, tad tika ņemts to augstums.

Dati par modelējamās virsmas dziļumu tika iegūti no ģeoloģisko urbumu aprakstiem. Urbumi, kuri atradās mūsdienu upju ielejās, virsmas ieguves procesā

netika izmantoti, jo tajos esošā morēnas virsma var reprezentēt maksimālo erozijas dziļumu nevis ledāja veidoto pirmserozijas reljefu. Urbumu punkti ar dziļumiem tika importēti GRASS GIS 7 (GRASS Development Team, 2012). Virsmas augstums konkrētā urbumā tika aprēķināts atņemot virsmas dziļumu no konkrētā urbuma atrašanās vietas augstuma, kas bija nolasīts (*v.what.rast*) no Latvijas Ģeotelpiskās informācijas aģentūras digitālā reljefa modeļa (DEM) rastra formā ar soli starp punktiem 20 m (Latvijas Ģeotelpiskās informācijas aģentūra, 2008). No kvartārĢeoloģiskās kartes mērogā 1:200.000 (Juškevičs & Skrebels, 2002) tika digitizētas morēnas un glaciofluviālo nogulumu robežas. Šīs robežas tika konvertētas uz punktiem ar attālumu līdz 200 m (*v.to.points*). Iegūtajiem punktiem no DEM tika nolasīts to augstums. Urbumu un robežu punktu datu kopas tika apvienotas vienotā datu kopā. No dotajiem punktiem ar elastīgo virsmas splainu interpolācijas metodi (*v.surf.rst*) tika iegūta vienlaidus zembaseina nogulumu augstuma sadalījuma virsma. Interpolācijai tika izmantots virsmas spraiguma koeficients 80 un nogludināšanas koeficients 0,1, kuru vērtības tika noteiktas vizuāli un ar profila līniju palīdzību salīdzinot savā starpā ar sešām dažādām spraiguma koeficienta vērtībām iegūtas virsmas. Teritorijās, kur morēna vai glaciofluviālie nogulumi veido kvartāra nogulumu segas augšējo slāni, ar rastra algebras palīdzību (*r.mapcalc*) iegūtās virsmas augstuma vērtības tika aizstātas ar DEM augstuma vērtībām. Ņemot vērā, ka urbumu tīkls ir nepietiekami blīvs, lai precīzi rekonstruētu visus dotās virsmas pazeminājumus, atsevišķās vietās iegūtā virsma atradās augstāk par mūsdienu reljefa virsmu (DEM). Šajās vietās iegūtās virsmas kartē augstumi tika aizstāti ar DEM augstumiem.

Aprakstītā metodika var sekmīgi tikt pielietota Latvijas teritorijā, jo Latvijā pēc pēdējā leduslaikmeta nav notikuši procesi, kuri būtu būtiski ietekmējuši leduslaikmeta beigu posma slāņu saguluma apstākļus plašās teritorijās. Dotā metode tikai daļēji rekonstruē leduslaikmeta beigu posma reljefu, jo nav ņemta vērā teritorijas virsmas erozija, gravu un upju ieleju veidošanās, kā arī izmaiņas, kas radušās kūstot apraktajam ledum. Tāpat jāņem vērā, ka iegūtā virsma ir gludāka nekā tā ir dabā, kam par iemeslu ir zems datu punktu blīvums un izmantotā interpolācijas metode, kas tiecas ģenerēt gludas virsmas. Iegūtā rezultāta ticamību būtiski varētu palielināt, ja tiktu palielināts izmantoto datu punktu (urbumu) skaits vai arī tiktu pielietota interpolācijas metode, kas ņem vērā arī citu ģeoloģisko informāciju. Lai arī iegūtais rezultāts ne vienmēr reprezentē leduslaikmeta beigu posma reljefu, tomēr iegūtā virsma ļauj daudz labāk par to spriest, jo, atšķirībā no mūsdienu reljefa modeļa, tā plašās teritorijās nesatur informāciju par kāpām, purviem kā arī ledāja kušanas ūdeņu baseinu nogulumiem.

Literatūra

- GRASS Development Team. (2012). Geographic Resources Analysis Support System (GRASS 7) Users Manual. USA. Retrieved December 1, 2012, from <http://grass.osgeo.org/grass70/manuals/index.html>
- Juškevičs, V., & Skrebels, J. (2002). Kvartāra nogulumu karte. In O. Āboltiņš & A. J. Brangulis (Eds.), *Latvijas ģeoloģiskā karte, Mērogs 1:200 000* (p. 1). Rīga: VĢD.
- Latvijas Ģeotelpiskās informācijas aģentūra. (2008). Digitālais reljefa modelis ar soli starp punktiem 20 metri. Latvijas Ģeotelpiskās informācijas aģentūra. Retrieved from http://map.lgia.gov.lv/index.php?lang=0&cPath=5&txt_id=54
- Zelčs, V., & Markots, A. (2004). Deglaciation history of Latvia. In J. Ehlers & P. L. Gibbard (Eds.), *Quaternary Glaciations Extent and Chronology Part I: Europe* (Vol. 2, pp. 225 – 243). Amsterdam: Elsevier. doi:[http://dx.doi.org/10.1016/S1571-0866\(04\)80074-5](http://dx.doi.org/10.1016/S1571-0866(04)80074-5)

PAR SEISMISKU NOTIKUMU LOKĀCIJAS KVALITĀTES PAAUGSTINĀŠANU BALTIJAS REĢIONĀ

Valērijs NIKUĻINS

Latvijas Universitāte, Latvijas Vides, Ģeoloģijas un Meteoroloģijas Centrs,
e-pasts: seismo@lu.lv

Austrumeiropas platformas ziemeļrietumu daļas seismiskā aktivitāte ir saistīta galvenokārt ar tehnogēno avotu ietekmi un minerālo resursu ieguvi būvmateriālu ražošanas rūpniecībai (dolomīts, kaļķakmens, ģipsis) un enerģētikai (degslānekļis). Baltijas reģionā ($\Delta\varphi = 53.9^{\circ}\text{N} - 59.7^{\circ}\text{N}$; $\Delta\lambda = 19.4^{\circ}\text{E} - 29.6^{\circ}\text{E}$) eksistē vairāk nekā 40 tehnogēnie seismiskie avoti: 11 Latvijā, 5 Lietuvā un 27 Igaunijā.

Dabiskā seismiskā aktivitāte Baltijas reģionā ir salīdzinoši zema. Augstāks dabiskais seismiskums ir raksturīgs Fenoskandijas vairoga dienvidu nogāzei (Somija, Igaunija) un tas virzienā uz dienvidiem (Latvijā un Lietuvā) – seismiskums krītas.

Mūsdienās seismisks monitorings Baltijas reģionā tiek realizēts ar Baltijas virtuāla seismiska tīkla *BAVSEN* palīdzību. Tīkls ir izveidots uz *GEOFON* tīkla daļas seismiskām stacijām, kas ir pieejamas uz *GFZ Potsdama* servera. *BAVSEN* ļauj īstenot Baltijas reģiona hipocentrālo lokāciju reģionāliem seismiskiem notikumiem. Tomēr, lokācijas kvalitāte ir atkarīga no dažiem apstākļiem: seismiskā tīkla blīvuma, seismiskā notikuma magnitūdas, seismisko trokšņu līmeņa, tās teritorijas ģeoloģiskās uzbūves, kurā ir novietotas seismiskas stacijas, reģiona seismisko apstākļu izpētes detalizācijas.

Seismisko novērojumu tīkla blīvums Baltijas reģionā neļauj izcelt un lokalizēt reģionālus seismiskus notikumus ar magnitūdu zemāku par 1.0–1.5. Kopumā Baltijas reģiona stacijām seismiska trokšņa līmenis ir augsts, izņemot *MTSE* staciju (Igaunija). Tomēr, pēdējā laikā tehnogēna darbība ir paaugstinājusi trokšņu līmeni arī šajā stacijā. Iespējams tas ir saistīts ar *Nord Stream* gāzes vada darbību, kas atrodas Baltijas jūras dibenā un tā darbības neregularitātes fiksē seismiskā stacija.

Baltijas reģiona ģeoloģiski apstākļi atšķiras ar irdeniem kvartāra nogulumiem un augstu grunts ūdeņu līmeni, kas kopumā būtiski pasliktina kvalitatīva seismiska signāla reģistrācijas nosacījumus. Seismiskā trokšņa zems līmenis ir raksturīgs tikai Skandināvijā uz kristāliska pamatklintāja izvietotām stacijām, bet tās veido tikai daļu no *BAVSEN* tīkla. Citām Baltijā izvietotām seismiskām stacijām to izvietojums ir ievērojami neveiksmīgāks un iegūtie dati – mazāk kvalitatīvi.

Iepriekšēji minēto negatīvo faktoru pārvarēšanai visbiežāk pielieto seismiskus novērojumus urbumos un tiek veidotas īpašas seismiskas grupas. Tomēr, seismisko novērojumu efektivitātes paaugstināšana ar šiem paņēmieniem ir ļoti dārgs risinājums.

Seismiska monitoringa efektivitātes paaugstināšanas svarīgs nosacījums ir reģiona seismiskie pētījumi, starp tiem dziļuma seismiskas zondēšanas (*DSZ*) profilu pētījumi. Šāds risinājums ļauj iegūtos datus izmantot seismisko viļņu ātruma modeļa (*SVAM*) sastādīšanai.

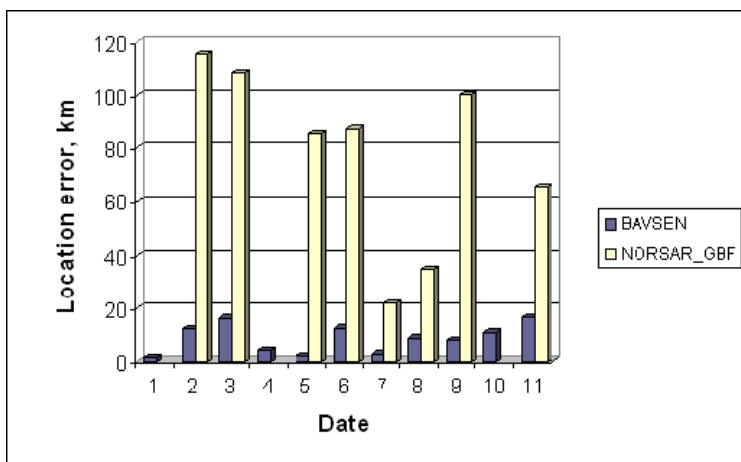
Ir labi zināms, ka seismisku notikumu lokācijas kvalitāte ir tieši atkarīga no *SVAM* kvalitātes un to optimizācijas. Baltijas reģionā 1986. un 1995. gadā tika veikti pētījuma ar *DSZ* metodi (profili Sovetska – Rīga – Kohtla-Jarve 1986. gadā un *Eurobridge* 1995.-1997. gadā Zviedrijas dienvidu piekraste un Baltijas jūra – Lietuva ir Baltkrievija – Ukraina, bet 2006.-2008. gadā Lietuvas teritoriju šķērsoja *PASSEQ* profils). Profilos tika izvietotas seismiskās stacijas un zemes garozas dziļumstruktūru pētījuma tika reģistrētas un pētītas tālas zemestrīces.

Baltijas reģionā reģionālu seismisku notikumu lokācijai ar *BAVSEN* tīklu palīdzību tiek izmantoti *SVAM* daži modeļi: *iasp91*, Fennoscandia (*fенno*), *UHS* (Helsinki universitātes Seismoloģijas institūts) un autora izstrādātais *baltic07* modelis. Minētie modeļi nedaudz atšķiras, tā starptautiski pieņemtasi *SVAM iasp91* neņem vērā reģionālas īpatnības un galvenokārt tiek izmantots tālu zemestrīču lokācijai. *Fенno* un *UHS SVAM* modeļi ir efektīvāki Skandināvijas un Baltijas vairoga dienvidu nogāzes apstākļiem (Igaunijai) un šie *SVAM* modeļi sekmīgi tikai izmantoti sprādzienu lokācijai Kohtla-Jarvē, Narvā. Savukārt *Baltic07* modelis tika radīts galvenokārt uz *DSZ* Sovetska – Rīga – Kohtla-Jarve

rezultātu pamata un tādēļ šis kā vietēji adaptēts modelis ir efektīvāks seismisko notikumu lokācijai Latvijas teritorijā un tai piegulstošajās teritorijās.

Efektivitātes novērtējumam tika izmantoti kalibrētie sprādzieni 2010.–2012. gadā Latvijas karjeros (galvenokārt *Tūrkalne*, *Dārziems*, *Iecava*) un šo pētījumu – lokācijas – rezultātu salīdzinājumi ar diviem reģionāliem *SVAMV* modeļiem ir atspoguļota sekojošā 1. attēlā.

Iegūtie sprādzienu lokācijas rezultāti ir salīdzinoši labāki *BAVSEN* tīklā un izmantojot *SVAMV* modeli *baltic07*. Lokācijas maksimāla kļūda pēc *BAVSEN* datiem ir 16,6 km, bet lokācijas maksimāla kļūda pēc *NORSAR* datiem ir 115,2 km



1. attēls. Sprādzienu lokācijas rezultāti pēc *BAVSEN* un *NORSAR* datiem. Sprādzienu numuri ir parādīti uz X asi.

Seismisku viļņu ātruma reģionāla modeļa *baltic07* adaptācija un izmantošana ļāva uzlabot lokācijas kvalitāti (vismaz Latvijas teritorijai). Ir nepieciešams turpināt datu uzkrāšanu par kalibrētiem sprādzieniem ne tikai Latvijā, bet arī visā Baltijā. Šādam mērķim būtu nepieciešams izveidot kopīgu pētniecības projektu ar Igaunijas un Lietuvas kolēģēm.

PAR KOPSAKARĪBU STARP ĢEODINAMISKIEM PROCESIEM ARKTIKĀ UN SEISMISKIEM TROKŠNIEM BALTIJAS REĢIONĀ

Valērijs NIKUĻINS

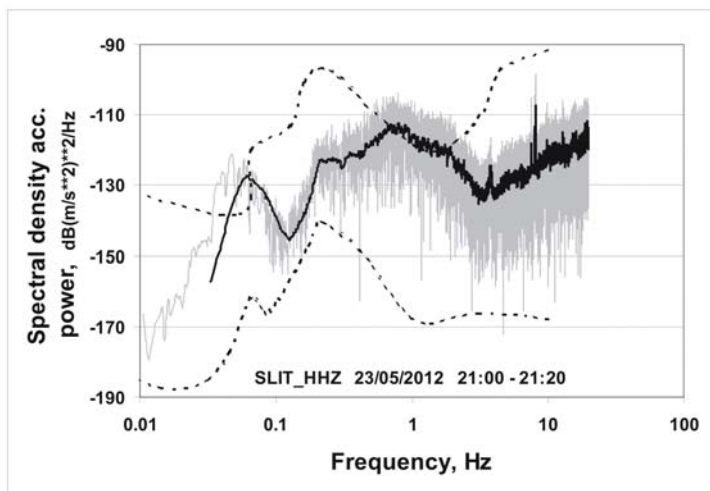
Latvijas Universitāte, Latvijas Vides, ģeoloģijas un meteoroloģijas centrs,
e-pasts: seismo@lu.lv

Mikroseismas rodas no vides (meteoroloģiski faktori) un tehnogēno (rūpniecība, transports, enerģētika uc.) avotiem un tiem piemīt plašs frekvenču un dinamiskais diapazons. Mikroseismas ir nozīmīgi traucējumi seismisku notikumu reģistrācijai un būtiski ietekmē to kvalitāti. Ir iespējams mikroseismas izmantot arī kā noderīgas informācijas avotu, jo mikroseismu vērtība ir to jutībā attiecībā uz ģeoloģiskas vides spriedzes un deformētā stāvokļa izmaiņām. Ir zināma modulācijas parādība augstfrekvences mikroseismās un to atkarība no gara perioda deformējošajiem procesiem (Рыкунов и др., 1985).

Mikroseismu noderīgas īpašības tika izmantotas Arktikas ģeodinamisko procesu ietekmes novērtējumam uz parametru izmaiņām mikroseismām Baltijas reģionā. Ģeodinamisko procesu avoti tika novietoti pie vidēja rādītāja – kalnu grēdas Ziemeļu ledus okeānā, kas ir arī robeža starp Eirāzijas un Ziemeļamerikas plātnēm. Šeit 2012. gada maijā notika zemestrīču sērija. Galvenais grūdiens ar magnitūdu 6,2 notika 24.05.2012 22:48 GMT Grenlandes jūrā ($\varphi = 73.04N$, $\lambda = 5.77E$). Pēc galvenā grūdienu notika vēl 4 pēcgrūdienu ar magnitudām no 4,5 līdz 5,1, bet seismiskie procesi avotā norima 25.05.2012 (12:53 GMT).

Mikroseismu spektrāla jauda (MSJ) tika novērtēta laika posmā no 20.05.2012 (21:00 GMT) līdz 30.05.2012 (21:00 GMT) Baltijas virtuāla seismiska tīkla četrās stacijās (*BAVSEN*): MEF, RAF (Somija), SLIT (Latvija) un VSU (Igaunija). Visas augstāk norādītās zemestrīces notika šīs laika atstarpes straumē. MSJ tika novērtēta 20 minūšu laika atstarpēm katras diennakts pusnaktī, t.i., pie tehnogēno traucējumu minimālā līmeņa. MSJ tika noteikta katrai atsevišķai stacijai pa trim komponentiem – EW, NS, Z. Tādējādi, tika saņemti 132 MSJ raksturojumi.

SLIT (*Slitere*) stacijas vertikālās komponentes MSJ atspoguļota 1.attēlā un šeit skaidri redzams ekstrēms ar frekvenci 0.05–0.07 Hz. Minētais ekstrēms tika fiksēts visās četrās stacijās, kas norāda uz parādības visai plašo izplatību. Līdz zemestrīcei 24.05.2012 un pēc tās netika novērota ekstrēma MSJ. Ekstrēma amplitūdas izmaiņas frekvencēm 0.05-0.07 Hz 11 dienu laika periodā ir parādītas 2. attēlā.



1. attēls. Mikroseismu spektrāla jauda 2012. gada 23. maijā stacijā Slitere. Izceltā tumšā līkne norāda MSJ, kas iegūta vidējojot 30 punktu vērtības. Raustītā līnija norāda mikroseismu augstāko un zemāko līmeni atbilstoši trokšņu modelim (Peterson 1993).



2. attēls. Mikroseismu amplitūdas spektrālās jaudas izmaiņas (frekvence ir 0.05-0.07 Hz) Slitere stacijā no 2012.g. 20. maija līdz 2012.g. 30. maijam. Bultiņa norāda 2012. gada (22:47 GMT) 24. maija zemestrīces momentu ar magnitūdu 6,2.

2012. gada 23. maijā (21:00 - 21:20 GMT) *BAVSEN* tīkla stacijās tika konstatēts mikroseismu spektrālās jaudas ekstrēms uz frekvencēm 0,05-0,07 Hz. Tas visai ievērojami pārsniedza mikroseismu spektrālās jaudas fona vidējās vērtības līdz un pēc 2012. gada 24. maija zemestrīces (22:47 GMT).

Ģeodinamisko procesu un vides sasprindzināti-deformētā stāvokļa izmaiņu rezultātā, zemestrīču sagatavošanas zonā veidojās lēni deformācijas viļņi. Šo viļņu izplatīšana atspoguļojās ekstrēmā mikroseismu spektrālajos parametros plašā teritorijā.

Ekstrēms tika atklāts mikroseismu jaudas spektros apmēram diennakti pirms zemestrīces 24.05.2012 (22:47 GMT). Minētā ekstrēma veidošanās spektrālos raksturojumus var aplūkot kā iespējas prognozēt šādas zemestrīces, vismaz attiecībā uz tādām zemestrīcēm, kuras pārsniedz magnitūdu 6,2.

Literatūra

- Peterson, J., 1993. Observations and modelling of background seismic noise. Open-file report 93-322, U. S. Geological Survey, Albuquerque, New Mexico.
- Рыкунов Л.Н., Хаврошкин О.Б., Цыплаков В.В., 1985. Модуляция региональных высокочастотных сейсмических шумов. ИФЗ АН СССР, ВИНТИ.

ZEMGALES RIEVOTO MORĒNU IZPLATĪBA, MORFOLOĢIJA UN IEKŠĒJĀ UZBŪVE VIDUSLATVIJAS ZEMIENĒ

Reinis OŠS, Kristaps LAMSTERS

Latvijas Universitāte, e-pasts: reinis.oss@gmail.com, kristaps.lamsters@gmail.com

Rievotās morēnas ir taisnas, nereti izliektas vai savienotas grēdas ar nelielu attālumu starp tām un orientāciju kopumā šķērseniski ledus plūsmas virzienam (Hambrey and Glasser, 2005). Zemgales rievotās morēnas ir klasificētas Latvijā, kā rievoto morēnu paveids ar ledāja kustībai paralēlu un šķērsenisku segmentu izkārtojumu (Zelčs, 1993; Zelčs un Dreimanis, 1998).

Rievoto morēnu izplatība pasaulē lielākoties tiek saistīta ar auksti/silti bāzēta ledus zonas migrāciju un veidošanos sasalušas morēnas segas saplaisāšanas un atkušanas rezultātā stiepes plūsmā (Kleman and Hättestrand, 1999), vai ar lokālu auksti bāzēta ledus apgabalu (pielipšanas plankumu) veidošanos ledāja gultnē kompresijas plūsmas apstākļos (Stokes *et al.*, 2008).

Pētījuma teritorija galvenokārt atrodas Upmales paugurlīdzenumā Viduslatvija zemienes dienvidu daļā, kas ir arī galvenais Zemgales rievoto morēnu izplatības lauks. Teritorija aizņem diverģentās glaciodepresijas daļu, un tās reljefs galvenokārt veidojies Vēlā Vislas apledojuma deglaciācijas laikā pēc Zemgales ledus loba reaktivizācijas Ziemeļlietuvas glaciālajā fāzē.

Pētījuma mērķis bija noskaidrot rievoto morēnu izplatību, morfoloģiju, iekšējo uzbūvi un veidošanās apstākļus Viduslatvijas zemienē. Tika izveidota

datubāze ar rievoto morēnu un drumlinu kontūrām un veikti lauka darbi karjeros. Reljefa formu kartēšana ļāva detāli noskaidrot rievoto morēnu izplatību, saikni ar citām reljefa formām, veidošanās secību un morfoloģiju. Pamatojoties uz Zemgales rievoto morēnu morfoloģiskajām īpašībām un telpisko novietojumu, ir izdalīti četri to morfoloģiskie tipi: liela izmēra krusteniskās, maza izmēra šķērseniskās, uz drumliniem uzguldītās un liela izmēra komplicēto grēdu rievotās morēnas (Lamsters un Ošs, 2012). Kopumā Zemgales rievotās morēnas Upmales paugurlīdzenumā ir ļoti daudzveidīgas un izkārtotas nevienmērīgi. Paugurlīdzenuma rietumu daļā tās norobežo Lielupe un Mūsas-Mēmeles upstarpe, iekļaujot Iecavas drumlinu lauku, austrumos – Ziemeļlietuvas gala morēna.

Zemgales rievoto morēnu uzbūve tika pētīta atsegumos „Kalna Būbļu”, „Mašēnu” un „Aizvēju” karjeros, kas atrodas divās atšķirīgās rievotajās morēnās. Viena atrodas netālu no Bārbeles rievoto morēnu izplatības dienvidu daļā, kas raksturojas ar nelielām šķērseniski (ZA – DR) reģionālajai ledāja kustībai orientētām grēdām. Otra rievotā morēna atrodas pie Baldones, kur tās veido rievoto morēnu izplatības areālu, kam raksturīgas relatīvi lielas un komplicētas formas. Līdz šim pētītajās rievotajās morēnās (radiālajos un transversajos segmentos) ir konstatēti zvīņveida uzbīdījumi, nereti tie ir vairāki, kas liecina par vairākām uzbīdīšanās epizodēm. Radiālajās formās ledāja stress ir darbojies no sāniem, bet transversajās – perpendikulāri reljefa formai. Morēnas makrolinearitātes orientācija „Kalna Būbļu” karjerā, kas atrodas nelielā transversā rievotajā morēnā ir aptuveni paralēla rievotās morēnas garenasij. Tā ir interpretēta kā šķērseniskā linearitāte, kas veidojusies kompresijas plūsmas apstākļos, kā tas ir atzīts līdzīgos citu autoru pētījumos (Stokes *et al.*, 2008). Baldones apkārtnē esošo rievoto morēnu radiālajiem segmentiem, kas pētīti „Mašēnu” un „Aizvēju” karjeros, raksturīgi morēnas zvīņveida uzbīdījumi, kuri veidojusies aptuveni perpendikulāri bijušo drumlinu garenasīm orientēta ledāja stresa ietekmē. Šādas struktūras ir tipiskas Zemgales rievoto morēnu radiālajiem segmentiem, un tās liecina par bijušo drumlinu saplacināšanu rievoto morēnu veidošanās etapā.

Rievoto morēnu un pārējo ledāja radīto reljefa formu veidošanās secība Upmales paugurlīdzenumā, uz ko norāda to izplatība, telpiskais sakārtojums un uzbūve, notika vismaz trīs etapos ar atšķirīgiem glacioloģiskajiem režīmiem un ledāja gultnes termālajiem apstākļiem. Pirmo etapu raksturo ledus plūsmas atkārtota uzvirzīšanās, atkūstoša gultne, ātra ledus plūsma un drumlinu veidošanās. Otrajam etapam bija raksturīga ledus plūsmas apīmšana, ledāja gultnei pakāpeniski vai sporādiski sasilstot, kā arī drumlinu pārveidošana un rievoto morēnu veidošanās. Trešajā etapā notika ledāja malas atkāpšanās ar īslaicīgām tās stabilizācijas epizodēm, bija raksturīga notece zemledāja tuneļos,

kā rezultātā veidojās osi. Tas viss liecina par to, ka Vēlā Vislas apledojuuma deglaciācijas noslēguma posmā nebija vienmērīga, un tai bija raksturīgas vairākkārtējas ledāja gultnes termālo apstākļu izmaiņas (Lamsters un Ošs, 2012).

Literatūra

- Hambrey, M.J. and Glasser, N.F. 2005. Glaciers. Sedimentary processes. In: Selley, R.C., Cocks, L.R.M., Plimer, I.R. (eds) *Encyclopedia of geology*. Elsevier Academic Press, Amsterdam [etc.], First edition, Vol 4. p. 676.
- Kleman, J. and Hättestrand, C. 1999. Frozen-bed Fennoscandian and Laurentide ice sheets during the Last Glacial Maximum. *Nature* 402, 63–66.
- Lamsters, K. un Ošs, R. 2012. Zemgales rievoto morēnu izplatība, morfoloģija un iekšējā uzbūve Viduslatvijas zemienē. Krāj.: Zelčs, V. (galv. red.), *Latvijas Universitātes Raksti. Zemes un vides zinātnes*, sēj. 789. Latvijas Universitāte, 52–65.
- Stokes, C.R., Lian, O.B., Tulaczyk, S. and Clark, C.D. 2008. Superimposition of ribbed moraines on a paleo-ice-stream bed: implications for ice stream dynamics and shutdown. *Earth Surface Processes and Landforms* 33, 593–609.
- Zelčs, V. 1993. Diverģentā tipa glaciodepresiju zemieņu glaciotehtoniskās reljefa formas. *Disertācijas rakstu sērijas kopsavilkums*, Rīga, Latvijas Universitāte, 105. lpp.
- Zelčs, V. and Dreimanis, A. 1998. Daugmale ribbed moraine: Introduction to STOP 1. Stop 1: Internal structure and morphology of glacioteconic landforms at Daugmale. Area. In Zelčs, V. (ed.), *The INQUA Peribaltic Group Field Symposium on Glacial Processes and Quaternary Environment in Latvia, May 25–31, 1998, Riga, Latvia. Excursion guide*. University of Latvia, pp. 3–14.

MĀLU SMEKTĪTU FRAKCIJAS KVANTITATĪVĀS NOTEIKŠANAS IESPĒJAS

Anna PALAŠA, Juris KOSTJUKOVŠ

Latvijas Universitāte, Ķīmijas fakultāte, e-pasts: anna.palasa@inbox.lv

Pulveru rentgendifraktometrija (PRD) ir viena no izplatītākajām orientētu un neorientētu mālu minerālu pētīšanas metodēm. Visbiežāk to lieto mālu minerālu identificēšanai, kvantitatīvai un puskvantitatīvai noteikšanai.

Pētījumā izmantotie smektīti tika izdalīti no Saltišķu karjera māliem (Lietuva), izmantojot LU Ķīmijas fakultātē izstrādātu smektītu saturošu mālu bagātināšanas metodi (Kostjukovs *et al.*, 2010, Sarceviča *et al.*, 2011).

Smektītu minerālu kvantitatīvai noteikšanai nepieciešams sagatavot neorientētus paraugus (lai paraugs atbilstu PRD uzņemšanas prasībām). Izmidzināšanas un žāvēšanas (*spray-drying*) metode tiek uzskatīta par vienu no

labākām neorientētu paraugu sagatavošanas metodēm (Šrodoń, 2006), bet tā ir laikietilpīga, tādēļ to neizmanto rutīnas analīžu veikšanai.

Šajā pētījumā tika izmantotas samērā vienkāršas paraugu sagatavošanas metodes: vienā gadījumā pulvera paraugi tika iesijāti parauga turētājā un liekā parauga masa aizvākta ar bīdes kustību, otrajā gadījumā sijātie paraugi tika iepresēti paraugu turētājā. Salīdzinot abas paraugu sagatavošanas metodes, tika novērots, ka spiedes kustību izmantošana paraugu presēšanas laikā izraisa nelabvēlīgu parauga teksturēšanos un 001 refleksa intensitātes pieaugumu. Presētu paraugu gadījumā novērojama lielāka rezultātu izkliede salīdzinot ar sijātajiem paraugiem (presētu paraugu kalibrēšanas grafika korelācijas koeficients 0,67, bet sijātu paraugu gadījumā 0,93).

PRD difrakcijas refleksu intensitātes būtiski iespaido smektītu frakcijas izdalīšanas (mālu bagātināšanas) apstākļi. Gan sijātu, gan presētu smektītu paraugu difrakcijas refleksu 001 un 020 intensitāšu attiecība ir atkarīga no sākotnējās mālu suspensijas koncentrācijas. Noteikts, ka paraugos, kas izdalīti no dažādām mālu suspensiju koncentrācijām, smektītu daļiņu kristalītu izmēri, lietojot Šērera (*Scherrer*) vienādojumu, ir praktiski vienādi (~4 nm). Smektītu frakciju ķīmiskais sastāvs pēc rentgenspektrometrijas datiem praktiski nemainās. Smektītu daudzumu paraugos var novērtēt pēc kalibrēšanas taisnēm, kur 001 un 020 difrakcijas refleksu intensitāšu attiecības ir intervālā no 0,5 līdz 0,7.

Literatūra

- Kostjukovs, J., Actiņš, A., Sarceviča, I., Karasa, J., (15.12.2010). A method for extraction of smectites from low smectite content clays. EU patent Nr. EP 2465820 A1.
- Sarceviča, I., Kostjukovs, J., Actiņš, A., 2011. Enrichment and activation of smectite-poor clay. *IOP Conf. Ser.: Mater. Sci. Eng.*, 23, 1-4.
- Šrodoń, J., 2006. Identification and quantitative analysis of clay minerals. In: Bergaya, F.; Theng, B.K.G.; Lagaly, G., *Handbook of Clay Science*. Elsevier, pp. 765-787.

DAUGAVAS SAKAS SALAS ĢEOLOĢISKĀ UZBŪVE UN ATTĪSTĪBA HOLOCĒNĀ

LĀSMA PARAGE

LU Ģeogrāfijas un Zemes zinātņu fakultāte, e-pasts: lasma.parage@gmail.com

Sakas sala ir trešā lielākā sala Latvijā. Tās platība ir 5,9 km² (Fizioģeogrāfiskā karte, 1996). Sala atrodas Daugavas un Sakas upju sateces apvidū. Sakas sala pieder pie kontinentālo salu grupas, kurā ietilpst liela mēroga

salas, kas atrodas uz kontinenta šelfa jūrās un okeānos, gan salīdzinoši nelielās salās upēs un ezeros (Island, S.a.).

Pētījuma mērķis bija veikt ģeomorfoloģiskos un kvartārģeoloģiskos pētījumus Sakas salā, lai iegūtu informāciju par šai teritorijai raksturīgajiem ģeoloģiskajiem un ģeomorfoloģiskajiem apstākļiem, uzbūvi, raksturīgākajiem mūsdienu procesiem, īpatnībām, kvartāra nogulumu segu.

Informācija par Sakas salas nogulumiem, procesiem, uzbūvi tika iegūta lauka studiju rezultātā, izmantojot (1) ģeomorfoloģiskās pētījuma metodes (reljefa forma atpazīšana pēc formas un iekšējās uzbūves, izmantojot topogrāfiskās kartes) un (2) kvartārģeoloģiskās metodes pētījuma metodes (informācija par Sakas salu veidojošajiem nogulumiem iegūta veicot zondēšanas darbus; parametri par nogulumu ģenētisko tipu un granulometrisku sastāvu, slāņa biezumu, krāsu, organiskā materiāla piejaukumu vai Fe^{3+} klātbūtni, mitrumu un gruntsūdens līmeni no zemes virsas noteikti lauka apstākļos).

Sakas salas reljefa virsa ir nedaudz artikulēta. Krasas pozitīvas vai negatīvas atšķirības salas relatīvajā augstumā nav izteiktas. Atsevišķi nelieli pauguri, plūdu erozijas gultnes, paliene un stāvkrausti ir Sakas salu raksturojošās reljefa formas. Sakas salai raksturīga augstuma samazināšanās ZR virzienā – paralēli Daugavas un Sakas upju gultņu garenprofilu kritumam, ūdens tecēšanas virzienā. Sakas sala atrodas terasētā upes ielejā, tās virsas reljefs ir tiešā ūdens straumju pakļautībā. Gan virspalu terašu fragmenti, gan nelieli pauguri ir veidojušies fluviālo procesu ietekmē. Par plūdu straumju plūšanas virzienu liecina pauguru iegarenā forma un nevienmērīgās kontūras, reljefa izlīdzināšanās. Salas virsu veido dažādas konfigurācijas, izmēru un orientācijas fluviālo procesu rezultātā radušies sīkpauguri. Sastopami konusveida, kupolveida un iegareni pauguri. Sīkpauguru relatīvais augstums nepārsniedz 5 m atzīmi, pārsvarā tie ir 1-3 m augsti. Paugurus veido *aQ3/tv* dažādas granulometrijas smilts, grants nogulumi. Augstākie pauguri izvietojušies salas augšgalā un vidusdaļā, kur ir attiecīgi augstākās vietas uz salas (82,7 m vjl.). Lai gan Sakas salu daudzviet norobežo stāvkrausti, nogāžu relatīvais augstums nesasniedz 10 m, to visbiežāk augstums svārstās no 2,5 līdz 5 m.

Sakas salu veido Vislas apledojuma un holocēna kvartāra nogulumu sega. Plašākās platības, kas arī lielākoties veido Sakas salas kvartāra nogulumu segu, aizņem *aQ3/tv* – aluviālas izcelsmes smilts (dažādas granulometrijas), oļi un grants. Atsevišķās vietās konstatēti ļoti mālaini *aQ3* nogulumi. Vislas apledojuma nogulumiem raksturīga Fe^{3+} klātbūtne. Savukārt holocēna nogulumus veido *aQ4* un vietām *bQ4*, *eQ4* nogulumi.

Sakas salai raksturīgi šādi eksodinamiskie procesi – krastu noskalošanās, ko izraisa upju ģeoloģiskā darbība – erozija, palu vai plūdu straumes un ledus sastrēgumi, nelielo smilts karjeru aizaugšana, paaugstināts gruntsūdens līmenis (to ietekmē salas atrašanās Daugavas ielejā), bebru aizsprosti, avotu iztekas (kuri bagāti ar Fe^{3+}), pārmitras teritorijas, piegultnes sēru veidošanās Sakā un Daugavā. Vairākās vietās izveidojušies stāvkrasti. Daļa procesu – paaugstināts gruntsūdens līmenis, laukakmeņu krāvumi, karjeru aizaugšana – ir radušies cilvēka saimnieciskās darbības rezultātā.

Pētījumam ir arī praktiska nozīme – iegūtie dati ļauj pašvaldībai un vietējiem iedzīvotājiem plānot turpmāko saimniecisko darbību Sakas salā. Rezultāti ataino lauksaimniecībai, dzīvesvidei piemērotas teritorijas. Iespējams pilnveidot Salas un Krustpils novadu teritorijas plānojumus vai Zemgales plānošanas reģiona attīstības plānus, kas būtu nozīmīgi vietēja vai reģionāla mēroga plānošanas vajadzībām.

Literatūra

- Fizioģeogrāfiskā karte*. 1996. M 1:400 000. Rīga, Karšu izdevniecība Jāņa sēta.
Island [S.a.]. Encyclopædia Britannica. Encyclopædia Britannica Online Academic Edition. Sk. 07.05.2012. Pieejams <http://www.britannica.com/EBchecked/topic/295958/island#ref234009>

DEVONA KARBONĀTISKO NOGULUMIEŽU SLĀŅKOPAS FILTRĀCIJAS ĪPAŠĪBU SAISTĪBA AR IEŽU IEGULUMA DZIĻUMU

Eleonora PĒRKONE¹, Tomas SAKS², Aija DĒLIŅA¹, Ilze KLINTS³

¹ Latvijas Universitāte, Ģeogrāfijas un Zemes zinātņu fakultāte,
e-pasts: eleonora.perkone@lu.lv

² Latvijas Universitāte, Ģeogrāfijas un Zemes zinātņu fakultāte,
Ģeoloģisko procesu izpētes un modelēšanas centrs

³ Latvijas Universitāte, Vides un tehnoloģisko procesu matemātiskās modelēšanas laboratorija

Karbonātisko nogulumiežu pazemes ūdens horizontus raksturo ļoti dažādas hidroģeoloģiskās īpašības. Veicot karbonātiežu pazemes ūdens horizontu pētījumus jārēķinās ar divām galējībām – no vienas puses karbonātiežu hidroģeoloģiskās īpašības nosaka iežu plaisās plūstošas koncentrētas pazemes ūdeņu plūsmas, kas ir raksturīgas lielākoties karsta reģioniem, no otras puses – karbonātiežu pazemes ūdens horizonti var veidot homogēnu, izotropisku, porainu vidi (Fetter 2001). Lielākoties, pētījumos, par karbonātiskajiem pazemes ūdens

horizontiem jāsaskaras ar gadījumiem, kas atrodas starp šīm galējībām, taču šādas variācijas ievērojami komplicē karbonātu pazemes ūdens horizontu hidroģeoloģisko īpašību izpēti (Fetter 2001).

Šajā pētījumā, galvenokārt, ir tikusi pievērsta uzmanība augšējā devona Daugavas un Pļaviņu karbonātisko pazemes ūdeņu horizontu filtrācijas koeficientu saistībai ar iežu ieguluma dziļumu un iežu litoloģisko sastāvu. Viens no pētījuma mērķiem ir noskaidrot devona karbonātisko pazemes ūdens horizontu raksturīgās filtrācijas koeficientu vērtības un to atkarību no horizonta ieguluma dziļuma.

Daugavas un Pļaviņu karbonātiskos pazemes ūdens horizontus galvenokārt veido plaisaini dolomīti ar dolomītiska merģeļa, kaļķakmens, māla un ģipša starpslāņiem (Brangulis u.c., 1998). Abi horizonti ir izplatīti gandrīz visā Latvijas teritorijā, izņemot areālus valsts ziemeļdaļā un dienvidu – austrumu daļā. Ģeoloģiskajā struktūrā Daugavas pazemes ūdens horizonts ieguļ virs Pļaviņu un Salaspils horizontiem. Daugavas horizonta ieguluma dziļums mainās no 10-20 m un pat mazāk m valsts austrumu daļā, līdz 250-300 m dienvidu – rietumu daļā, bet horizonta biezums mainās no dažiem līdz 30 m. Pļaviņu pazemes ūdens horizonta virsmas ieguluma dziļums mainās no 20-30 m valsts austrumu daļā, ar izņēmumiem augstieņu teritorijās, kur virsmas ieguluma dziļums var sasniegt vairāk kā 120 m, valsts dienvidu – rietumu daļā horizonta ieguluma dziļums sasniedz vairāk kā 300 m. Vidējais Pļaviņu horizonta biezums mainās no 20-40 m, taču aprakto ieleju teritorijās horizonta biezums var būt mazāks kā 10 m (Brangulis u.c., 1998).

Šajā pētījumā izmantotais, iepriekš, Latvijas Vides, ģeoloģijas un meteoroloģijas centra Valsts ģeoloģijas fondā uzkrāto datu apjoms par Daugavas un Pļaviņu ūdens horizontu filtrācijas īpašībām parāda ļoti plašu karbonātisko nogulumiežu filtrācijas koeficientu vērtību amplitūdu. Pļaviņu horizontā filtrācijas koeficientu vērtības mainās no 0,03-266 m/dnn, bet Daugavas horizontā filtrācijas koeficientu vērtības mainās no 0,06-735 m/dnn. Apskatot vidējās filtrācijas koeficientu vērtības katrā no horizontiem, redzama neliela sakarība – Daugavas horizontam, kas ģeoloģiskajā struktūrā ieguļ augstāk vidējā filtrācijas koeficienta vērtība ir 32 m/dnn, savukārt zemāk iegulošajam Pļaviņu horizontam vidējā filtrācijas koeficienta vērtība ir 27 m/dnn.

Pētījums tika veikts ar ESF projekta „Starpnozaru zinātnieku grupas un modeļu sistēmas izveide pazemes ūdeņu pētījumiem” (vienošanās Nr. 2009/0212/1DP/1.1.1.2.0/09/APIA/VIAA/060) atbalstu.

Literatūra

Brangulis, A. J., Kuršs, V., Misāns, J., Stinkulis, Ģ., 1998. *Latvijas Ģeoloģija. 1:500 000 mēroga ģeoloģiskā karte un pirmskvartāra nogulumu apraksts*. Rīga, Valsts Ģeoloģijas dienests. 70. lpp.

Fetter, C. W. 2001. *Applied hydrogeology. Fourth Edition.* Prentice Hall, Inc., Upper Saddle River, New Jersey. 598. p.

VIDUS UN AUGŠDEVONA KLASTISKO NOGULUMIEŽU FILTRĀCIJAS ĪPAŠĪBAS

Eleonora PĒRKONE¹, Tomas SAKS², Aija DĒLIŅA¹, Ilze KLINTS³

¹ Latvijas Universitāte, Ģeogrāfijas un Zemes zinātņu fakultāte,
e-pasts: eleonora.perkone@lu.lv

² Latvijas Universitāte, Ģeogrāfijas un Zemes zinātņu fakultāte,
Ģeoloģisko procesu izpētes un modelēšanas centrs

³ Latvijas Universitāte, Vides un tehnoloģisko procesu matemātiskās modelēšanas
laboratorija

Šajā pētījumā tika veikts Baltijas artēziskā baseina Latvijas daļas vidējā devona Arukilas un Burtnieku svītai atbilstošo pazemes ūdeņu horizontu un augšējā devona Gaujas un Amatas svītai atbilstošo pazemes ūdeņu horizontu (turpmāk tekstā Arukilas, Burtnieku, Gaujas un Amatas horizonts) nogulumu ūdens filtrācijas īpašību jeb filtrācijas koeficientu novērtējums, apskatot to saistību ar nogulumu granulometrisku sastāvu un litoloģiju. Balstoties uz šo parametru saistības likumsakarībām, tika veikts mēģinājums Arukilas, Burtnieku, Gaujas un Amatas horizontiem, katram atsevišķi, izdalīt vairākas raksturīgākās filtrācijas koeficienta vērtības un horizonta izplatības robežās nodalīt raksturīgo filtrācijas koeficientu vērtību apgalbus. Filtrācijas koeficienta vērtību novērtējums tika veikts, izmantojot Baltijas artēziskā baseina (BAB) hidroģeoloģiskā datormodeļa pamatversiju (V1).

Baltijas artēziskā baseina datormodelī ir modelēti gan devona klastiskās slāņkopas ūdeni vadošie pazemes ūdens horizonti, gan to teorētiskie sprostsļāņi. Kopumā BAB ģeoloģiskā struktūra sastāv no 42 slāņiem, ieskaitot pazemes ūdens horizontus un sprostsļāņus no kembrija līdz pat kvartāram. Pētot pazemes ūdens horizontu ūdens filtrācijas īpašības, saistībā ar reģionālu hidroģeoloģisku modeļu veidošanu, ir vienlīdz svarīgi apskatīt arī pazemes ūdens horizontus atdalošo sprostsļāņu ūdenscaurlaidības īpašības.

Šajā pētījumā tika analizētas arī Burtnieku, Gaujas un Amatas pazemes ūdens horizontu sprostsļāņu ūdens filtrācijas īpašības un sprostsļāņu filtrācijas koeficienti, veicot BAB modeļa mērķa funkcijas aprēķinus.

Pētījuma gaitā, analizējot pazemes ūdens horizontu un to atdalošo sprostsļāņu filtrācijas īpašības, īpašu uzmanību piesaistīja Amatas horizonts.

Amatas horizonta filtrācijas koeficienta vērtības, salīdzinoši ar citiem pētītajiem horizontiem, ir mazākas un mainās robežās no 0,1–8,1 m/dnn, kā arī BAB modeļaprēķinos izmantojot mainīgas, par vairākām kārtām paliecinātas, sprostsļāņu filtrācijas koeficientu vērtības, iegūts labāks modeļa mērķa funkcijas iznākums jeb mazākas nesaistes starp dabā fiksētajiem un modeļi aprēķinātajiem pjezometriskajiem ūdens līmeņiem.

Pētījums tika veikts ar Eiropas Sociālā Fonda projekta „Starpnozaru zinātnieku grupas un modeļu sistēmas izveide pazemes ūdeņu pētījumiem” (vienošanās Nr. 2009/0212/1DP/1.1.1.2.0/09/APIA/VIAA/060) atbalstu.

BURTNIEKU UN AMATAS SVĪTAS DOLOKRĒTU MINERĀLAIS SASTĀVS LATVIJĀ

Daiga PIPIRA, Ģirts STINKULIS, Linda BERGA

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

Dolokrēti jeb karbonātu garozas, kas sastāv galvenokārt no dolomīta, ir augsnes, kas veidojas arīdā un semiarīdā klimatā subaerālos apstākļos tuvu Zemes virspusei – aerācijas un ūdens piesātinājuma zonā, un tādējādi var būt subaerālo atsegšanās virsmu indikators. Karbonātu garozu morfoloģija, minerālais un ķīmiskais sastāvs var norādīt uz vides apstākļiem nogulumu subaerālas atsegšanās laikā, kad aktīva nogulu sedimentācija nenotika. Pētījuma mērķis ir raksturot dolokrētu minerālo sastāvu dažādos stratigrāfiskajos līmeņos, kas norāda uz atkārtotu subaerālu atsegšanos devona periodā attiecīgajos laikposmos tagadējā Latvijas teritorijā.

Pētīti Amatas svītas dolokrēti Visuļu iezī un Burtnieku svītas dolokrēti Veczemju atsegumā, kā arī Burtnieku svītas dolokrētu paraugi no Sarkanajām klintīm pie Salacas, kas gan vēl tiek analizēti. No atsegumiem noņemti dolokrētu agregātu un mālainās matrices paraugi rentgenstaru pulverdifraktometriskajai analīzei, kā arī orientēti dolokrētu paraugi plānslīpējumu izgatavošanai. Līdz šim pētījumā analizēts dolokrētu minerālais sastāvs, balstoties uz rentgenstaru pulverdifraktometrijas datiem. Rentgenstaru pulverdifraktometriskā analīze veikta nefrakcionētiem pulverizētiem paraugiem, izmantojot rentgenstaru pulverdifraktometru *D8 Discover*, bet rentgendifraktogrammu apstrāde un analīze veikta, izmantojot datorprogrammu *EVA*.

Amatas svītā dolokrētu veidojumi dokumentēti Visuļu iezī ($57^{\circ}13'30,1''$ Z pl., $25^{\circ}13'23,9''$ A gar.). Amatas svītas slāņkopā atsegti divi masīvu plātņveida dolokrētu horizonti – 3,7 m un 2,5 m zem Amatas-Pļaviņu svītas robežas. No

tiem pētīts augstāk iegulošais dolokrētu horizonts, kas atrodas ļoti smalkgraudaina aleirītiska smilšakmens slānī. Tas ir 8-13 cm biezs ar regulāru augšējo un neregulāru apakšējo daļu ar dolokrētu dzīslām un lielākiem sakopojumiem. Viena no dzīslām 32 cm gara un 17 cm plata, cita – 30 cm gara un 70 cm plata. Dolokrētos virzienā uz slāņkopas apakšu izvirzītajās dzīslās ir biezas, dažādos virzienos orientētas dolomītiskas dzīslīņas 0,5-1 cm biezumā. Dolokrētiem horizonta augšējā – plātņveida – daļā bieži raksturīga šūnveida tekstūra. Vietām dolokrētos redzams arī sekundārais kalcīta cements. Taču šo karbonātu veidojumu rentgenstaru pulverdifraktometriskajā analizē galvenokārt konstatējams tikai kvarcs un dolomīts, bet kalcīts – tikai piejaukuma veidā.

Citur Visuļu iezī atsegtajā Amatas svītas intervālā iegul brekčijveida dolokrētu horizonti. Aptuveni 3,0 m zem Amatas svītas virsmas sastopamas nevienmērīgi zarotas dolomīta dzīslas, bet 1,5 m zem svītas virsmas – pēc iekšējās uzbūves dolokrētiem līdzīgi karbonātu agregātu sakopojumi mālaino nogulumu matricē. Dažās šo karbonātu veidojumu rentgendifraktogrammās bez kvarca un kalcīta piejaukuma identificējami divi dolomīta paveidi. Savukārt mālainā materiāla matrici veido kvarcs, mazāk ir ortoklāza, dolomīta un illīta. Mālainajā materiālā ir konstatēts arī neliels daudzums kalcīta un, domājams, arī jauktslāņu illīta-smektīta.

Burtnieku svītas Veczemju griezumā (57°35'20" Z pl., 24° 22'17" A gar.) karbonātu ieslēgumi ir bieži sastopami vismaz pusmetra intervālā mālaino nogulumu slānī, kas atsedzas stāvkrasta pamatnē atsegumu joslas galējā ziemeļu daļā. Bez neregulāras formas dolokrētu konkrēcijām bieži sastopami arī subvertikāli orientēti iegarenas formas karbonātu veidojumi. Nereti sastopami arī V-veida dolokrētu veidojumi, kas norāda uz žūšanas procesiem un karbonātu kristalizāciju žūšanas plaisās. Dolokrētu minerālajā sastāvā dominē dolomīts, bet piejaukuma veidā sastopams kvarcs. Kā liecina rentgenstaru pulverdifraktometriskā analīze, pētītā intervāla apakšējā daļā dolokrētu minerālajā sastāvā sastopams arī kalcīts, kas augstāk iegulošos dolokrētu veidojumos nav identificēts. Dolokrētu agregātu mālainā materiāla matrici veido kvarcs un illīts, ir nedaudz ortoklāza, dolomīta un kalcīta, kā arī konstatējams neliels daudzums jauktslāņu illīta-smektīta. Kā liecina sākotnējie pētījuma rezultāti, iespējama arī hlorīta klātbūtne.

Dolokrētu un to matricēs minerālo sastāvu plānots precizēt pētījuma turpmākajā gaitā, veicot paraugu fracionēšanu un rentgenstaru pulverdifraktometrijas metodes pielietošanu konkrētām mālaini aleirītiskajām frācijām, paralēli tam veicot arī dolokrētu plānslīpējumu analīzi.

DAUGAVAS SVĪTAS DOLOMĪTU PĒTĪJUMI AR RADIOLOKĀCIJAS METODI ATRADNĒ „VĀRPAS”

Artūrs PLATPĪRS

Latvijas Universitāte, e-pasts: arturs.laime@gmail.com

Dolomītu pētījumi ar radiolokācijas metodi atradnē „Vārpas” (1.att.), ir veikts pētījums ar ģeoradaru, lai noteiktu slāņu robežas un īpašības. No slāņiem tiks noņemti iežu paraugi (20 cm attālumā pa vertikāli), kuriem tiks noteikti fizikālie lielumi, blīvums, dabīgais mitrums.

Atradnē „Vārpas” ir pārstāvētas visas Famenas stāva Daugavas svītas rindas – Kranciema, Selgu un Oļiņkalna.



1. attēls. Atradnes „Vārpas” atsegums. A. Platpīra foto.

Pēc paraugu noņemšanas un analīzes, ir veikta arī griezuma zīmēšana un slāņu analīze. Saliekot kopā visus iegūtos datus, tiks veikta datu analīze un savstarpēja korelācija. Mērķis darbam ir izpētīt netiešo fizikālo metožu izmantošanas iespējas Latvijas dolomītu pētījumus.

ZEMKVARTĀRA VIRSMAS RELJEFA MODELIS LATVIJAS UN IGAUNIJAS TERITORIJAI

Konrāds POPOVS¹, Tomas SAKS¹, Jānis JĀTNIKS², Jānis UKASS²

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

² Latvijas Universitāte, Ģeogrāfijas un Zemes zinātņu fakultāte

Zemkvartāra virsmas raksturs ir izteikti komplicēts un heterogēns, kas lielākoties veidojies pleistocēna segledāju erozijas un nogulumu akumulācijas rezultātā. Zināšanām par šīs virsmas ģeometrisko uzbūvi ir liela nozīme dažādu zinātnes nozaru pētījumos. Tomēr neskatoties uz vairākas desmitgades agrāk izstrādāto un publicēto reģionālo zemkvartāra virsmas karšu Latvijas un Igaunijas teritorijām zinātnisko nozīmi, tajās iekļautā informācija nav tieši izmantojama jaunos pētījumos. Mūsdienās tām ir tikai informatīva nozīme, jo tās nesatur jaunāko iegūto ģeoloģisko informāciju, iekļautajai informācijai ir reģionāls raksturs, kā arī tās nav savstarpēji tieši savienojamas vienotā pārklājumā, kas liedz to izmantošanu jaunos detalizētos un jo īpaši pārrobežu pētījumos.

Šī pētījuma mērķis ir izveidot vienotu zemkvartāra virsmas reljefa modeli Latvijas un Igaunijas teritorijām, par pamatu izmantojot ģeoloģisko urbumu informāciju.

Reljefa modeļa izveide ir balstīta uz Latvijas Vides, ģeoloģijas un meteoroloģijas centra (Takčidi, 1999) kā arī Igaunijas Ģeoloģijas Dienesta uzturētajām ģeoloģisko urbumu datubāzēm un uz šo datubāzu pamata izveidotajām PUMA projekta ģeoloģiskās struktūras un stratifikācijas identifikatoru tabulām (Popovs *et al.*, 2012).

Datu atlase tika veikta atlasot no ģeoloģisko griezumų kolonnām augšējā pamatiežu slāņa virsmas atzīmi, izmantojot tikai tos urbumus, kas ir izurbti cauri kvartāra slāņkopai. Kopā virsmas modeļa izveidei izmantoti 38325 urbumi, no kuriem 20166 raksturo zemkvartāra virsmu Latvijas teritorijā un 18159 Igaunijas teritorijā. Par pamatu izmantojot šo datu kopu, tika izveidots klasifikators, kas ietver 2206 aprakto ieleju raksturojošos urbumus. Aprakto ieleju urbumi tika atlasīti manuālā ceļā, ņemot vērā kvartāra slāņkopas aprakstu urbumu griezumos.

Reljefa modeļa izveidē tika nodalīti divi soļi – vispirms tika izveidots modelis zemkvartāra virsmai bez aprakto ieleju urbumiem, kurā otrajā solī iegremdēts tikai aprakto ieleju reljefa modelis. Tas bija nepieciešams, jo praksē šie 2206 aprakto ieleju urbumi, izmantojot ģeostatistiskās metodes, rada pārāk lielu troksni, kas virsmas rakstura paredzēšanu padara praktiski neiespējamu.

Papildus, dēļ nelielā aprakto ieleju urbumu skaita, tie raksturo nevis pašu ieleju, bet izraisa artefaktu veidošanos reljefa modelī.

Pamata virsmas interpolācija tika veikta izmantojot *Universal Kriging* metodi (ESRI, 2007), parametrizējot to ievades datu kopas raksturam. Aprakto ieleju reprezentācija modelī balstās uz urbumu, kuros ir konstatēts apraktās ielejas griezumus, klasifikāciju atsevišķās ielejās, pēc tam tos savienojot vienotos poligonos. Ņemot vērā to, ka balstoties tikai uz urbumu datiem, nav iespējams nodalīt urbumus, kuri ir ieurbti ielejas bortos, no tiem, kuri raksturo ielejas dziļumu, ieleju modeļa izveide tika vispārināta. Uz ieleju poligону malām tika uzdotas vērtības no pamata reljefa modeļa, savukārt no katrā ielejā klasificētajiem urbumiem tika atlasīts dziļākais, un šī vērtība piešķirta izveidoto ieleju poligону viduslīnijām. Šī datu kopa tika interpolēta ieleju poligону iekšienē izmantojot *Spline With Barriers* (Zoraster, 2003) metodi un rezultējošais modelis iekļauts pamata reljefa modelī.

Rezultējošais rastra reljefa modelis aptver Latvijas un Igaunijas teritoriju ar šūnu izmēru 50 x 50 metri un atspoguļo zemkvartāra virsmas reljefu un iespējamo aprakto ieleju vispārinātu telpisko raksturu. Tāpat šis modelis atspoguļo vispār pieņemtos priekšstatus par zemkvartāra virsmas raksturu un ģeneralizēti atkārtu iepriekš publicēto karšu raksturu. Modelim ir veikta pārbaude un novērtējums pret ievades datiem, kur ir novērojama laba modeļa un ievades datu sakritība. Šie rezultāti var tikt izmantoti turpmākos saistītos detalizētos reģionālos pētījumos dažādās ģeoloģijas apakšnozarēs.

Literatūra

- Estonian Geological Survey, [s.a], Hydrogeological Borehole Data Base (cadastre).
 ESRI, 2007. ArcGis 9.2 Desktop Help. Sk. 01.01.2013. Pieejams http://webhelp.esri.com/arcgisdesktop/9.2/index.cfm?TopicName=Understanding_Universal_Kriging
 Popovs, K., Ukass, J., Jātnieks, J., Saks, T., 2012. BAB V1 geometrical model: integrating heterogeneous and uneven density data into a 3D geological model. The 70th Scientific Conference of the University of Latvia, Session of Geology, Section „Groundwater in Sedimentary Basins,” Abstract book. University of Latvia, Rīga. pp. 45–46.
 Zoraster, S. 2003. A Surface Modeling Algorithm Designed for Speed and Ease of Use with all Petroleum Industry Data. *Computers & Geosciences*. 29(9), 1175-1182.
 Takčidi, E. 1999. Datu bāzes "Urbumi" dokumentācija. Valsts ģeoloģijas dienests, Rīga.

KOMPLEKSĀ ŪDENS REAKCIJU KOLONNU SISTĒMA DZELZS SAVIENOJUMU IZPĒTEI

Baiba RAGA¹, Andis KALVĀNS², Jānis TETEROVSKIS¹

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

² Latvijas Universitāte, Ģeogrāfijas un Zemes zinātņu fakultāte,
Ģeoloģisko procesu izpētes un modelēšanas centrs

Dabā notiekošos procesus tai skaitā ķīmiskās reakcijas un bioloģiskos procesus var attēlot un izprast, izmantojot gan fizikālos, gan matemātiskos modeļus. Lai detalizēti izprastu ķīmisko procesu norisi, tai skaitā iežu un pazemes ūdens mijiedarbību, tika izveidota filtrācijas kolonnu sistēma, saīsināti – KURKSte. Iepriekšējo pētījumu prakse un iegūtie rezultāti ļauj secināt, ka veicot eksperimentus filtrācijas kolonnās, tiek iegūta precīzāka informācija par ķīmiskajiem elementiem, kas ir jūtīgi pret apkārtējās vides izmaiņām, konkrēti pH un skābekļa saturu. To apliecina autoru F. Rezanezhad *et. al.* (2012), Aria Amirbahman *et. al.* (2003) iegūtie rezultāti par dzelzs, mangāna un citu ķīmisko elementu satura izmaiņām, veicot eksperimentus laboratorijas apstākļos.

KURKSte primāri paredzēta pazemes ūdens un iežu (nogulumu) mijiedarbības izpētei piesātinājuma zonā, tas ir bez tiešas saskares ar atmosfēru, it īpaši atmosfērā esošo skābekli. Kvalitatīvas kolonu pildīšanas uzdevumi ir:

1) Minimizēt gaisa burbuļu palikšanu sistēmā, kas aizkavēs anaerobas vides izveidošanos līdz brīdim, kamēr viss ietvertais gaisa skābeklis nav patērēts organisko vielu oskidēšanai.

2) Nodrošināt homogēnu materiāla sadalījumu, mazinot iespēju, ka ūdens plūsma notiek pa paaugstinātas filtrācijas kanāliem vai ķīmisko pārvērtību zonējuma noteiktu kāds cits faktors (materiāla neviendabība) bez aksiālās ūdens plūsmas

2012. gadā laika posmā no maija līdz augustam Lodesmuižā tika uzstādīta KURKSte, kur kolonnas tika piepildītas ar viendabīgu smalku smilti. 3. un 4. kolonnā smilts materiālam tika piejaukts klāt 100 g glejotas grunts, bet 2. un 3. filtrācijas kolonnā esošajam materiālam tika piejaukts klāt arī 12 g Fe(OH)₃. Iegūto ūdens paraugu analīzes veica, izmantojot *PerkinElmer Analyst 200*. Iegūtie dati ļauj spriest par to, ka kopējais dzelzs apjoms anaerobos apstākļos palielinās no dzelzi saturošiem minerāliem, ko atspoguļo kopējā dzelzs satura pieaugums 2. filtrācijas kolonnā.

Otrajā posmā KURKSte tiek pilnveidota un izvietota Latvijas Universitātes ĢZZF Iežu pētījumu laboratorijā. Izveidotajās kolonnās laboratorijas apstākļos tiek pētīta Fe²⁺/Fe³⁺ aprite anaerobos apstākļos, kas raksturo dziļāk ieguļošos ūdens horizontus, četros dažādos materiālos: Daugavas

svīta dolomīta šķembās, smiltīs ar paaugstinātu organiskās vielas saturu, kas ir Q₄ laika nogulumi, augšdevona Gaujas svītas sarkanajā smilšakmenī, kā arī Stipinu svītas smilšakmenī, kur dzelzs oksīdu īpatsvars ir visai neliels salīdzinājumā ar Gaujas svītas sarkano smilšakmeni.

Visas šīs četras kolonnas tiek papildītas ar jauktas struktūras materiālu balstoties uz Stauffer and Dracos (1986) homogēnās sabēršanas metodi. Papildus kolonnu izveidei, katram materiālam tiek noteikts ķīmiskais saturs pēc rentģenfluorescences analīzes metodes. kā arī aprēķināts filtrācijas koeficients, veicot mērījumus *Eijkelpamp* laboratorijas filtrācijas iekārtā, ar filtrācijas gredzenu izmēru 5 cm

Eksperimentā laikā iegūtajiem ūdens paraugiem tiek noteikts Fe²⁺ un Fe³⁺, kā arī kopējās dzelzs saturs izmantojot spektrofotometru. Analīzes tiek noteiktas balstoties uz ferozine metodi (Violler *et al.* 2000). Ūdens paraugs tiek ievākti kolonnas apakšējā daļā, nodrošinot anaerobus apstākļus, un uzreiz sajaucot ar sālsskābi līdz 0.5 M koncentrācijai (50 μl koncentrētas HCL uz 1 ml parauga), lai radītu apstākļus, pie kuriem nenotiek Fe²⁺ reducēšanās. Pēc eksperimenta beigām filtrācijas kolonas materiālam atkārtoti tiek noteikts ķīmiskais sastāvs, kas ļaus spriest par aptuveno ķīmiskajās reakcijās iesaistīto vielu apjomu.

Veicot šo eksperimentu tiks iegūti dati, kurus tālāk interpretējot varēs spriest par ūdens un iežu mijiedarbību, ķīmisko reakciju norisi, kā rezultātā arī par dzelzs apriti dažādos materiālos dziļajos ūdens horizontos.

Literatūra

- Rezanezhad F., Couture R-M., Kovac R., Van Cappellen P. 2012. A novel automated fluctuating water table column system to study redox oscillations in saturated and unsaturated media. *EGU General Assembly, Geophysical Research Abstracts* 2012, vol 14.
- Aria Amirbahmana A., Schoonenberger R., Furrerc G., Zobrist J.. 2003. Experimental study and steady-state simulation of biogeochemical processes in laboratory columns with aquifer material. *Journal of Contaminant Hydrology* 64. pp.169– 190.
- Stauffer, F., Dracos, T., 1986. Experimental and numerical study of water and solute infiltration in layered porous media. *Journal Hydrology*. 84, pp. 9 – 34.
- Viollier P.W Inglett E., Hunter K., Roychoudhury A.N, Van Cappellen P. 2000. The ferrozine method revisited: Fe(II)/Fe(III) determination in natural waters. *Applied Geochemistry* 15. pp.785-790.

BALTIJAS LEDUS EZERA KRASTA LĪNIJAS VALGUMA EZERA APKĀRTNĒ

Agnis REČS, Māris KRIEVĀNS

Latvijas Universitāte, e-pasts: agnis.recs@lu.lv, maris.krievans@lu.lv

Valguma ezera apkārtnē raksturojas ar samērā lēzeni viļņotu reljefu, izņemot Valguma ezera ieplakas nogāzes un Z daļu, kur, mūsdienu virsma ir vairāk saposmota. Hipsometriskā ziņā ezera ieplakai pieguļošā teritorija atrodas nedaudz virs Baltijas ledus ezera krasta līniju absolūtajiem augstumiem. Ezera iedobe, kas sakrīt ar subglaciālo iegultni, ir vērsta DR-ZA virzienā, un tās nogāzēs ir konstatējamas vairākas terases. Mūsdienās Valguma ezera ūdens līmenis ir ~4,2 m v.j.l., tā garums sasniedz 3,2 km, platums – līdz 300 m. Ezeram cauri tek Slocene, kas sākas augšpus Tukuma un tek pa Abavas-Slocenes senielejas DA daļu. Iztekot no Valguma ezera, Slocene šķērso Baltijas ledus ezera un Litorīnas jūras zemūdens nogāzi un ieplūst Kaņiera ezerā.

Līdzienā reljefa dēļ, krasta līniju konstatēšana vienā šķērsprofilā ir stipri apgrūtināta, tādēļ, izmantojot šķērsprofilu metodi, tiek uzmērīti samērā īsas profila līnijas, kurās tika identificētas atsevišķas krasta līnijas un noteikti to augstumi. Uzmērīšana veikta izmantojot divu frekvenču reālā laika GPS uztvērēju *Topcon HiPer+*, kas tika izmantots profila līniju uzmērīšanā uz D no Valguma ezera un Slocenes upes terašu apsekošanā. Valguma ezera nogāžu un uz Z esošo profilu uzmērīšana tika veikta ar elektronisko tahimetru *Nikon NPL-332*, izmantojot ar pēcapstrādes GPS ierīkotos atbalsta punktus. Krasta līniju noteikšanu dabā apgrūtina fakts, ka Baltijas ledus ezera laikā teritorijā ir aizņēmis līcis, kā rezultātā aktīva viļņu erozīvā darbība vai aktīva sanešu akumulācija nav notikusi. Šajā apvidū vecāka, pirms Baltijas ledus ezera eksistējoša sprostezera krasta līnijas ir grūti konstatējamas.

Pētāmās teritorijas D daļā, pie Rīga – Ventspils autoceļa, šķērsprofilā pie Rutku mājām konstatēta Bgl IIIb krasta līnija 18,4 m v.j.l., savukārt, netālu no Gaidiņu mājām, kur reljefa pārliekuma vietā atsedzas oļains materiāls, Bgl II krasta līnijas augstums ir 22,3 m v.j.l. Pie Aizpures ciema konstatēta neliela akumulācijas terase ~26 m augstumā, kas iespējams atbilst Bgl I. Terasveidīgas formas šeit konstatētas arī 27,7 m v.j.l. un 29,2 m v.j.l. Aptuveni 6 km uz Z no Valguma ezera Bgl IIIc stadija krasta līnija konstatēta 15,2 m v.j.l. pie Mazsvītes mājām. To tuvumā esošā karjera atsegumā konstatētas vairāku smilts un grants-olū slāņu mija, kas liecina par vairākkārtējām baseina svārstībām. Karjerā tika veikta smilts paraugu ievākšana vecuma noteikšanai ar OSL metodi. Ezera

ziemeļu daļā šķērsprofilā izdalītas Bgl II (22,4 m v.j.l.), Bgl IIIb (18,2 m v.j.l.) un Bgl IIIc (15,6 m v.j.l.) krasta līnijas.

Septiņos šķērsprofilos, kas uzmērīti pie Valguma ezera, ar kopējo garumu 2100 m, noteiktas šādas krasta līnijas 14,7 m v.j.l. un 15,3 m v.j.l. (atbilst Bgl IIIc), 17,7 m v.j.l., 17,8 m v.j.l. un 18,0 m v.j.l. (atbilst Bgl IIIb), 21,9 m v.j.l. un 22,3 m v.j.l. (Bgl II). Divos šķērsprofilos konstatētas reljefā vāji izteiktas kāples 19,4 m v.j.l. un 19,7 m v.j.l., kuras varētu atbilst Bgl IIIa fāzei.

Valguma ezera krastos iespējams konstatēt divas zemākas terasveidīgas krasta līnijas, kas atrodas attiecīgi 8-9 m augstumā un ap 12-12,5 m augstumā. Zemākā no tām konstatēta četros šķērsprofilos. Izteiktāka ir augstāk esošā terase, kuru iespējams konstatēt gandrīz visos uzmērītajos Valguma ezera ieplakas nogāžu šķērsprofilos. Litorīnas jūras līmeņi pēc Grīnberga (1957) domām Rīgas līča virsotnē ir ~5 m v.j.l. Visticamāk, šīs ezera terases ir radušās Litorīnas jūras stadiju laikā, kad ezeram, ir bijis augstāks līmenis, nekā mūsdienās. Pēclitorīnas laikā pazeminoties erozijai bāzei un Slocenei iegrauzoties Baltijas ledus ezera nogāzes īrdenajos nogulumos, ezera līmenis ir krities. Divas jaunākās Slocenes ielejas terases (SI un SII) veidojušās vidusholocēnā. Šīs Litorīnas laika terases izsekojamas jau ~300 m augšpus Slocenes upes ietekas Valguma ezerā un atrodas attiecīgi 8,1 m un 12,5 m v.j.l. Zemākā no tām (SI) stiepjas pa ieleju līdz dzirnavu dambim pie autoceļa Smārde–Tukums. SII terase izsekojama 5 km augšup pa upi līdz 17,3 m v.j.l., kur tā saplūst ar palieni.

SIII terase sākas pie augstuma atzīmes 15,0 m v.j.l. un izsekojama 4 km garumā, tā korelējama ar Bgl IIIc fāzes krasta līniju. Augstāk, 18,2 m v.j.l. sākas SIV terase, kas saistās Bgl IIIb krasta līniju. Šī terase ir labi izsekojama līdz pat Milzkalnei. Bgl IIIa fāzei atbilstošās Slocenes terases, tāpat kā Bgl I stadijas terases konstatācija un izplatība paliek neskaidra. Bgl I stadijai atbilstošā upes terases fragmenti iespējams ir konstatēti pie Milzkalnes 26,0 m un 26,4 m v.j.l. augstumā. Samērā labi reljefā ir izsekojama Bgl II stadijas terase, kas sākas ~22 m v.j.l.

Tiek uzskatīts, ka uz dienvidiem no līnijas Lube–Ķirbiži Bgl I krasta līnijas nav dabā identificējamās, jo krastu veidojumi ir noārdīti intensīvu vēlāko stadiju abrāzīvās darbības rezultātā (Grīnbergs 1957). Papildus I. Veinbergs (1996) norāda, ka posmā Lube–Valguma ezers Bgl I stadijas krasta formu veidošanaso bremzējuši aprimuša ledus krasti. Bgl I stadijas augstumam pēc Baltijas Ledus ezera krasta līniju datu bāzes datu analīzes jābūt ~25 m v.j.l., ja Bgl II krasta līnijas šajā apkārtnē ir konstatētas ap 22 m v.j.l., tad Bgl II līmeņa viļņu erozija var ietekmēt Bgl I krasta veidojumus tikai atsevišķos gadījumos, piemēram, vētru laikā. Arī līčos, piemēram, Valguma apkārtnē, viļņu darbībai

vajadzētu būt mazāk intensīvai, tomēr reljefā Bgl I stadija nav konstatēta, tomēr Slocenes terašu spektrā parādās Bgl I stadijai atbilstošās upes terases pazīmes.

Literatūra

- Veinbergs, I., 1996. Baltijas baseina attīstības vēsture leduslaikmeta beigu posma un pēcduslaikmetā pēc Latvijas piekrastes un tai pieguļošās akvatorijas materiāliem, Rīga, Latvijas Universitātes Ģeoloģijas institūts, 127 lpp.
- Grinbergs, E., 1957. Pozднеlednikovaja i poslelednikovaja istorija poberezhija Latviskoi SSR. Rīga, Izdatelstvo Akademii nauk Latviskoi SSR, 123 s.

LATVIJAS AKTĪVĀS ŪDENS APMAIŅAS ZONAS PAZEMES ŪDEŅU ĶĪMISKĀ SASTĀVA ANALĪZE, IZMANTOJOT GALVENO KOMPONENTU ANALĪZI

Inga RETIĶE¹, Andis KALVĀNS², Alise BABRE²

¹ Latvijas Universitāte, e-pasts: inga.retike@lu.lv

² Latvijas Universitāte, Ģeogrāfijas un Zemes zinātņu fakultāte,
Ģeoloģisko procesu izpētes un modelēšanas centrs

Galveno komponentu analīze (angļu val: *Principal component analysis*) ir daudzfaktoru statistiskā metode ar kuras palīdzību iespējams raksturot datu struktūru. Pasaulē galveno komponentu analīze (turpmāk tekstā – PCA) tiek plaši pielietota liela apjoma ģeokīmisko un hidroģeoloģisko datu interpretācijai (Chen *et al.* 2007; Morgantini *et al.* 2009; Olsen *et al.* 2012). Metodi plaši izmanto arī citās pētniecības jomās (piemēram, ekonomikā un bioloģijā).

PCA galvenās priekšrocības ir 1) iespēja ātri izdalīt grupas jeb komponentes, kas raksturo datu struktūru un 2) iespēja kopā interpretēt citkārt savā starpā grūti salīdzināmus datus (piemēram, elektrovadītspēja, mikroelementu saturs un ģeogrāfiskās koordinātas). Metodes pielietošanas iespējas ierobežo un iegūto rezultātu kvalitāti nosaka nepilnīgas datu rindas, „izlecošas” vērtības un pētnieka spēja interpretēt iegūtos rezultātus.

Analizējot aktīvās ūdens apmaiņas zonas pazemes ūdeņu ķīmiskā sastāva datus tika izdalīti četri komponenti, kas attiecīgi raksturo 1) ģipša šķīšanu Ca-Mg-HCO₃ tipa ūdeņos (pirmā komponente raksturo 25% datu), 2) antropogēno piesārņojumu no lauksaimniecības zemēm un/vai sekli ieguļošo pazemes ūdeņu vājo aizsargātību (otrā komponente raksturo 15% datu), 3) Na-Cl tipa pazemes ūdeņus (trešā komponente raksturo 12% datu) un 4) Mg-HCO₃ tipa ūdeņus, kas plūst caur smilts un smilšakmens nogulumiem (Levins and Gosk, 2008).

Literatūra

- Chen, K., Jiao, J. J., Huang, J., Huang, R. 2007. Multivariate statistical evaluation of trace elements in groundwater in a coastal area in Shenzhen, China. *Environmental Pollution*, 147, 771-780.
- Levins, I., Gosk, E. 2008. Trace elements in groundwater as indicators of anthropogenic impact. *Environmental Geology*, 55, 285–290.
- Morgantini, N., Frondini, F., Cardellini, C. 2009. Natural trace elements baselines and dissolved loads in groundwater from carbonate aquifers of central Italy. *Physics and Chemistry of the Earth*, 34, 520-529.
- Olsen, R. L., Chappell, R. W., Loftis, J. C. 2012. Water quality sample collection, data treatment and results presentation for principal components analysis- literature review and Illinois River watershed case study. *Water Research*. In Print

LATVIJAS PAZEMES ŪDEŅU ĶĪMISKĀ SASTĀVA DATU KVALITĀTES ANALĪZES IESPĒJAS, IZMANTOJOT GALVENO KOMPONENTU ANALĪZI

Inga RETIĶE¹, Andis KALVĀNS², Alise BABRE²

¹ Latvijas Universitāte, Ģeogrāfijas un Zemes zinātņu fakultāte, e-pasts: inga.retike@lu.lv

² Latvijas Universitāte, Ģeogrāfijas un Zemes zinātņu fakultāte,
Ģeoloģisko procesu izpētes un modelēšanas centrs

Latvijas Vides, ģeoloģijas un meteoroloģijas centra (turpmāk tekstā – LVĢMC) ģeoloģiskās datu bāzes (ĢDB) ietver plašas pazemes ūdeņu kvalitāti raksturojošas datu rindas (sākot no 20. gs 60. gadiem). Lai gan pieejamie dati par pazemes ūdeņu kvalitāti tiek plaši izmantoti daudzos hidroģeoloģiskajos pētījumos, tomēr vecāko datu izmantošana nereti ir ierobežota, jo nav iespējams novērtēt datu kvalitāti un/vai dati saglabājušies nepilnīgi (piemēram, iztrūkst informācija par urbumu koordinātām, nav pieejama informācija par izmantotajām analīzes metodēm). Tā rezultātā šo datu salīdzināšana ar datiem, kas iegūti jaunākajos pētījumos nav iespējama (Retiķe u.c. 2012).

Jaunākajā Teterovskis un Kalvāns (2012) pētījumā ir konstatēts, ka 4% līdz 6% LVĢMC uzturētajā pazemes ūdens ķīmiskā sastāva datu bāzē iekļauto pazemes ūdeņu sastāva analīžu rezultāti varētu būt kļūdaini.

Galveno komponentu analīzes (angļu val: *Principal component analysis* un turpmāk tekstā – PCA) viena no priekšrocībām ir iespēja ātri izdalīt komponentes, kas raksturo datu struktūru, tādēļ šo metodi plaši pielieto daudzas pētniecības jomās (Chen *et al.* 2007; Morgantini *et al.* 2009). Šī pētījuma mērķis bija savā starpā

salīdzināt PCA izdalītās komponentes „vēsturisko” un „mūsdienu” laiku datiem un analizēt PCA izmantošanas iespējas datu kvalitātes pārbaudei.

Literatūra

- Chen, K., Jiao, J. J., Huang, J., Huang, R. 2007. Multivariate statistical evaluation of trace elements in groundwater in a coastal area in Shenzhen, China. *Environmental Pollution*, 147, 771-780.
- Morgantini, N., Frondini, F., Cardellini, C. 2009. Natural trace elements baselines and dissolved loads in groundwater from carbonate aquifers of central Italy. *Physics and Chemistry of the Earth*, 34, 520-529.
- Retiķe, I., Kalvāns, A., Dēliņa, A., Babre, A., Raga, B., Pērkone, E. 2012. Pilnīgās atstarošanas rentgenfluorescences pielietojums mikro- un makroelementu analīzei pazemes ūdeņos. *LU raksti, Zemes un vides zinātņu sērija*, 785, 99-111.
- Teterovskis, J., Kalvāns, A. 2012. Vēsturisko datu par pamatjonu koncentrāciju Latvijas pazemes ūdeņos validācija. *Material Science and Applied Chemistry*, 25, 76- 83.

SINTĒZES PROCESA UN LATVIJAS MINERĀLO PIEDEVU IETEKME UZ KORDIERĪTA KERAMIKAS ĪPAŠĪBĀM

Māris RUNDĀNS¹, Ingunda ŠPERBERGA¹, Gaida SEDMALE¹, Ģirts STINKULIS²

¹ Rīgas Tehniskā Universitāte, e-pasts: marisr87@inbox.lv

² Latvijas Universitāte

Minerāls kordierīts ir dabā sastopams magnija alumosilikāts ($2\text{MgO} \cdot 2\text{Al}_2\text{O}_3 \cdot 5\text{SiO}_2$), Kordierīta kristāli spējīgi veidot dažādas polimorfās modifikācijas, no kuriem vērtīgākais ir heksagonālās singonijas α – kordierīts (indialīts), jo tā kristāliem piemīt īpaši izteikts zems lineārais termiskās izplešanās koeficients ($\alpha = 1,5 - 4 \cdot 10^{-6} \text{ K}^{-1}$), tādēļ materiāli, kas satur α –kordierīta kristālisko fāzi var tikt pielietoti dažādās augsttemperatūras sistēmās.

Zemes garozā dabiskais kordierīts ir reti sastopams minerāls, kas noved pie nepieciešamības to iegūt sintētiski. Visplašāk izmantotā metode ir tradicionālā augsttemperatūras sintēze, jo atšķirībā no citām metodēm (sola-gēla, kausējumu rekristalizācijas, izgulsnēšanas no sāļu šķīdumiem) tiek ekskluzīvi iegūta tieši augstvērtīgā α – kordierīta modifikācija. Sintēzē parasti izmanto sintētiski iegūtus magnija, alumīnija un silīcija oksīdus saturošus materiālus, retāk – dabas minerālās izejvielas (talku, kaolīnu). Kordierīta sintēzes temperatūra var būt 1400°C un pat augstāka, tādēļ parasti izmanto dažādas piedevas, kas samazina

sintēzes temperatūru, veicinot šķidrās fāzes veidošanos un atvieglojot reakciju norisi, taču katra izmantotā piedeva stipri izmaina iegūstamā materiāla īpašības.

Šajā darbā kordierīta keramikas iegūšanai tika izmantoti tehniskie MgO un Al₂O₃ pulveri un malts silikagēls (SiO₂ >99%). Daļa nepieciešamā MgO daudzuma tika aizstāts ar maltiem Aiviekstes kreisā krasta, Kranciema un Kalnciema atradņu dolomītiem; kā piedeva tika piefīti arī Usmas atradnes māli. Izvēlētie izejvielu maisījumi tika malti dažādu laiku (3 un 12 stundas) un apdedzināti 1200⁰C temperatūrā. Iegūtajiem materiāliem tika noteikts kristālisko fāžu sastāvs ar rentgenfāžu difrakcijas analīzes metodi, noteiktas keramiskās un mehāniskās īpašības, tāpat noteikts lineārās izplešanās temperatūras koeficients (LTIK) un veikta termiskā trieciena izturības pārbaude.

Pētījumu rezultāti parādīja, ka paraugiem, atkarībā gan no malšanas laika, gan sastāva ievērojami atšķiras ne tikai mehāniskās, bet arī termiskās īpašības. Lielākā daļa no 3 stundas maltajiem paraugiem ir ar augstāku LTIK nekā literatūrā minēts, savukārt, 12 stundu maltie paraugi iekļaujas pieļaujamajās LTIK vērtībās. Termiskā trieciena testi parādīja, ka paraugi ar Kalnciema un Kranciema dolomīta piedevām ir termiski stabili, izturot vairāk kā 20 termiskā trieciena ciklus, bet paraugi ar Aiviekstes dolomīta piedevu vien, vidēji, 3-5 ciklus.

LEDĀJA KUŠANAS ŪDEŅU INFILTRĀCIJAS MODELĒŠANA BALTIJAS ARTĒZISKAJĀ BASEINĀ

Tomas SAKS¹, Juris SENŅIKOVS², Andrejs TIMUHINS²

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

² Latvijas Universitāte, Vides un tehnoloģisko procesu matemātiskās modelēšanas laboratorija

Pētījumi pēdējās desmitgadēs liecina, ka lielu ledus vairogu gultne ir pārsvarā izkusušā stāvoklī pat salīdzinoši skarbos klimatiskos apstākļos, savukārt ledus kušana tā gultnē notiek pārsvarā dēļ ģeotermālā siltuma padeves un siltuma, kas rodas dēļ ledus deformācijas. Tomēr procesi, kas nosaka ledāja kušanas ūdeņu infiltrācija pazemes ūdens horizontos un pazemes ūdens plūsmu zemledāja apstākļos ir salīdzinoši maz izziņāti un tikai pēdējā desmitgadē tiem ir pievērsta pastiprināta zinātnieku uzmanība.

Stabilā skābekļa izotopa saturs Kembrija – Eidiakara ūdens horizontu pazemes ūdenī Z Igaunijā, liecina par tā glaciālu izcelsmi. Iespējama glaciālas izcelsmes pazemes ūdens klātbūtne ir konstatēta arī apakšdevona ūdens horizontos.

Šī pētījuma mērķis ir raksturot pazemes ūdens plūsmu Baltijas artēziskajā baseinā pēdējā apledošanas laikā, un noskaidrot to ietekmējošos faktorus.

Nepieciešamo robežnosacījumu izstrādāšanai tika pielietoti ledus biežuma sadalījuma un zemledāja gultnes dati no ICE 6G modeļa rezultātiem (Peltier, 2011).

Ledāja kušanas ūdeņu intrūzijas skaitliskajai simulācijai tika pielieti divi robežnosacījumu veidi: konstants spiediens un konstanta plūsma. Visu modeļaprēķinu varianti liecina par reversu pazemes ūdeņu plūsmu zemledāja apstākļos Kembrija – Eidiakara ūdens horizontos. Rezultāti liecina, ka ledājukušanas ūdeņu infiltrāciju lielā mērā nosaka mūžīgā sasaluma klātbūtne ledāja gultnē un tā biežums, kamēr kvartāra slāņkopas īpašībām ir pakārtota nozīme. Aprēķini liecina, ka apraktās ieleju klātbūtne Z Igaunijā, kas daudzviet šķeļ Ordovika – Silūra slāņkopu, zemledāja apstākļos lielā mērā nosaka ledājukušanas ūdeņu infiltrāciju reģionālā mērogā.

Kopumā var secināt, ka ledājukušanas ūdeņu intrūzija Kembrija – Eidiakara ūdens horizontos ir vairāku apledošanas rezultāts, jo viena apledošanas laikā, pat pie vislabvēlīgākajiem apstākļiem, infiltrētā ledājukušanas ūdeņu daudzums zemledāja apstākļos sastāda aptuveni 10-20% no kopējā novērotā.

APRAKTO IELEJU MORFOLOĢIJA UN SASTĀVS LATVIJĀ UN IGAUNIJĀ

Tomas SAKS, Jānis UKASS, Konrāds POPOVS, Jānis JĀTNIKS

Latvijas Universitāte, e-pasts: tomas.saks@lu.lv

Apraktās ielejas un to izcelsme ir zinātnisko diskusiju objekts jau vairākus gadus. Ģeofizikālo pētījumu metožu attīstība pēdējās desmitgadēs ir ļāvusi būtiski papildināt zināšanas par aprakto ieleju morfoloģiju, vecumu un veidošanās apstākļiem. Lai arī pārsvarā dominē hipotēze par šo ielejveida iegrauzumu subglaciālu ģenēzi, netiek izslēgta arī to komplicēta ģenēze.

Ar apraktajām ielejām šajā pētījumā tiek apzīmēti ielejveida iegrauzumi pamatiežu virsmā, kuri mūsdienu reljefā neatspoguļojas, vai atspoguļojas tikai daļēji un kuri ir aizpildīti ar kvartāra vecuma drupu materiālu. Šajā pētījumā tika apstrādāti urbumu dati par Latvijas un Igaunijas teritorijām, un šeit prezentētās apraktās ielejas tika identificētas, analizējot urbumu ģeoloģiskos griezumus un to savstarpējo izvietojumu. Apraktās ielejas tika izvilktas apvienojot tuvu esošus urbumus, kuri tika klasificēti kā tādi, kuri atrodas apraktajā ielejā, un ņemot vērā pārējo urbumu izvietojumu un zemkvartāra virsmas morfoloģiju.

Kopumā, šī pētījuma rezultātā iegūtais aprakto ieleju izvietojums ir tuvs līdz šim publicētajās zemkvartāra virsmas kartēs atainotajam aprakto ieleju tīklam. Tomēr detaļa urbumu izpēte ļāva precizēt atsevišķu aprakto ieleju izvietojumu, piemēram apraktā ieleja, kas tiek zīmēta Gaujas Senlejas teritorijā, patiesībā ir vairāku, savstarpēji nesaistītu ielejveida iegrauzumu tīkls.

Aprakto ieleju tīkla izvietojumu Latvijas un Igaunijas teritorijā lielā mērā nosaka zemkvartāra iežu īpašības. Tā teritorijā, kur zemkvartāra virsmā atsedzas devona dolomīta ieži, aprakto ieleju daudzums ir niecīgs, un domājams, ka šie ielejveida iegrauzumi ir mantoti no pirmskvartāra laika upju ielejām, piemēram, apraktā ieleja Aizkraukles apkārtnē. Savukārt liela daļa no ielejveida iegrauzumiem Z Igaunijā ir mantots gravu tīkls, kas ir ticis aizpildīts ar kvartāra baseina un glacigēniem nogulumiem.

ABOUT RECONSTRUCTION OF THE RETREAT OF THE LAST ICE SHEET IN LATVIA

Alexander SAVVAITOV
e-mail: juli_a_v@km.ru

During the last 60–65 years the scientific insights on the deglaciation in Latvia of the Last ice-sheet (after Danilāns – Major Glacial Advance) have been essentially changed («dead ice», recessional decrease of an ice-mass, and repeated advances and retreats of an ice-margin (Savvaitovs, Veinbergs, 1996; Stelle, Savvaitov, 2002; Stelle, Savvaitov, 2004; Savvaitov, Stelle, 2005)).

Structural and lithological indicators have the principal meaning for the reconstruction of the deglacial curve of the Last ice-sheet: these together allow to establish the tills formed by glacial advances. Glaciolacustraine sediments lying on the tops of plateau-like hills and ramparts (englacial basins) allow to establish the periods of interstadials. But not enough attention is paid to them. The joint application noted above with other criteria (intertill sediments, palynology, datings (selectively ^{14}C , TL, OSL, *etc.* and sometimes ^{10}Be), belts of marginal formations, sediments of ice-dummed basins, *etc.*) ensure true information for such reconstruction.

It should be noted as a rule the glacial landforms are preserved in spaces, which didn't become covered by followings advances of an ice sheet. But the glacial and even none glacial sediments of previous intervals of deglaciation are preserved in the structure of glacial sequences.

In most cases the lithological and structural indicators (composition, till-fabric, boulder pavement, *etc.*) subdivide common glacial sequence into separate strata. Distinctions between till-beds as a rule are expressed slightly, but they are sufficient for identification of tills. Small contrasts between tills are explained by the same source areas which characterize individually each ice stream (lobe).

Usually observed complicated structure of sequences as rule not reflect possible dislocations and stratifications of the ice-rich debris in the body of moving ice-sheet but it is by the origin connected with different advances of an ice-sheet and intervals between them too. The offered model of mechanism by which the basal ready till could be deposited (Savvaitov 1999–2003) promotes to understand this process. This model supplements the well known model which was offered in the past by A. Dreimanis (1976).

The intertill sediments represented by as organic-bearing accumulations and as well clays characterized by spores-pollen spectra are key markers, dividing different stadial intervals of formation under- and overlying till-beds (Rauņis, *etc.*). However, the intertill organic-bearing sediments often have not real radiocarbon datings (for example Burzava), contradicting to their position in sequences.

Taking into account all enumerated above the glacial curve of the Last ice sheet in Latvia reflecting stadial and interstadial intervals and spatial distribution of ice-masses is discussed. The Gaiziņkalns Interstadial (around 16,000 yrs. ago?) is the most ancient stratigraphical and palaeogeographical interval fixing the onset of disappearance of the Last ice-sheet in Latvia (Stelle, 2002). At this time the deposition of clay took place on Gaiziņkalns plateau-like hill. The plateau-like hills in the northern part (Northern Elevation) of the Latgale Highland reflect the formations of the suggested interstadial between the Ziemeļlatgale and Kaldabruņa glacial Stages. The clays composing the ramparts in the Eastern Latvia suggest their formation as in the interstadial between the Kaldabruņa and Vaiņode-Gulbene Stages and as well between the Vaiņode-Gulbene and Pampāļi-Ranka Stages.

The offered scenario of glacial final of Weichselian is differed from opinions (Dreimanis and Zelčs, 1995, Zelčs and Markots, 2004, Zelčs *et al.*, 2011) and characterizes this period in more detail.

References

- Dreimanis A., 1976: Tills: their origin and properties. In: Robert F. Legget (ed.) Glacial till, special publication No. 12, royal Society of Canada, Ottawa. Pp. 11–49.
- Dreimanis A. & Zelčs V., 1995: Pleistocene stratigraphy of Latvia. In: Ehlers, J. Kozarski S. and Gibbard P. (eds), Glacial deposits in North-East Europe, Rotterdam/Brookfield, Balkema. Pp. 105–113.

- Savvaitov A., Stelle V., 2005: The development of the ice-sheet during Weichselian Glaciation in Latvia. *The sixth Baltic Stratigraphical Conference*. St. Peterburg. Pp. 116–119.
- Savvaitovs A., Veinbergs I., 1996: Pēdējā ledāja dinamikas īpatnības Latvijas teritorijā dažādos tā attīstības etapos. *Latvijas devona un kvartāra nogulumu pētījumu materiāli*, Latvijas Universitāte Ģeoloģijas institūts. Rīga. Lpp. 47–57.
- Stelle V., 2002: Gaiziņkalna senezers, tā veidošanās un ekoloģiskā attīstība. *Latvijas Universitātes 60. zin. konference. Ģeogrāfija, Ģeoloģija, Vides zinātne. Referātu tēzes*. Rīga
- Stelle V., Savvaitov A., 2002: Palynostratigraphical and palaeogeographical signs for identification of interstadial terms during recession of the last ice sheet in Latvia. *The fifth Baltic Stratigraphical Conference. Basin stratigraphy. Modern methods and problems*. Vilnius. Pp. 185–187.
- Stelle V., Savvaitov A., 2004: Evolution of Weichselian Glaciation curve in Latvia. *International Field Symposium on Quaternary Geology and Modern Terrestrial Processes Western Latvia, September 12-17, 2004*. Rīga. Pp. 49–50.
- Savvaitovs A., Stelle V., Veinbergs I., 1999–2004: Some problems of evolution Latvia (Weichselian) Glaciation in Latvia. Aspects of stratigraphy and palaeogeography. New conception of the mechanism by which the till was accumulated. *Manuscript*. Rīga. 53 pp.
- Zelčs V. & Markots A., 2004: Deglaciation history of Latvia. Quaternary Glaciations – Extent and Chronology. *In* J. Ehlers and P. L. Gibbard (eds.). Part I: Europe. Elsevier B. V. Pp. 225–243.
- Zelčs V., Markots A., Nartišs M. and Saks T., 2011: Pleistocene Glaciations in Latvia, Ch. 18. *In* J. Ehlers, P. L. Gibbard, P. D. Hughes (eds.): Developments in Quaternary Science, Vol.15. Quaternary Glaciations – Extent and Chronology. Europe. Elsevier B. V. Pp. 221–229.

LATVIJAS MINERĀLO IZEJVIELU PIELIETOJUMS AUGSTTEMPERATŪRAS PORU KERAMIKAS IZSTRĀDEI

Gaida SEDMALE, Inga KUZŅECOVA, Uldis SEDMALIS
Rīgas Tehniskā universitāte, e-pasts: gsedmale@ktf.rtu.lv

Poru saturoša keramika, pateicoties tās specifiskām īpašībām, kā piemēram, gāzveida un šķidru substanču caurlaidībai, stabilitātei paaugstinātās temperatūrās, relatīvi zelai tilpuma masai un zelai siltuma vadāmībai, ir svarīgs materiāls dažāda veida mūsdienu pielietojumiem, tādiem kā metālu kausējumu filtri, viegls ugunsizturīgs materiāls, atejošo karsto dūmgāžu filtrs, medicīnā - kā kaulu aizvietotāji u.c. Šie materiāli tiek iegūti no dažāda sastāva keramiku veidojošiem, galvenokārt, sintētiskiem izejvielu sastāviem, kuri sastādīti tā, lai saņemšanas procesā veidotos

kāda no keramikā raksturīgām augsttemperatūras kristāliskām fāzēm, kā piemēram, mullīta, mullīta + korunda, kordierīta, hidroksiapatīta u.c. (Nakamura, Nakahira 2008). Savukārt, lai nodrošinātu šiem keramikas materiāliem vēlamu porainību un diferenciālo poru sadalījumu tiek pielietotas dažādas izejas maisījuma sagatavošanas metodes, piemēram, pielietojot ar dažādām piedevām stabilizētas ūdens – keramikas izejas pulvera suspensijas, sola-gēla metodi, suspensijas sasaldēšanas-žāvēšanas metodi vakumā u.c. (Sedmale *et al.* 2007).

Šī pētījuma mērķis ir parādīt kristāliskās un gāzveida (poru) fāzes veidošanos, kā arī keramikas īpašības saķepinātā porainā keramikā, kas iegūta no jaukta sastāva izejvielu maisījuma - sintētiskām (MgO , K_2CO_3 , γAl_2O_3) un dabas minerālajām izejvielām (kvarca smiltīm, illītus saturošiem māliem, dolomīta, kaļķakmeņa).

Ir pielietoti Kūmas un Kramciema kaļķakmens un Kranciema dolomīts; triju dažādu atradņu mālu izejvielas (Ānes, Kupravas un Lažas atradnes), kas atšķiras ar ģeoloģiskā nogulumu vecumu un līdz ar to arī ar mineraloģisko un ķīmisko sastāvu, kā arī sintētiskās piedevas (MgO , γAl_2O_3 , K_2CO_3). Masas attiecība izejas pulvera maisījumā minerālām un sintētiskām izejvielām ir apmēram 2;1.

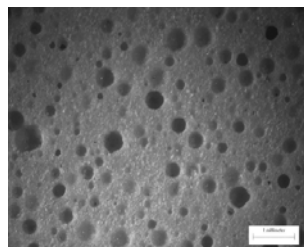
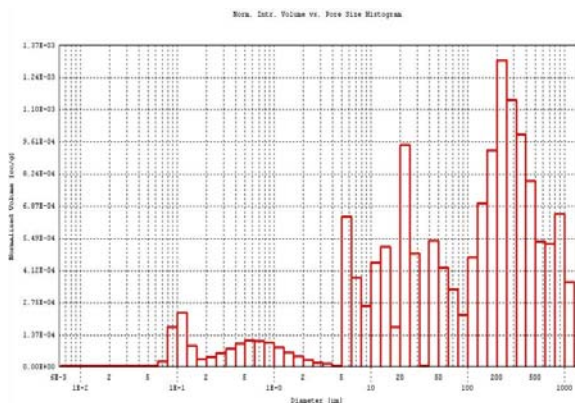
Saistībā ar Ānes karjera mālu pielietošanu izejas sastāvu maisījumos ir konstatēts, ka neskatoties uz to, ka Ānes māls ir ar pietiekami augstu karbonātus saturošo minerālu piemaisījumu, maisījumi ar šo māla piedevu saķepšanas procesā neveido vērā ņemamu porainību iegūtos produktos. Tā kā zināma nozīme māliem saistībā ar gāzveida fāzes veidošanos saķepināšanas procesā ir Fe_2O_3 daudzumam tajos un attiecīgā Fe jona vērtības izmaiņām, kā arī izveidojušās šķidrās fāzes viskozitātei, var domāt, ka Ānes mālu gadījumā nerealizējas nepieciešamā $Fe^{3+} \rightarrow Fe^{2+}$ pāreja, kā arī izveidojušā šķidrā fāze ir ar pazeminātu viskozitāti, kas nenodrošina atdzesēšanas procesā gāzveida fāzes (poru) „iesaldēšanu” saķepinātā keramikas materiālā. Līdz ar to pētījumos tika iekļauti maisījumi un attiecīgie iegūtie keramikas produkti, kas iegūti no maisījumiem ar Kupravas un Lažas mālu.

Noteikts, ka temperatūru intervālā 1300-1340⁰C veidojas porains keramikas materiāls, kura

kristālisko fāzi veido augsttemperatūras kristāliskie savienojumi – magnija špinelis ($MgAl_2O_4$) un kvarcs (SiO_2). Pieaugot kaļķakmens daudzumam pulveru sastāvā, sāk veidoties anortīts $Ca[AlSiO_4]_2$.

Parādīts, ka saķepinātais keramikas materiāls ir raksturojams ar pietiekami lielu gāzveida fāzes (poru) – 35-40 tilpuma %, kā arī stiklveida fāzes klātieni, kuras daudzums pieaug, palielinoties saķepināšanas temperatūrai. Parādīts (1.att.),

ka dominējošās ir divu veidu makroporas ar izmēriem no 0,1 līdz 10 μm un poras ar diametru robežās no 10 līdz 1000 μm .



1. attēls. Poru diferenciālais sadalījums un poru keramikas vizuālais attēls (pie 20x palielinājuma) paraugā ar Kupravas māla un 10% kaļķakmens piedevu, kas saķepināts līdz 1320⁰C.

Pie nemainīga sintētisko izejvielu, mālu un dolomīta daudzuma sastāvos poru daudzums keramikas paraugos pieaug, palielinot kaļķakmens daudzumu, kā arī ar temperatūru.

Ir noteikts, ka saistībā pielietoto māla piedevu, Ānes, Lažas vai Kupravas - no diferencētu poru veidošanās viedokļa, optimāla ir Kupravas māla piedeva.

Literatūra

Nakamura, S., Nakahira, A., 2008. Synthesis and evaluation of porous hydroxyapatite prepared by hydrothermal treatment and subsequent sintering method. *J. Ceram. Soc. Jap.*, 116, (1) pp. 42-45.

Sedmale, G., Apsitis, I., Actins, A. 2007. Influence of Illite Clay on Cordierite-Spinel Formation in Ceramics from Mixed Compositions. *RTU Zinātniskie raksti. Materiālzinātne un lietišķā ķīmija*, 15, lpp. 40-46. (angļu val.)

KVARTĀRA NOGULUMU ĢEOLOĢISKĀ KARTĒŠANA MĒROGĀ 1:10 000 DAUGAVAS IELEJAS KRĀSLAVAS – NAUJENES POSMĀ

Austris SKRUPSKIS¹, Juris SOMS¹, Valdis SEGLIŅŠ²

¹ Daugavpils Universitāte, e-pasts: austris_skrupskis@inbox.lv, Juris.Soms@du.lv

² Latvijas Universitāte, e-pasts: Valdis.Seglins@lu.lv

Vispārēja informācija par Latvijas ģeoloģisko vidi, tajā skaitā par kvartāra nogulumiem un to ģeogrāfiskā izvietojuma īpatnībām atrodama dažāda mēroga ģeoloģiskajās kartēs. Neskatoties uz to, ka visu valsts sauszemes teritoriju aptver bij. PSRS laikā izdotās ģeoloģiskās kartes mērogos 1:500 000 un 1:200 000 (Misāns un Mūrnieks, 2000), kā arī jaunākas, 2000.-2004.g. Valsts ģeoloģijas dienesta izdotās Latvijas ģeoloģiskās kartes mērogā 1:200 000 un palīgkartes mērogā 1:500 000 (LHMA, LVA, VĢD, 2005; LVĢMC, 2012), šis līdzšinēji publicētais kartogrāfiskais materiāls ir ar zemu detalizācijas pakāpi un nav īsti piemērots praktiskai izmantošanai (Segliņš, 2000). Ņemot vērā ģeoloģisko karšu mērogu starptautisko klasifikāciju (CEGM-IAEGC, 1976), iepriekšēji minētās kartes ir sīka, respektīvi, mazāka par 1:100 000 mēroga kartes. Šādas kartes ir noderīgas vispārīga pārskata iegūšanai par konkrētu teritoriju, taču ir maz piemērotas zinātnisko pētījumu vajadzībām, ģeodaudzveidības novērtēšanai vai dabas aizsardzības jautājumu risināšanai. Jāatzīmē arī tas, ka Latvijas ģeoloģisko vidi atainojošais kartogrāfiskais materiāls ir tehniski novecojis, jo speciālistu un interesentu vajadzībām tas ir pieejams tikai analogā, t.i. izdrukas formā un neatbilst mūsdienu IT prasībām. Respektīvi, pēdējās desmitgadēs pasaulē, pateicoties straujai ģeotelpiska raksturu datu ieguves, apstrādes un analīzes metožu attīstībai ar ģeogrāfisko informācijas sistēmu (ĢIS) rīkiem, aizvien biežāk ĢIS tiek izmantots arī ģeoloģisko karšu izstrādei un sagatavošanai (Jackson and Asch, 2002). Tā kā ģeoloģiskiem datiem, piemēram, nogulumu izplatībai, eksodinamisko ģeoloģisko procesu un ģeoloģisko dabas pieminekļu lokalizācijai noteiktā teritorijā ir ģeotelpiskas informācijas raksturs, tad lauka pētījumos apkopoto un atlasīto informāciju ir iespējams pārveidot ĢIS vektordatos (Dearman, 1991). Tādēļ lielākā daļa Eiropas valstu nacionālo ģeoloģisko dienestu ir sagatavojuši tematiskās ģeoloģiskās kartes digitālā formātā (Jackson and Asch, 2002).

Arī ģeoloģiski-ģeomorfoloģisko dabas vērtību apzināšanai un to aizsardzības jautājumu risināšanai nepieciešama specializēta ģeoloģiskā informācija, kuru var sniegt detalizētas lielmēroga tematiskās kartes. Diemžēl šāda informācijas avoti Latvijas teritorijai nav publicēti (Segliņš, 1999 nepubl.), attiecīgi to trūkums rada bažas, ka daļa ģeodaudzveidības nozīmīgu elementu vai

pat potenciālu ģeoloģiski-ģeomorfoloģisko dabas pieminekļu nav uzskaitīti, attiecīgi nav bijis iespējams sagatavot kvalitatīvus ieteikumus to aizsardzībai un iekļaušanai aizsargājamo dabas objektu sarakstā.

Šādā kontekstā Daugavas ielejas Krāslavas – Naujenes posmam, kurā atrodas dabas parks „Daugavas loki”, līdz ar šīs īpaši aizsargājamās dabas teritorijas nominēšanu par potenciālu jaunu nacionālā parku (Bāra, 2011a) un iekļaušanu UNESCO Pasaules mantojuma Latvijas nacionālajā sarakstā (Bāra, 2011b), aktuāla ir vajadzība pēc jauniem pētījumiem, kas vērsti uz liela mēroga tematisko karšu, piemēram, ģeomorfoloģiskās un ģeoloģiskās kartes izveidi digitālā veidā. Tāpēc aizvadītajā gadā ir sākts darbs pie ĢIS-bāzētas ģeoloģiskās kartes mērogā 1:10 000 sagatavošanas LKS-92 koordinātu sistēmā Daugavas ielejas Krāslavas – Naujenes posmam. Šī teritorijas kā kartēšanas etalonteritorijas izvēli noteica tas apstāklis, ka pateicoties senielejas lielajam dziļumam, te atsedzas gan senākie devona pamatieži un interglaciālie nogulumi, gan jaunāki pleistocēna beigu posma un pēcdeduslaikmeta nogulumi. Vienlaicīgi, teritorijas sarežģīta ģeomorfoloģiskā uzbūve (Eberhards, 1972) kompleksā ar ģeoloģiskās uzbūves īpatnībām nosaka lielu eksodinamisko procesu daudzveidību (Jaudzema un Soms, 2012).

Uzsākot darbu un pētījumus augstāk minētajā virzienā, tika veikta ģeoloģiskās informācijas apkopošana par pētījumu teritoriju, digitālo ģeoloģisko karšu sagatavošanas metodoloģiju analīze un kartēšanas koncepcijas izstrāde, ģeoloģiskie lauka pētījumi un iegūto datu apstrāde ar ģeomātikas metodēm. Zinātniskās literatūras analīze parādīja, ka publicētās ģeoloģiskās kartes digitizējot un matemātiski palielinot to mērogu, nav iespējams nodrošināt pietiekami detalizētu un adekvātu ģeoloģiskās vides atainojumu mērogā 1:10 000. Tāpēc iepriekšējos gados izdotās ģeoloģiskās kartes var kalpot tikai kā vispārīgi informatīvie avoti, un faktiskais materiāls jaunajai lielmēroga kartei jābalsta uz lauka pētījumu un ģeoloģiskās uzbūves likumsakarību analīzes pamata (Segliņš, 1999 nepubl.). Vienlaicīgi jāatzīmē, ka iepriekšēji veikti lauka pētījumi parādīja, ka vairākos gadījumos sīka mēroga kartēs parādīto kvartāra nogulumu ģeogrāfiskā izplatība neatbilst tam, kas tika konstatēs reālajā situācijā dabā (Skrupskis un Soms, 2012). Tāpēc kartes sagatavošanai nepieciešamie izejas dati galvenokārt tika iegūti, analizējot citus lielmēroga informācijas avotus, t.i. topogrāfiskās kartes un aerofotouzņemšanas datus, un veicot lauka pētījumus, t.sk. teritorijas rekognosciju, ģeoloģisko urbšanu un šurfu sagatavošanu un izpēti. Kopumā 2012. gada pētījumu sezonā iegūti ģeoloģiski dati par Daugavas ielejas Krāslavas–Naujenes posmā ietilpstošā dabas parka „Daugavas loki” teritorijas lielāko daļu. Šo datu kodolu veido 227 urbumu dati, kas iegūti, veicot ģeoloģiskos urbumus ar rokas ģeoloģisko urbšanas ierīci *AMS AUGER*. Visi urbumi ir fiksēti ar augstas precizitātes klases

GPS iekārtu, kas ļāva integrēt lauka pētījumu datus ĢIS vidē ar ArcView 10.0 datorprogrammu. Digitālo ģeoloģisko karšu sagatavošanas metodoloģiju analīze ļāva apkopot esošo pieredzi šajā jomā un izstrādāt konceptuālo modeli gan lauka pētījumu vektorizēšanai ĢIS vidē, gan arī to rediģēšanai, apstrādei un vizualizēšanai kartes formā. Attiecībā uz šo uzdevumu veikšanu tika definēti sekojošie tematiskie ĢIS slāņi un tajos iekļaujamā informācija: kvartāra virskārtas nogulumu ģenētiskais tips, mehāniskais sastāvs un litoloģija; robežas starp vienāda vecuma nogulumu atšķirīgiem ģenētiskajiem tipiem; robežas starp pleistocēna un holocēna nogulumiem; devona pamatiežu atsegumi (ārpusmēroga apzīmējumi); esošie un potenciālie ģeoloģiskie dabas pieminekļi (ārpusmēroga apzīmējumi); areāli, ko raksturo augsta ģeoloģiski-ģeomorfoloģiskā daudzveidība; eksogēnie ģeoloģiskie procesi.

Ņemot vērā lielo veicamā darba apjomu, pētījuma sākotnējā posmā, balstoties uz lauka pētījumu un analīzes datiem, ir sagatavota kvartāra nogulumu ģeogrāfiskās izplatības datu bāze *ESRI *.shp* vektorformāta datu veidā. Esošajā darba posmā jākonstatē, ka lielākā daļa no kartes tematisko slāņu sagatavošanai nepieciešamajiem datiem nav pieejami atbilstošā detalizācijas pakāpē vai patlaban nav pieejami vispār. Tas nozīmē, ka turpmākās izpētes gaitā īpaša uzmanība jāvelta lauka pētījumu optimālas programmas un kartēšanas metodoloģijas uzlabošanai. Šādā kontekstā ir jāveic teritorijas papildus apsekošana ģeomorfoloģiski komplicētās vietās, paredzot augstāku ģeoloģisko maršrutu blīvumu un nogulumu izplatības robežu precizēšanu, ņemot vērā reljefa kartēšanas datus. Vienlaicīgi lauka ekspedīcijās īpaša uzmanība jāpievērš ģeoloģiskās vides stāvokļa izpētei un mūsdienu eksogēno ģeoloģisko procesu veidu un to lokalizācijas iecirkņu raksturošanai, kā arī šurfu sagatavošanai vietās, kur kvartāra nogulumu ģenētiskās grupa identificēšana pēc urbumu datiem ir apgrūtināta.

Literatūra

- Bāra, J., 2011a. „Daugavas loki“ laika lokos. Dabas un vēstures kalendārs 2012. gadam. Rīga, Zinātne, 2011. 117.- 121.lpp.
- Bāra, J., 2011b. Pasaules dārgums – Augšdaugava. *Vides Vēstis*, 6 (137), 18.-21.lpp.
- Commission on Engineering Geological Maps of the International Association of Engineering Geology, 1976. *Engineering Geological Maps: a Guide to Their Preparation*, No. 15. The UNESCO Press, Paris. 79 pp.
- Dearman, W.R., 1991. *Engineering Geological Mapping*. Butterworth-Heinemann Ltd, Oxford. pp.1-23.
- Eberhards, G., 1972. *Strojenije i razvitije dolin baseina reki Daugava*. Zinātne, Rīga, 131 pp. (in Russian)
- Jackson, I., and Asch, K., 2002. The status of digital geological mapping in Europe: The results of a census of the digital mapping coverage, approaches and standards of 29

- European Geological survey organisations in the year 2000. *Computers & Geosciences*, 28(6), 783–788.
- Jaudzema, M. un Soms, J., 2012. Mūsdienu eksogēno ģeoloģisko procesu raksturojums dabas parka „Daugavas loki” teritorijā. Krāj.: Oļehnovičs D. (red.), Daugavpils Universitātes 54. starptautiskās zinātniskās konferences tēzes. DU 54. starptautiskā zinātniskā konference, Daugavpils, Latvija, 2012.g. 18.-20. aprīlis. Daugavpils, DU akad.apgāds „Saule”, 50.lpp.
- LHMA, LVA, VĢD, 2005. Latvijas hidrometeoroloģijas aģentūras, Latvijas vides aģentūras un Valsts ģeoloģijas dienesta 2004. gada publiskais pārskats. Rīga, Valsts aģentūra „Latvijas Vides, ģeoloģijas un meteoroloģijas aģentūra”, 44 lpp.
- LVĢMC, 2012. Ģeoloģiskā un hidroģeoloģiskā informācija: kartes. Latvijas Vides, ģeoloģijas un meteoroloģijas centrs. URL: <http://www.lvģmc.lv/pakalpojumi/geologiska-un-hidrogeologiska-informacija/kartes/?cid=1037>
- Misāns, J. un Mūrnieks, A., 2000. Ģeoloģisko karšu sastādīšana. *Latvijas ģeoloģijas vēstis*, 8, 13-14.
- Segliņš, V., 1999. Metodikas izstrādāšana valsts ģeoloģiskajai kartēšanai mērogā 1 : 50 000. Kvartārģeoloģiskā karte. Rīga, 32 lpp. (nepublicēts)
- Segliņš, V., 2000. Metodisko norādījumu projekta izstrāde Latvijas ģeoloģiskajai kartēšanai mērogā 1:50000. *Latvijas ģeoloģijas vēstis*, 8, 14-17.

SMAGO MINERĀLU ASOCIĀCIJAS ZIEMEĻSOMIJAS TERIGĒNAJOS NOGULUMOS

Viesturs SMILDZIŅŠ, Vija HODIREVA

LU Ģeogrāfijas un Zemes zinātņu fakultāte, e-pasts: viesturs.smildzins@gmail.com

Kimberlītu iespējamo esamību Ziemeļsomijā konstatēja jau 1895. gadā, kad norvēģu ekspedīcija Inari ezera ziemeļaustrumu daļā no Paatsjoki upes alūvija izskaloja dimantus (Reusch, 1895). Nozīmīgais atklājums turpmāk kļuva par iemeslu vairākām ekspedīcijām ar mērķi atklāt dimantu izcelsmes areālu, kā arī to cilmiezi.

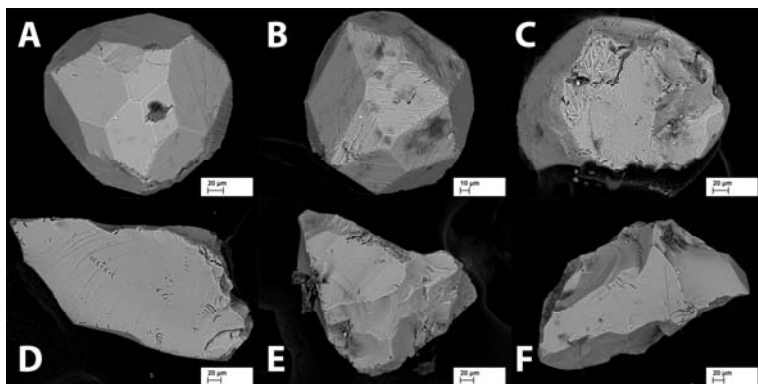
Ledāja darbības rezultātā pamatklintāja virsmas erodētais drupu materiāls no Inari ezera ziemeļu daļas ledāja kustības virzienā tika pārnesti uz Paatsjoki upes pusi (Lunnka *et al*, 2004), līdz ar to potenciāla pētījumu teritorija atrodas Inari ezera ziemeļaustrumu daļā. Pētāmajā teritorijā pamatklintāju veido arhaja Inajarvi kompleksa metamorfie ieži, kuros dominē kvarca-laukšpata paragneiss. Vietām tas iekļauj granulītu, amfibolītu un tonalītu dzīslas. Uz ziemeļaustrumiem ir arhaja iežu kontaktzona ar proterozoja līdzīga sastāva gneisiem, kurā proterozoja laikā ir izveidojies Vainopsā granīta plutons (GTK, 2012).

Pēc Somijas Ģeoloģijas dienesta (GTK) konstatēto elektromagnētisko anomāliju datiem prognozētajā dimantu izcelsmes teritorijā tika lokalizētas un identificētas iespējamās kimberlītu struktūras. Anomālijas izpaužas kā vairākas izteiktas punktveida formas, iekļautas starp arhaja kompleksa gneisiem. Turku Universitāte sadarbībā ar Latvijas Universitātes ĢZZF 2010. un 2012. gadā organizēja divas ekspedīcijas, lai veiktu detalizētus teritorijas pētījumus, balstoties uz elektromagnētisko anomāliju datiem un faktu, ka teritorijā tika atrasti dimanti.

Pirmās ekspedīcijas laikā iegūti pozitīvi rezultāti (Woodard *et al.*, 2011), līdz ar to, otrās ekspedīcijas laikā tika veikti plašāki pētījumi. Papildus ģeoķīmiskai un magnetometriskai kartēšanai, tika pētīts arī alūviņa minerālais sastāvs virszemes ūdeņu noteces apgabalos pie anomālijām.

Balstoties uz atsevišķu minerālu noteikto ķīmisko sastāvu un fizikālajām īpašībām, tika identificēti tādi smagie minerāli kā granāti, cirkons, rutils, amfiboli, silimanīts un citi. Līdz šim iegūtie dati uzrāda zināmas dimantu indikatoru minerālu pazīmes, kā arī konstatētas vairākas minerālu asociācijas, kas raksturīgas pētāmās teritorijas iežiem.

Granātus no pārējiem minerāliem ir salīdzinoši viegli atšķirt pēc singonijas, krāsas un laužuma. Granāti kristalizējas pēc kubiskās singonijas likumsakarībām (1. att., A-C), bet graudu atlūzām raksturīgs izteikts gliemežņiņas laužums (1. att., D-F).



1. attēls. Ziemeļsomijas granātu grupas minerālu graudu mikrogrāfijas (skenējošā elektronu mikroskopija veikta Tallinas Tehnoloģiju Universitātes Materiālu pētīšanas centrā). Mēroga lineāla garums A, C, D, E, F – 20 μm; B – 10 μm.

Kubiskās singonijas kristāli vairāk raksturīgi nogulumu frakcijai <150 μm. Lai gan granātu kristāli ir saglabājuši kristalogrāfisko formu, uz skaldnēm ir saskatāmas arī abraziņas pēdas, kas liecina par minerālu zināmu pārnesei ledāja darbības rezultātā. Pieņēmumus apstiprina arī granulometriskās analīzes rezultāti, kas norāda uz drupu materiāla sliktu šķirofību alūvijā. Atsevišķiem kristāliem ir konstatētas reģenerācijas pēdas, kas liecina par pārkristalizāciju metamorfisma vai metasomatisko procesu laikā. Granātu atlūzām ir raksturīgs izteikts gliemežnīcas lauzums. Graudi pārsvarā ir izometriskas vai iegarenas formas ar asām un neregulārām šķautnēm. Uz virsmām saskatāmas korozijas pēdas sirpjveida formā.

Granātiem ir raksturīgas vairākas izomorfās rindas, līdz ar to minerālus vienu no otra atšķir pēc ķīmiskā sastāva. Alūvijā ir konstatēti sekojoši granātu cietie šķīdumi, kuros no galvenajiem mināliem veidojas andradīta grosulārs, spesartīna almandīns, piropa almandīns.

Andradīts $\text{Ca}_3\text{Fe}_2(\text{SiO}_4)_3$ un grosulārs $\text{Ca}_3\text{Al}_2(\text{SiO}_4)_3$ asociē ar skarniem, kā arī ar kontaktmetamorfisma zonām. No pārējiem granātiem andradīta grosulāra sērija paraugos atšķiras ar augsto Ca un Fe saturu, kā arī ar tumši oranžo, brūngano krāsu.

Spesartīns $\text{Mn}_3\text{Al}_2(\text{SiO}_4)_3$ ir bieži sastopams kā sekundārais minerāls gneisos, bet granītos un pegmatītos kā iežu veidojošais minerāls. Paraugos spesartīna-almandīna sērijas granāti pēc fizikālajām īpašībām atšķiras tikai ar blāvāku oranžo krāsu, toties pēc ķīmiskā sastāva granātiem ir raksturīga augsta Mn, Fe un Al koncentrācija.

Almandīns $\text{Fe}_3\text{Al}_2(\text{SiO}_4)_3$ un pirops $\text{Mg}_3\text{Al}_2(\text{SiO}_4)_3$ veidojas augstā temperatūrā un spiedienā dziļumiežos (Mindat, 2013). Paraugos piropa almandīna granāti no citiem minerāliem atšķiras ar blāvi rozā krāsu un Mg koncentrāciju. Minerāls konstatēts tikai atlūzu veidā.

Cirkons ZrSiO_4 , silimanīts Al_2SiO_5 , rutilis TiO_2 , u.c. konstatētie minerāli norāda uz noteiktām papildus indikatora pazīmēm, pēc kurām var spriest par pētāmās teritorijas iežiem.

Spriest pēc iegūtajiem datiem smagie minerāli veido vismaz trīs asociācijas, kas korelē ar reģionā izplatītajiem pamatklintāja iežiem:

- arhaja paragneisos raksturo amfibols un silimanīts, kas veidojas metamorfisma procesos ar augstu temperatūru un mainīgu spiedienu;
- rutilis, cirkons un spesartīns raksturo magmatiskos procesus un ar tiem saistīto proterozoja granīta plutonu, pie tam rutilis var būt indikators paaugstinātas temperatūras un spiediena apstākļiem, kādi ir tipiski arī kimberlītos;

• andradīts un grosulārs raksturo metasomatisko procesu ietekmi kontaktzonā starp arhaja paragneisiem un proterozoja granīta plutonu.

Tā kā paraugos tika konstatētas arī zināmas dimantu indikatorminerālu pazīmes, t.i., piropa almandīna klātbūtne, tad netiek izslēgta iespēja, ka Inari ezera ziemeļaustrumu daļā pamatklintājā ir sastopami kimberlīti vai tiem līdzīgi ieži. Detalizēti mineraloģiskie pētījumi var sniegt būtisku informāciju turpmāko pētījumu plānošanai un prognozēm par reģiona perspektivitāti.

Literatūra

- Lunkka, J.P., Johansson, P., Saarnisto, M., Sallasmaa, O., 2004. Glaciation of Finland. *Quaternary Glaciations-Extent and Chronology*
Reusch, H., 1895. Folk og natur i Finmarken. Kristiania. 176p.
Woodard, J., Touminen, E., Balbuena, G.D., Bilbao, H.M., Platpurs, A., Putnins, A., 2011. Diamond prospecting using till geochemistry in remote areas of Finnish Lapland. *Mineralogia 38 -Special Papers, 191-192*

Interneta avoti

- Geological Maps and Material: Bedrock of Finland*. Geological Survey of Finland. Sk. 03.01.13. Pieejams: <http://ptrarc.gtk.fi/digikp200/default.html> Atsauce tekstā (GTK, 2013)
Garnet Structural Group. Mindat. Sk. 03.01.13. Pieejams: <http://www.mindat.org/min-1651.html> Atsauce tekstā (Mindat, 2013)

DAUGAVAS SENIELEJAS KRĀSLAVAS – NAUJENES POSMA TERASĒTO NOGĀŽU ŠĶĒRSPROFILI UN VIRSPALU TERAŠU LĪMEŅI

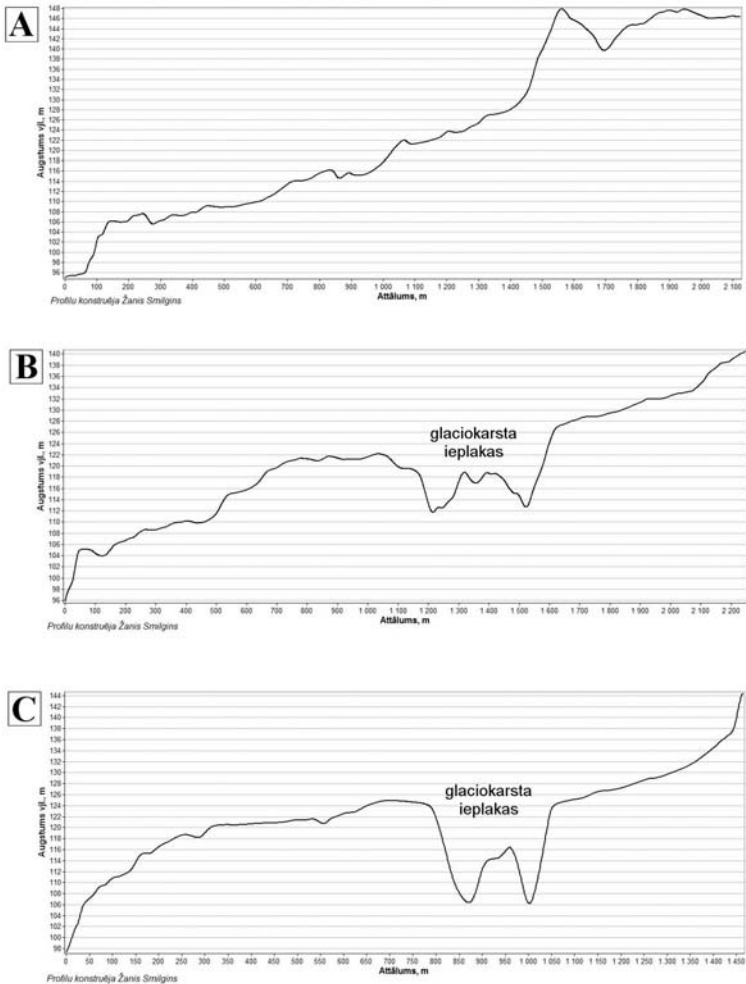
Žanis SMILGINS, Juris SOMS

Daugavpils Universitāte, Dabaszinātņu un matemātikas fakultāte,
e-pasts: zhanis.smilgins@gmail.com, Juris.Soms@du.lv

Terasētās upju ielejas un to virspalu terašu līmeņi ir zinātnieku detalizētu pētījumu objekts Latvijā jau vairāk nekā 50 gadus (Majore, 1962; Āboltiņš, 1971; Eberhards, 1972). Tomēr pēdējā desmitgadē terašu izpētē gan Eiropā, gan pasaulē vairāk uzmanības, līdztekus ģeomorfoloģiskajiem aspektiem, tiek pievērsts to paleoģeogrāfiskās attīstības apstākļu noskaidrošanai saistībā ar kvartārā notikušajiem apledojumiem un to izraisītajām erozijas bāzes līmeņa un noteces veidošanās apstākļu izmaiņām (Karner and Marra, 1998; Bridgland and Westaway, 2008). Šādā, kontekstā, līdz ar jaunu pētījumu rezultātu publicēšanu par deglaciācijas gaitu Latvijā (Zelčs and Markots, 2004; Zelčs *et al.*, 2011) un papildus faktu materiāla uzkrāšanos par upju terašu ģeoloģisko uzbūvi un to morfoloģiju, ir

nepieciešams veikt plašākus, uz mūsdienu tehnoloģiskajiem risinājumiem balstītus pētījumus. Ņemot to vērā, 2011. gadā ir sākti datu kamerālā analīze un lauka pētījumi Daugavas senielejas Krāslavas – Naujenes posmā, kura ir labi izteikti terasēto nogāžu kompleksi (Eberhards, 1994). Lai gan šajā teritorijā 20. gs. 70.-80. gg. tika veikti reljefa pētījumi ar augstu detalizācijas pakāpi (Eberhards, 1972), tomēr jāatzīmē, ka tie ir realizēti daudzus gadus atpakaļ, kad nebija iespējas izmantot mūsdienās pieejamās, tajā skaitā ģeomātikas metodes. Turklāt Daugavpils Universitātes docētāju un studentu šajā teritorijā veiktajos lauka pētījumos ir iegūti dati, ka atsevišķos gadījumos Daugavas senielejas reljefa iezīmes ir komplicētākas, nekā to savulaik ir norādījis G. Eberhards. Tāpēc ar mērķi iegūt papildus zinātnisko informāciju par virspalu terašu izvietojumu, morfometriju un morfoloģiju Daugavas senielejā, tika uzsākti pētījumi, izmantojot gan ģeomorfoloģijas, gan ģeomātikas lauka pētījumu metodes.

Lai iegūtu senielejas nogāžu šķēršprofilus un no tiem atvasinātu virspalu terašu absolūtos līmeņus, ar totālo staciju Nikon NPL 332 tika veikta profilu tahimetriskā uzmērīšana. Šim mērķim vispirms tika ierīkoti grunts reperi stāvpunktam un atpakaļskata punktam. Tad katram no šiem punktiem tika veikta koordinātu un absolūtā augstuma uzņemšana ar divfrekvenču L1/L2 augstas precizitātes klases GPS iekārtu TRIMBLE Pathfinder ProXRT 2. Konkrētā GPS ierīce, izlīmeņota un novietota uz statīva virs repera, fiksēja augstuma un koordinātu uzmērīšanas datus aptuveni 2 līdz 3 h garā sesijā. Pēc tam atbalsta punktu absolūtais augstums (Baltijas augstumu sistēmā) tika aprēķināts ar GPS Pathfinder Office pēcapstrādes programmatūras palīdzību, izmantojot GPS diferenciālās korekcijas datus no tuvākajām LatPOS bāzes stacijām Daugavpilī, Preiļos un Dagdā. Tādējādi tika iegūti precīzi koordinātu un augstuma parametri katra profila pirmajam stāvpunktam un atpakaļskata punktam, kas savukārt nodrošināja ar totālo staciju uzmērāmo profilu punktu horizontālo un vertikālo precizitāti. Kopumā profilu uzmērīšana tika veikta septiņos iegrauzto meandru lokos. Jāatzīmē, ka tāda ļoti mūsdienīga un reljefa pētījumos sekmīgi pielietojama metode kā LiDAR, uz kuras pamata būtu iespējams iegūt augstas precizitātes un detalizētu virsmas modeli praktiski visai Daugavas senielejas teritorijai un no tā atvasināt terašu augstumus, konkrētajā situācijā nav izmantojama ļoti augsto izmaksu dēļ.



1. attēls. Daugavas senielejas Krāslavas – Naujenes posma terasēto nogāžu šķēršprofilu Adamovas lokā (A), Skerškānu lokā (B) un Zvainieku lokā (C).

Lauka rekognoscija, tahimetrijas dati un to vizualizācija (1.att.) parāda, ka uzmērītajos lokos terasēto nogāžu šķēršprofilu morfoloģija ir ļoti atšķirīga. Labi izteiktas reljefā ir visjaunākās, t.i. I un II virspalū terases, savukārt augšējā kompleksa terašu krotas gan dabā, gan uzmērītajos profilos ir diezgan grūti identificējamās. Terašu virsmu līmeņu salīdzināšanu sarežģī arī tas apstākļi, ka vairākos lokos reljefa artikulāciju pastiprina terašu virsmā izveidojušās

glaciokarsta ieplakas un piltuves (1.att. B, C), kā arī nelielu kāpu grupas. Terašu ģeogrāfiskā izvietojuma un to virsmu absolūto līmeņu analīzes sākotnējie dati iezīmē arī nepieciešamību šajā Daugavas ielejas nogrieznī atkārtoti veikt detalizētāku, lielmēroga ģeomorfoloģisko kartēšanu, kas ir iesākto pētījumu turpmākais virziens.

Literatūra

- Āboltiņš, O., 1971. *Razvitije dolini reki Gauja*. Zinātne, Rīga, 107 pp. (in Russian)
- Bridgland, D., Westaway, R., 2008. Climatically controlled river terrace staircases: A worldwide Quaternary phenomenon. *Geomorphology*, 98 (3–4): 285-315.
- Eberhards, G., 1972. *Strojenije i razvitije dolin baseina reki Daugava*. Zinatne, Riga, 131 pp. (in Russian)
- Eberhards, G., 1994. Daugavas ieleja. Grām. Kavacs, G., (red.) *Enciklopēdija Latvija un latvieši. Latvijas daba*. 1. sēj. Latvijas enciklopēdija, Rīga, 217.-218.lpp.
- Karner, D.B., Marra, F., 1998. Correlation of fluviodeltaic aggradational sections with glacial climate history: a revision of the Pleistocene stratigraphy of Rome. *Geological Society of America Bulletin*, 110, 748–758.
- Majore, M., 1962. *Daugavas ielejas attīstība*. Latvijas valsts izdevniecība, Rīga, 77 lpp.
- Zelčs, V. and Markots, A., 2004. Deglaciation history of Latvia. In Ehlers, J., Gibbard, P. L. (eds.), *Extent and Chronology of Glaciations*, v.1 (Europe). Elsevier, 225–244 pp.
- 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.

EROZIJAS TĪKLA VEIDOŠANOS IETEKMĒJOŠO FAKTORU ANALĪZE UN MODELĒŠANA: BURZAVAS PAUGURAINES PIEMĒRS

Juris SOMS, Atis TREIJS

Daugavpils Universitāte, Dabaszinātņu un matemātikas fakultāte,
e-pasts: Juris.Soms@du.lv, atis.treijs@inbox.lv

Lineārās erozijas procesus, t.sk. gravu veidošanos ietekmē plašs dabisko un antropogēno faktoru loks, kuru izpētei un modelēšanai pasaulē un Eiropā tiek pievērsta plaša uzmanība (Herzig *et al.*, 2011). Šiem jautājumiem veltītajās apkopojošās publikācijās (piemēram, Poesen *et al.*, 2003; Valentin *et al.*, 2005), visbiežāk gravu eroziju noteicošo faktoru vidū tiek izcelti ģeomorfoloģiskie faktori, jo tieši reljefa formu esamība konkrētā teritorijā nodrošina "substrātu", respektīvi, nogāzes, uz kurām sākas lineārās erozijas process un veidojas gravas vai pat gravu sistēmas. Tādējādi teritorijās ar artikulētu vidējformu reljefu

potenciāli ir labvēlīgāki apstākļi erozijas tīkla attīstībai, un, šādā kontekstā, augstieņu rajonos lokalizētie paugurainu apvidi ir vienas no piemērotākajām teritorijām Latvijā erozijas tīkla veidošanās ietekmējošo faktoru analīzei un modelēšanai. Ņemot to vērā, ziņojuma autori kā etalonteritoriju iepriekšēji minēto pētījumu veikšanai izvēlējās Latgales augstienes Z daļā esošo Burzavas pauguraini, kuras raksturīga pazīme ir liela skaita plakanvirsas pauguru izvietojums kompaktā teritorijā (Markots, 1994). Lai gan šajā dabas apvidū ir fiksētas daudzas gravas un to veidots blīvs erozijas tīkls, tomēr līdz šim lineārās erozijas veidoto formu morfoloģijai un to attīstību ietekmējošo faktoru noskaidrošanai ir veltīti tikai daži pētījumi (Soms, 2006; Treijs un Soms, 2012). Lai mazinātu informācijas trūkumu šajā jomā, kopš 2010. gada tiek realizēta kompleksa izpētes programma, tajā ietverot gan ģeoloģiskās un ģeomorfoloģiskās lauka pētījumu metodes, gan kamerālās metodes, gan izmantojot ĢIS ģeotelpiskās analīzes rīkus.

Iegūtie rezultāti parāda, ka viens no nozīmīgākajiem erozijas tīkla attīstību limitējošajiem faktoriem ir noteces veidošanās apstākļi, kurus savukārt galvenokārt determinē plakanvirsas pauguru izlīdzinātās virsmas platība un litoloģija. Respektīvi, ievērojams gravu skaits (> 10 gravām), un gravu erozijas procesa stipri saposmotas nogāzes konstatētas plakanvirsas pauguriem, kuru virsmas platība pārsniedz $0,8$ līdz 1 km^2 , uz mazākas platības formu nogāzēm parasti izveidojušās tikai dažas nogāžu gravas. Kā metodoloģisko bāzi izmantojot literatūrā aprakstīto empīrisko formulu $A_{gr} = 38,56 \cdot GW^{2,427}/C \cdot I$ (Schwab *et al.*, 1993), tika veikta arī matemātiskā modelēšana, lai iespēju robežās noskaidrotu vides apstākļus, kādos varēja norisināties gravu veidošanās. Ar ĢIS metodēm nosakot un vizualizējot gravas un to sateces baseinus A_{gr} uz plakanvirsas pauguriem (1.att.), un empīriskajā formulā ievietojot citu faktoru mainīgos lielumus, kur GW ir gravas platums un C – noteces koeficients, tika iegūti dati, pie kādas nokrišņu intensitātes I (mm h^{-1}), šiem nokrišņiem izkrītot katrā konkrētajā lokālajā sateces baseinā, veidojas gravu attīstību izraisoša notece.

Modelēšanas rezultāti parāda (1.tab.), ka Burzavas pauguraines gravu baseinos klimatiskajai normai atbilstošu nokrišņu izkrišanas gadījumā neveidojas notece, pie kuras varētu sākties erozija. Savukārt ekstrēmu meteoroloģisko procesu ietekmē, it sevišķi $< 20\%$ nodrošinājuma un augstas intensitātes lietusgāzu izkrišanas laikā, pat salīdzinoši nelieli sateces baseini nodrošina noteci, lai sāktos gravu attīstība.

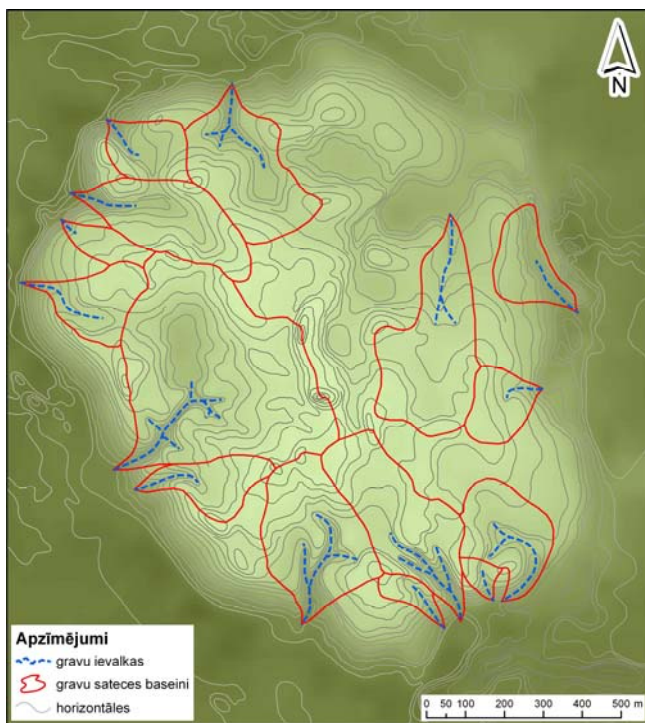
Tomēr esošajā pētījumu posmā iegūtais fakts materiāls neļauj spriest par vides apstākļiem un faktoriem, kuru ietekmē gravas varēja veidoties arī ļoti mazos sateces baseinos, t.i., ja $A_{gr} < 1,5 \text{ ha}$, jo modelētās nokrišņu intensitātes

vērtības ievērojami pārsniedz pat 1% nodrošinājuma ekstrēmāku lietusgāzu intensitāti (1.tab.). Tas norāda uz papildus pētījumu nepieciešamību šo jautājumu noskaidrošanai.

1. tabula. **Eroziju izraisošās noteces veidošanai atbilstoša nokrišņu intensitāte plakanvirsa pauguru gravu sateces baseinos** (matemātiskās modelēšanas rezultāti).

Gravas sateces baseina platība A_{gr} (ha)	Eroziju izraisošās noteces veidošanas modelētā nokrišņu intensitāte I (mm h ⁻¹)	Modelētās nokrišņu intensitātes nodrošinājums						
		95%	63%	20%	10%	5%	2%	1%
3,6	2,83					×		
6,5	1,55			×				
2,9	3,45							×
7,8	1,30			×				
2,6	3,83							×
0,7	14,50							
8,3	1,22			×				
1,1	9,37							
8,3	1,21			×				
3,2	3,18							×
21,7	0,46		×					
1,5	6,93							
9,2	1,09		×					
3,2	3,14						×	
4,8	2,11				×			

– ar tonējumu tabulā izcelti gravu baseini, kuriem modelētās nokrišņu intensitātes I (mm h⁻¹) vērtības pārsniedz 1% nodrošinājumu, t.i. šāda rakstura meteoroloģisko procesu atkārtošāns ir retāka nekā 1 reize 100 gados



1. attēls. Vaņkānu plakānvirsas paugura gravu erozijas veidoto formu izvietojums un to sateces baseini. Karte sagatavota LKS-92 koordinātu sistēmā.

Literatūra

- Markots, A. Burzavas paguraine. Grām. Kavacs, G. (red.), *Enciklopēdija Latvija un latvieši. Latvijas daba*. 1. sēj. Latvijas Enciklopēdija, Rīga, 1994, 177.-178.lpp.
- Poesen, J., Nachtergale, J., Vertstraeten, G., Valentin, C., 2003. Gully erosion and environmental change: importance and research needs. *Catena*, 50(2-4), 91-133.
- Schwab, G.O., Fangmeier, D.D., Elliot, W. J., Frevert, R.K., 1993. *Soil and Water Conservation Engineering*. 4th edit. John Wiley & Sons, New York, 507 pp.
- Soms, J., 2006. Regularities of gully erosion network development and spatial distribution in south-eastern Latvia. *Baltica*, 19(2), 72-79.
- Treijs A., Soms J., 2012. Gravu erozijas tīkla analīze ar ĢIS un ģeomorfoloģijas metodēm Burzavas pagurainē. Krāj.: *Cilvēks. Vide. Tehnoloģijas. 15. starptautiskās studentu zinātniski praktiskās konferences rakstu krājums*. Rēzekne, 2012.g. 25.aprīlis. Rēzekne, RA Izdevniecība.
- Valentin, C., Poesen, J., Li, Y., 2005. Gully erosion: impacts, factors and control. *Catena*, 63(2-3), 132-153.

HOLOCĒNA VIDES APSTĀKĻI AUSTRUMLATVIJĀ

Normunds STIVRIŅŠ

Ģeoloģijas institūts, Tallinas Tehnoloģiju Universitāte,
e-pasts: normunds.stivrins@gi.ee

Pirms ~11,650 kalibrētajiem gadiem no mūsdienām (1950. gada) ar strauju pāreju no auksta uz siltāku laiku sākās Holocēns (Lowe *et al.*, 2008). Augstā solārā radiācija Ziemeļu puslodē veicināja Skandināvijas ledus segas izzušanu (Widmann, 2009), bet zemes glacio-izostatiskās celšanās rezultātā noplūda Baltijas ledus ezers (Hyttinen *et al.*, 2011), līdz ar ko Ziemeļeiropā krasi izmainījās reģionālie vides apstākļi, kā arī pieauga veģetācijas daudzveidība un augu-krūmu veģetāciju nomainīja meži (Hammarlund *et al.*, 2003; Veski *et al.*, 2012; Willis *et al.*, 2009). Holocēns raksturojas ar mainīgiem vides apstākļiem un notikumiem (8.2 ka notikums, Holocēna Termālais Maksimums, pēc Holocēna Termālā Maksimuma pavēsināšanās), kuru ietekme uz dažādām ekosistēmām ir konstatēta Ziemeļeiropā (Hammarlund *et al.*, 2005; Hede *et al.*, 2010; Heikkilä & Seppä, 2010; Sarmaja-Korjonen & Seppä, 2007; Seppä *et al.*, 2007; Seppä & Poska, 2004; Ojala *et al.*, 2008; Veski *et al.*, 2004). Cik lielā mērā šie notikumi ir ietekmējuši Austrumlatvijas Holocēna vides apstākļus? Referātā, balstoties uz ezeru/purvu nogulumu pētījumu datiem, tiks diskutēts par Holocēna vides apstākļiem Austrumlatvijā un datu iespējamo interpretāciju reģionālā kontekstā.

References

- Hammarlund, D., Björck, S., Buchardt, B., Thomsen, C. T. (2005). Limnic responses to increased effective humidity during the 8200 cal. yr BP cooling event in southern Sweden. *Journal of Paleolimnology*, vol.34 (3): 471-480.
- Hammarlund, D., Björck, S., Buchardt, B., Israelson, C., & Thomsen, C. T. (2003). Rapid hydrological changes during the Holocene revealed by stable isotope records of lacustrine carbonates from Lake Igelsjön, southern Sweden. *Journal of Quaternary Science Reviews*, vol.22: 353-370.
- Hede, M., U., Rasmussen, P., Noe-Nygaard, N., Clarke, A., L., Vinebrooke, R., D., Olsen, J. (2010). Multiproxy evidence for terrestrial and aquatic ecosystem responses during the 8.2 ka cold event as recorded at Højby Sø, Denmark. *Quaternary Research*, vol.73 (3): 485-496.
- Heikkilä, M., Seppä, H. (2010). Holocene climate dynamics in Latvia, eastern Baltic region: a pollen-based summer temperature reconstruction and regional comparison. *Boreas*, vol.39 (4): 705-719.
- Hyttinen, O., Salonen, V.-P., Kaakinen, A. (2011). Depositional evidence of water-level changes of the Baltic Ice Lake in southern Finland during the Younger Dryas/Holocene transition. *GFF*, col.133: 77-88.

- Lowe, J. J., Rasmussen, S. O., Björck, S., Hoek, W. Z., Steffensen, J. P., Walker, M. J. C., Yu, Z. C. (2008). Synchronisation of palaeoenvironmental events in the North Atlantic region during the Last Termination: a revised protocol recommended by the INTIMATE group. *Journal of Quaternary Science Reviews*, vol.27 (1-2): 6–17.
- Sarmaja-Korjonen, K., Seppä, H. (2007). Abrupt and consistent responses of aquatic and terrestrial ecosystems to the 8200 cal. Yr cold event: a lacustrine record from Lake Arapisto, Finland. *The Holocene*, vol.17 (4): 457-467.
- Seppä, H., Poska, A. (2004). Holocene annual mean temperature changes in Estonia and their relationship to solar insolation and atmospheric circulation patterns. *Quaternary Research*, vol.61 (1): 22–31.
- Seppä, H., Birks, H. J. B., Giesecke, T., Hammarlund, D., Alenius, T., Antonsson, K., Bjune, A., E., Heikkilä, M., MacDonald, G., M., Ojala, A., E., K., Telford, R., J., Veski, S. (2007). Spatial structure of the 8200 cal yr BP event in Northern Europe. *Climate of the Past Discussions*, vol.3 (1): 165–195.
- Ojala, A. E. K., Heinsalu, A., Kauppila, T., Alenius, T., & Saarnisto, M. (2008). Characterizing changes in the sedimentary environment of a varved lake sediment record in southern central Finland around 8000 cal . yr BP. *Journal of Quaternary Science*, vol.23 (February): 765–775.
- Veski, S., Seppä, H., Ojala, A., E., K. (2004). Cold event at 8200 yr B.P. recorded in annually laminated lake sediments in eastern Europe. *Geology*, vol.32 (8): 681-684.
- Veski, S., Amon, L., Heinsalu, A., Reitalu, T., Saarse, L., Stivrins, N., Vassiljev, J. (2012). Lateglacial vegetation dynamics in the eastern Baltic region between 14,500 and 11, 400calyrBP: A complete record since the Bölling (GI-1e) to the Holocene. *Journal of Quaternary Science Reviews*, vol.40: 39–53.
- Widmann, M. (2009). Delayed Holocene warming. *Nature Geoscience*, vol.2: 380-381.
- Willis, K., J., Bennett, K., D., Birks, H., J., B. (2009). Variability in thermal and UV-B energy fluxes through time and their influence on plant diversity and speciation. *Journal of Biogeography*, vol.36: 1630-1644.

GRANULOMETRISKĀS ANALĪZES PIELIETOJUMS EOLĀS CILMES NOGULUMU PĒTĪJUMOS

Santa STRODE, Juris SOMS

Daugavpils Universitāte, e-pasts: santa.strode_3@inbox.lv, juris.soms@du.lv

Granulometriskā analīze, kura var tikt veikta ar dažādām metodēm, ir nozīmīga gan lietišķajā ģeoloģijā kvartāra nogulumus veidojošo daļiņu īpatsvara precīzai noteikšanai un attiecīgi nogulumu veida identificēšanai, gan šo nogulumu uzkrāšanās vides apstākļu rekonstruēšanai (Lowe and Walker 1997). Šis apstāklis nosaka granulometriskās analīzes plašu pielietojumu arī eolajā ģeomorfoloģijā, kur

ir būtiski atšķirt vēja transportēto materiālu no citas ģenēzes smilšainiem nogulumiem (An *et al.* 2012), ka arī lai noteiktu vēja ātrumu, pie kāda notikusi daļiņu pārnese (Stinkulis 2006). Tradicionāli eolās cilmes nogulumu granulometriskā analīze tiek veikta ar sausās sijāšanas metodi (Pye and Tsoar 2009), tomēr šī metode ir darbietilpīga un turklāt nesniedz statistiski apmierinošus rezultātus rezultātu atkārtojamības ziņā. Līdz ar IT tehnoloģiju un jaunu metožu attīstību, piemēram, lāzerdifrakciju, paveras iespējas granulometrisko analīzi veikt ievērojami efektīvāk. Zinātniskajās publikācijās, kurās tiek apskatītas, praktiski testētas un salīdzinātas atšķirīgas granulometriskās analīzes tehnikas, ir norādīts, ka precizitātes ziņā tieši lāzerdifrakcijas metodes pielietojums vislabāk nodrošina ticamu un adekvātu datu ieguvu (Goossens 2008; Di Stefano *et al.* 2010).

Ņemot vērā iepriekš izklāstīto, Daugavpils Universitātes Kvartārvides laboratorijā tika veikta eolās ģenēzes nogulumu izpēte, izmantojot gan tradicionālo, respektīvi, sausās sijāšanas metodi, gan lāzerdifrakcijas metodi. Šim nolūkam Jersikas līdzenuma dienvidu daļā, kur iekšzemes kāpu masīva ietvaros ir izveidots karjers „Kāpas” (centra koordinātas ir 55°55'56'' N un 26°31'50'' E), 11 m augstā mākslīga atseguma sienā, vertikālā griezumā ar amplitūdu 0,15-0,20 m tika ievākti 23 paraugi. Katrs paraugs tika ievākts vietā, kur atsegumā vizuāli bija izteiktas atšķirības starp slāņkopām to granulometrijas vai tekstūras ziņā.

Sausās sijāšanas metode jeb sietu analīze tika veikta izmantojot sijātāju *Endecott Octagon* ar ATM (U.S. Geological Survey approved; ASTM Standart E11) standarta ģeotehnisko tērauda sietu komplektu. Sietu analīze katram paraugam tika atkārtota 3 reizes, katrā reizē izsijājot 100 gramus parauga iesvara.

Šīs pašas paraugu sērijas granulometriskā analīze tika veikta arī ar lāzerdifrakcijas granulometrijas iekārtu *Malvern MASTERSIZER 2000*, kas ļauj noteikt daļiņu tilpumprocentu frakcijām no 1 μm līdz 2000 μm. Kā disperģēšanas vide tika izmantots dejonizēts ūdens ar refrakcijas koeficientu 1,33, savukārt sīkdispergo daļiņu salīpušo agregātu sadalīšanai tika izmantots ultraskaņas smalcinātājs.

Savā starpā salīdzināt šos datus, kas iegūti ar divām pēc metodikas atšķirīgām metodēm, nebūtu korekti, jo ar sausās sijāšanas metodi tika iegūts daļiņu īpatsvars pēc masas, bet ar lāzerdifrakcijas metodi – daļiņu tilpumprocenti. Tomēr abos gadījumos granulometriskās analīzes sākotnējie dati, t.i. daļiņu izmērs d (mm) vispirms tika aizstāts ar smilts nogulumu paraugu izpētei piemērotāku (Pye and Tsoar 2009) lielumu – ‘fī’ Φ , kura vērtību nosaka pēc formulas $\Phi = -\log_2(d)$ un tad tika veikta statistisko deskriptoru atvasināšana (Folk and Ward 1957) un to grafiskā analīze.

Ar abām metodēm iegūtie rezultāti parāda, ka dažādā augstumā novietoto slāņu nogulumu granulometriskais sastāvs ir atšķirīgs, kas savukārt liecina, ka subaerālās sedimentācijas apstākļi ir bijuši mainīgi. Ar abām metodēm iegūtie dati pārliciecināši ļauj nodalīt griezumā apakšējā daļā esošos Nīcgales baseina nogulumus no tos pārsedzošajiem eolās cilmes nogulumiem, jo baseina nogulumos tika konstatēts augstāks aleirītiskas frakcijas īpatsvars.

Eolo nogulumu granulometriskā sastāva pētījumi parāda, ka tiem ir zema šķirotības pakāpe, kas ir zināmā pretrunā ar zinātniskajā literatūrā norādītajiem datiem (Pye and Tsoar 2009). Šis fakts var tikt skaidrots ar to, ka eolās ģenēzes materiāls ir veidojies vējam pārpūšot vāji šķirotus glaciofluviālās deltas nogulumus, turklāt šis materiāls nav ticis tālu transportēts no cilmavota. Tomēr, lai precīzi un viennozīmīgi spriestu par nogulumu pārneses attālumu, būtu nepieciešams papildus veikt arī graudu noapaļojumu analīzi. Tā ir svarīga pazīme, kas liecina par transporta ilgumu un dažkārt ļauj noteikt smilts cilmavotu (Gailīte *et al.* 1996).

Literatūra

- An, F.Y., Ma, H.Z., Wei, H.C., Lai, Z.P., 2012. Distinguishing aeolian signature from lacustrine sediments of the Qaidam Basin in northeastern Qinghai-Tibetan Plateau and its palaeoclimatic implications. *Aeolian Research*, 4, 17–30.
- Di Stefano, C., Ferro, V., Mirabile, S., 2010. Comparison between grain-size analyses using laser diffraction and sedimentation methods. *Biosystems Engineering*, 106 (2), 205-215.
- Folk, R.L. and Ward, W.C., 1957. Brazos River bar, a study in the significance of grain-size parameters. *Journal of Sedimentary Petrology*, 41 (1), 489-496.
- Gailīte, L., Hodireva, V., Kuršs, V., Meirons, Z., Savvaitova, L., Stinkulis, Ģ., Zabele, A., 1996. Nogulumiežu klasifikācijas sastādīšana. Rīga, LU, Ģeoloģijas institūta fonds, 37.lpp. (nepublicēts)
- Goossens, D., 2008. Techniques to measure grain-size distributions of loamy sediments: a comparative study of ten instruments for wet analysis. *Sedimentology*, 55 (1), 65-96.
- Lowe, J.J. and Walker, M.J.C., 1997. *Reconstructing Quaternary Environments*. 2nd edit. Pearson – Prentice Hall, London, 446 p.
- Pye, K., Tsoar, H., 2009. *Aeolian sand and sand dunes*. Springer-Verlag Berlin Heidelberg. Press, 458 p.
- Stinkulis, Ģ. 2006. Studiju materiāli – Latvijas drupiežu un mālu iedalījums pēc graudu izmēriem un litifikācijas pakāpes atbilstoši decimālajai klasifikācijai (nepublicēts)

RADIOLOKĀCIJAS PIELIETOJUMS DZELZCEĻA ZEMES KLĀTNES UZBĒRUMA IZPĒTĒ

Valdemārs STŪRIS

VAS "Latvijas dzelzceļš", e-pasts: valdemars.sturis@ldz.lv

Radiolokācijas metode ir ģeofizikāla metode, kura tiek izmantota dažādu saimniecisku un zinātnisku jautājumu risināšanā. Metodes pamatprincipi ir līdzīgi seismoloģijai, bet galvenā atšķirība starp šīm metodēm ir tā, ka zondējamās vides īpašību raksturošanā tiek izmantoti nevis elastīgie, bet elektromagnētiskie viļņi. Elektromagnētisko viļņu izplatīšanos galvenokārt ietekmē grunts elektriskās īpašības, kuras nosaka grunts mitruma pakāpe, porainība un minerālais sastāvs, kā arī tekstūra un struktūra (Старовойтов 2008). Līdz ar to elektriskās īpašības nosaka elektromagnētisko viļņu izplatīšanās ātrumu, dzišanu un atstarošanās intensitāti no robežām (Davis, Annan 1989).

Dzelzceļa zemes klātne ir mākslīga būve, kas veidota no uzbērtām gruntīm. Uzbērumā tiek izmantotas rupjdrupu, smilšainas un mālainas gruntis. Uzbēruma augšdaļā galvenokārt raksturīgas smilšainas gruntis, kuras veido galvenokārt vidēji rupja līdz rupja smilts ar nelielu grants un oļu piemaisījumu. Zem smilšainajām gruntīm galvenokārt iegul dažādas konsistences pakāpes mālainas gruntis, kuras sastāda mālsmilts, smilšmāls un māls. Šis ir viens no apstākļiem, kas nosaka radiolokācijas pielietojamības nozīmīgumu, jo smilšainām gruntīm raksturīga zema dielektriskās caurlaidības vērtība, kā rezultātā iespējams salīdzinoši precīzi noteikt robežu ar mālainajām gruntīm.

Zemes klātnes uzbēruma augstums var sasniegt 14 m, bet visbiežāk tas svārstās robežās no 1 m līdz 4 m. Uzbēruma radiolokācijas zondēšanā un urbšanā galvenokārt tiek analizēta tā augšējā daļa, tas ir, līdz 5 m dziļumam no uzbēruma virsmas. Radiolokācijas zondēšanā tiek izmantoti Radar Systems, Inc. izstrādātās iekārtas. Atkarībā no izpētes mērķa tiek izmantotas 300 MHz, 500 MHz un 750 MHz antenas.

Radiolokācijas izmantošana dzelzceļa zemes klātnes uzbēruma izpētē ietver praktiski visus radara pielietojuma mērķus un radarogrammās analizējamo uzdevumu veidus. Šī metode ir svarīgs palīglīdzeklis nestabilo zemes klātnes vietu apsekošanā un izpētē, kā arī risinājumu izstrādāšanā. Dzelzceļa uzbērumā, kur notiek zemes klātnes deformācijas, var izdalīt divus galvenos deformāciju veidus. Pirmais veids – deformācijas norisinās tikai virsējā smilts slānī, kas galvenokārt saistītas ar tā sablīvēšanu vai izskalošanu; otrais veids – deformācijas, kas norisinās visā uzbērumā un ir saistītas ar vājām pagulošajām gruntīm vai vājām gruntīm pašā uzbērumā. Radarogrammas sniedz būtisku

informāciju par zemes klātni veidojošo grunšu slāņu izturētību, savstarpējo novietojumu, lokāliem objektiem (vadiem un trubām) un zināmā mērā arī par ūdenspiesātinātības pakāpi, piemēram, vietām, kur veidojas ūdens piesātināti iecirkņi. Balstoties uz radarogrammām var arī prognozēt iespējamo eksogēno procesu attīstību, piemēram, karsta kriteņu veidošanos vai sufozijas norisi.

Kopumā radiolokācijas profilēšana ir būtisks palīg līdzeklis dzelzceļa zemes klātnes uzturēšanas darbu veikšanai.

Literatūra

- Старовойтов, А. В., 2008. Интерпретация георадиолокационных данных. Учебное пособие. Москва, МГУ, 192.
- Davis, J.L., Annan, A.P. 1989. Ground-penetrating radar for high-resolution mapping of soil and rock stratigraphy. *Geophysical Prospecting* 37, 531-551.

LATVIJAS MĀLI KĀ IZEJVIELA ĢEOPOLIMĒRU MATERIĀLU IEGUVĒ

Ingunda ŠPERBERGA¹, Māris RUNDĀNS¹, Gaida SEDMALE¹, Ilze VIRCAVA²

¹ Rīgas Tehniskā Universitāte, e-pasts: sperberga@ktf.rtu.lv

² Latvijas Lauksaimniecības Universitāte

Dabā sastopamo alumosilikātu reakcijā ar stipri koncentrētiem sārmu vai sārmzemju metālu hidroksīdu vai silikātu šķīdumiem zemās temperatūrās un īsā laika periodā var veidoties sintētiski trīsdimensionāli sārmu alumosilikātu materiāli – neorganiski polimēri jeb ģeopolimēri (Šperberga 2011).

Ģeopolimerizācija ir komplikēts eksotermisks process, kas ietver cieto alumosilikātu šķīšanu MOH šķīdumā (kur M – sārmu metāls), difūziju jeb izšķīdušo Al un Si kompleksu pārvietošanos no daļiņu virsmām uz daļiņu iekšpusi, gēla fāzes rašanos un šīs fāzes sacietēšanu. Ģeopolimērmateriālus var uzskatīt kā tradicionālu strukturālu materiālu aizstājējus, tos veiksmīgi var izmantot arī toksisku un radioaktīvu atkritumu imobilizācijai (Provis 2009). Zinātnieki pētījuši dažādu sārmu (Li^+ , K^+ , Na^+ , Rb^+ , Cs^+) un sārmzemju (Ca^{2+} , Mg^{2+}) elementu lomu ģeopolimerizācijas procesā, un konstatēts ka perspektīvāka būtu K^+ vai Na^+ sārmu vai silikātu šķīdumu izmantošana (Duxon 2007).

Šī darba rezultātā tika konstatēts, ka laiks, kas nepieciešams, lai no piesātināta šķīduma veidotos nepārtraukta gēla struktūra, ir atkarīgs no izejmateriāla, šķīduma sastāva un sintēzes apstākļiem. Ja notiek ātrs ģeopolimerizācijas process, tad ūdens, kas nepieciešams mijiedarbībai starp

izejmateriālu un gēlu, ļoti strauji iztvaiko un tādējādi var rasties vāja gēla struktūra, kas noved pie mehāniskās stiprības samazināšanās.

Ģeopolimēru sintēzes procesā, mālos, kuri satur nelielu daudzumu kalcīta CaCO_3 vai dolomīta $\text{CaMg}(\text{CO}_3)_2$, ir iespējams stiprināt ģeopolimēru struktūru un uzlabot īpašības. Kalcija klātbūne sekmēja kalcija silikāta hidrāta (C-S-H) gēla veidošanos ģeopolimerizācijas procesā, tādējādi stiprinot struktūru un uzlabojot mehāniskās īpašības.

Pētījumi tāpat parādīja, ka lielāka mehāniskā izturība ir novērojama materiāliem, kuru sastāvā izejmateriālu sārmu metālu jons atšķīrās no sārmu metālu jona, kas tika izmantots kā aktivators. Tā, piemēram, ja izejmateriālā bija lielāks Na daudzums, tad kā aktivatoru labāk lietot KOH šķīdumu, jo bija vērojami labāki rezultāti, kā aktivējot ar NaOH.

Darba rezultāti parādīja, ka, palielinoties materiāla apdedzināšanas temperatūrai, pieauga arī tā mehāniskā izturība, tomēr sasniedzot kādu optimālo temperatūru, šie rādītāji stabilizējas un vairs ievērojami nepalielinājās, dažreiz pat samazinājās. Tas, savukārt, norāda, ka nav nepieciešams termisko apstrādi veikt ļoti augstās temperatūrās.

Pētījumi liecina, ka liela nozīme labas mehāniskās stiprības ģeopolimēru iegūšanā ir arī sārna šķīduma koncentrācijai. Tā daudzums ir viens no galvenajiem faktoriem, kas nosaka ģeopolimerizācijas procesa norises ātrumu, kā arī gala produkta struktūru.

Literatūra

- Duxon, P., Fernández-Jiménez, A., Provis, J.L., Lukey, G.C., Palomo, A., van Deventer, J.S.J., 2007. Geopolymer technology: the current state of the art. *Journal of Materials Science*, 42, 2917-2933.
- Provis, J.L., van Deventer, J.S.J., 2009. Geopolymers: structure, processing, properties and industrial applications. Woodhead publishing: Oxford, 73-96.
- Šperberga, I., Sedmale, G., Cimmers A., 2011. Izejmateriālu ķīmiskā un termiskā apstrāde un to nozīme produktu izstrādē (Apskats). *RTU Zinātniskie Raksti 1.sēr., Materiālzinātne un lietišķā ķīmija*, 24, 30-34.

JURAS SMILŠAINIE NOGULUMI ZOSLĒNU RAGĀ: SASTĀVS, UZBŪVE UN VEIDOŠANĀS APSTĀKĻI

**Juris VĪBANS, Linda BERGA, Artūrs PLATPĪRS, Ieva BUKOVSKA, Reinis OŠS,
Līva MATISONE, Pēteris DANĪLĒVIČS, Kristīne MISSA, Ģirts STINKULIS**
LU Ģeogrāfijas un Zemes zinātņu fakultāte, e-pasts: juris.vibans@inbox.lv

Juras nogulumi ir visjaunākie Latvijas pamatieži, un tie ir izplatīti tikai Kurzemes dienvidos. Sakarā ar ledāja eroziju un, iespējams, senākiem erozijas notikumiem, tie ir saglabājušies tikai izolētu laukumū, kā arī daudzu atrauteņu veidā. Smiltis ir izplatītākais juras nogulumu paveids Latvijā, to slāņkopas biežums sasniedz 20 m (Liepiņš, 1948). Smilšainie nogulumi ir izplatīti juras slāņkopas apakšējā daļā Latvijā – Papiles svītā (apakšējais Kelovejas pastāvs). Nogulumu sastāvs un tekstūras norāda uz to veidošanos kontinentālos, visticamāk, aluviālos apstākļos (Brangulis u.c., 1998).

Zoslēnu rags Dzeldas upes kreisajā krastā, pie tās satekas ar Šķerveļi, ir šo nogulumu lielākais atsegums Latvijā, domājams, arī Baltijā. Juras nogulumi Zoslēnu ragā ir raksturoti plašu pētījumu ietvaros 1940. gados un agrāk; par šo darbu rezultātiem ir sagatavota apkopojošā publikācija (Liepiņš, 1948). Tomēr pēc tam mezozoja nogulumiem Latvijā ilgstoši nav pievērsta pētnieku uzmanība, izņemot pētījumus ar uzsvāru uz praktiskās nozīmes noskaidrošanu. Līdz pat 21. gadsimta sākumam juras smilšu detalizēti sedimentoloģiskie pētījumi nav tikuši veikti.

Z. Tamanis savā bakalaura darbā 2000. gadā ir sagatavojis juras Papiles svītas ģeoloģisko griezumū Zoslēnu ragā, kurā atainotas tekstūras un nogulumu graudu izmēri, taču nogulumu veidošanās apstākļu interpretācijai griezumā būtu nepieciešami precizējumi, pie tam kopš šī laika atsegums upes krasta procesu dēļ ir mainījies.

I. Sevastjanova un K. Tovmasjana (2006) ir veikušas detalizētus juras smilšu sedimentoloģiskos pētījumus Dzeldas un Šķerveļa krastu atsegumos. Ar granulometriskās analīzes palīdzību noskaidrots, ka smilšainie nogulumi pārsvarā ir smalk- līdz vidējgraudaini. Raksturots juras nogulumu minerālais sastāvs un secināts, ka vieglajā frakcijā izteikti dominē kvarcs (smiltis kopumā ir monominerālas), un smagajā frakcijā – pret dēdēšanu noturīgie līdz ļoti noturīgie minerāli. Pamatojoties uz nogulumu sastāvu, tekstūrām, slāņkopas uzbūves likumsakarībām un uzmērtajiem paleostraumju virzieniem, autore izdarījušas secinājumu par meandrējošu upju eksistenci Papiles laikposmā tagadējā Latvijas teritorijā (Sevastjanova, Tovmasjana, 2006).

2012. gada oktobrī šī pētījuma autori veikuši lauka darbus Zoslēnu ragā un sastādījuši ģeoloģisko griezumā 13 m biezai Papiles svītas smilšaino nogulumu slāņkopas daļai. Griezumā atainotas nogulumu tekstūras, smilšu graudu izmēri, piejaukumi un to izplatība. Uzmērīti 25 slāņojuma elementi ar mērķi noteikt gultnes reljefa formu orientāciju un paleostraumju virzienus. Griezumā noņemti 17 smilšu paraugi, kuriem LU ĢZZF Iežu pētījumu laboratorijā veikta granulometriskā analīze ar *Retsch AS 200* sietu vibroiekārtas palīdzību.

Papiles svītas smilšaino nogulumu griezumā Zoslēnu ragā nosacīti var izdalīt 5 slāņkopas. **1. (apakšējo) slāņkopu** (0,0-2,4 m) veido smalkvidējgraudaina smilts ar muldveida slīpslāņoto tekstūru. Šie nogulumi ir veidojušies zemūdens grēdās. Slīpslāņoto sēriju biezuma samazināšanās uz augšu un straumju ripsnojuma parādīšanās liecina par ūdens dziļuma samazināšanos – kanāla aizpildīšanos ar nogulām. Vienā gadījumā novērotais kāpjošais ripsnojums slīpslāņotajās sērijās, kas krīt pretēji slīpslāņojumam, un kura slānītus pārsedz māla un ogļu kārtiņas, liecina par plūdmaiņu procesu ietekmi uz sedimentāciju.

2. slāņkopa (2,4-5,1 m) sastāv no vidējgraudainas, retāk smalkgraudainas smilts ar daudziem māla un ogļu grants un oļu izmēra ieslēgumiem, kā arī slāņojuma deformāciju tekstūrām. Šīs slāņkopas spilgtākā iezīme 1,1–0,2 m bieža lēca ar māla, ogļu, kā arī ritmiski slāņotu māla-ogļu un māla-ogļu-smilšu atlūzām. Šīm atlūzām ir šķautņaina forma, tās ir orientētas haotiski, un to izmēri ir līdz 50 x 80 cm. Atlūzu iekšējais slāņojums ir vērstis visdažādākajos virzienos, un tas gandrīz nav traucēts. Vietām var novērot, ka viena atlūza ir iespiesta otrā. Spriežot pēc atlūzu sastāva, to cilmavots ir blakus vai dziļāk esoši juras nogulumi. Atlūzu transportēšanas attālums ir ļoti neliels, jo tās praktiski nav noapaļotas, bet to savstarpējā iespiešanās liecina par ievērojamu spiedienu pārvietošanas laikā. Visticamāk gan mālainā un ogļainā materiāla sadalīšanās atlūzās, gan transports, gan arī deformācijas pārsedzošajās smiltīs ir notikušas ledāja ietekmē. Jāatzīmē, ka atseguma rietumu daļā, tieši blakus lēcai ar atlūzām, un arī augstāk atsegumā, iegul pleistocēna morēnas nogulumi. Gan tie, gan arī juras nogulumi ir ietekmēti arī nogāžu procesos, kas sarežģī iegūto datu interpretāciju.

3. slāņkopā (5,1-6,7 m) atkal ir nedēformētas smiltis. Tās pārsvarā ir smalkgraudainas, retāk vidējgraudainas, bet pašā slāņkopas augšā arī ļoti smalkgraudainas, un tām ir raksturīga slīpslāņotā tekstūra ar cieši izkārtotām smiltis kārtiņām. 3. slāņkopa ir veidojusies zemūdens grēdās, iespējams, arī sērēs, uz ko norāda viena liela biezuma sērija ar lēzenu slīpslāņojumu. 2 gadījumos novērojams kāpjošais ripsnojums, kura krituma azimuts atšķiras no slīpslāņojuma krituma azimuta par 90° un vairāk, un kura slānītus pārsedz māla un ogļu kārtiņas. Tas liecina par plūdmaiņu procesu ietekmi uz sedimentāciju.

4. slāņkopā (6,7–9,1 m) dominē liela biezuma (0,7–1,4 m) sērijas ar lēzenu, paralēlu slīpslāņojumu. Retāk sastop neliela biezuma (10–20 cm) slīpslāņotās sērijas, kurās ir daudz māla un ogļu saveltņu. Liela biezuma sērijas veido smalk-vidējgraudaina smilts, bet neliela biezuma sērijās dominē vidējrupjgraudains smilšainais materiāls. 4. slāņkopa galvenokārt sastāv no smilšu sērēm, par ko liecina slīpslāņoto sēriju lielais biezums un vietām smiltij raksturīgais ļoti viendabīgais sastāvs un augstā šķirofības pakāpe. Šīs slāņkopas veidošanās sākumposmā un arī nedaudz vēlāk ir attīstījušās erozijas gultnes.

5. slāņkopa (9,1–13 m) sastāv no vidēj- līdz ļoti smalkgraudainas smilts. Šī slāņkopa sastāv no sērijām ar viendabīgu vai vāji izteiktu horizontāli slāņotu tekstūru, kuras mijas ar sīki horizontāli vai nedaudz slīpi slāņotām sērijām. Šī slāņkopa ir veidojusies mainīgas aktivitātes hidrodinamiskajā režīmā: smilts sedimentāciju zemūdens grēdās (muldveida slīpslāņojums) ir nomainījusi uzkrāšanās mierīgākā vidē (smilts ar salīdzinoši maziem graudu izmēriem un sīku horizontālo slāņojumu). Pēdējie apstākļi ir dominējuši.

Papildus svītas nogulumu pētījumi Zoslēnu ragā apstiprina to, ka juras smiltis Latvijā ir veidojušās aluviālos apstākļos (Sevastjanova, Tovmasjana, 2006). Gultnes fācijas zemūdens grēdu veidojumus (1. slāņkopa) ir nomainījuši nogulumu, kuru izcelsmi ir grūti izskaidrot deformāciju dēļ (2. slāņkopa). Vēlāk atkal attīstījās gultnes fācija – zemūdens grēdas, retāk sēres (3. slāņkopa). Pēc tam smilts sedimentācija sērēs kļuva dominējoša (4. slāņkopa). Visbeidzot gultnes fāciju pakāpeniski nomainīja palienes fācija ar sīki horizontāli un slīpi slāņotiem nogulumiem (5. slāņkopa).

Slīpslāņojuma krituma azimutu izkliede ir plaša – dominē ZR–R–RDR virzieni, bet mazāka nozīme ir ZZA virzienam. To var izskaidrot gan ar upes meandrēšanu, gan dažādu gultnes reljefa formu morfoloģiju. Trijos gadījumos konstatētais kāpjošais ripsnojums ar māla un ogļu kārtiņām uz slānīšiem liecina par epizodisku plūdmaiņu ietekmi uz sedimentāciju. Domājams, ka plūdmaiņu straumes brīžiem sasniedza šo upes daļu, kura tāpat nav atradusies lielā attālumā no jūras baseina. Zoslēnu ragā veiktie novērojumi liecina, ka juras smilšainie nogulumi vietām ir ievērojami deformēti, domājams, ledāja ietekmē.

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.
- Liepiņš, P. 1948. Juras nogulumu Polijas-Lietuvas iepakā. *Latvijas PSR Zinātņu Akadēmijas Vēstis*, 9(14), lpp. 117-129.

- McManus, J. 1988. Grain size determination and interpretation. In: Tucker M. E. (ed.) *Techniques in Sedimentology*. Blackwell Science, pp. 63-85.
- Sevastjanova, I. un Tovmasjana, K. 2006. Latvijas juras Papiles svītas smilšaino nogulumu sastāvs un to faciālā analīze. Latvijas Universitātes 64. zinātniskā konference. Ģeogrāfija. Ģeoloģija. Vides zinātne. Referātu tēzes. Rīga: LU, lpp. 202-204.

ĶIEĢEĻU MŪRA UZBŪVES PĒTĪJUMI AR RADIOLOKĀCIJAS METODI RĪGAS MANGAĻSALAS FORTIFIKĀCIJAS BŪVĒS

Juris VĪBĀNS, Andris KARPOVIČS

Latvijas Universitāte, Ģeogrāfijas un Zemes zinātņu fakultāte,
e-pasts: juris.vibans@inbox.lv, andris.karpovics@gmail.com

Rīgas ziemeļu daļā, vairākās 19.-20. gadsimtā celtās Mangaļsalas fortifikācijas būvēs, tika veikti ķieģeļu mūra uzbūves pētījumi ar mērķi pārbaudīt zināmos radiolokācijas profilēšanas metodiskos paņēmienus (Izjumov *et al*, 2008). Lai pētītu dažāda materiāla un biezuma ķieģeļu mūrus, atsevišķos parauglaukumos tika izvietoti trīs profili, katrs 2 m garš: 1) 0,38 m bieza silikātķieģeļu siena; 2) 0,5 m bieza keramisku ķieģeļu siena; 3) 1,3 m bieza keramisku ķieģeļu siena, ar 1,4 m garu un 0,45 m platu nišas padziļinājumu (1.att.).



1. attēls. Pētījuma parauglaukumi. Ar bultu norādītas profilu vietas un realizācijas virziens (autora foto ar piezīmēm, 2012).

Pētījumā tika izmantota ģeoradara iekārta ZOND-12e ar 2 GHz antenu sistēmu, ar šādiem iestatījumiem: dielektriskās caurlaidības koeficienta vērtība 4 (programmas iestatījumos atbilst betonam un ķieģeļu mūrim) ar 50 ns aizturi; saņemtais signāls tika pastiprināts proporcionāli dziļumam, vadoties pēc testa signāla; ieraksts tika veikts nepārtraukti, izmantojot stipru signāla filtru; tika ierakstīti 56 zondējumi sekundē. Profilēšanas darbu gaitā tika pārbaudīta

2,2 × 0,4 × 0,05 m lielas rezistentā materiāla loksnes - elastīga putupoleuretāna ietekme uz zondējamās signālu, caur kuru tas tika raidīts. Par šāda materiāla izmantošanu ir norādīts (Izjumov *et al*, 2008), ka tādējādi var mazināt neinformatīvu signālu – trokšņu ietekmi, kas rodas veicot zondēšanu pa nelīdzenu virsmu. Profili katrā parauglaukumā tika realizēti vienā virzienā noteiktā secībā: 1) ar rezistentā materiāla palikni, antenas dipolu ass paralēla kustības virzienam; 2) ar rezistentā materiāla palikni – antenas dipolu ass perpendikulāra kustības virzienam; 3) un 4) bez rezistentā materiāla izmantošanas – antenas dipolu ass paralēla un perpendikulāra kustības virzienam. Lai iegūtu radarogrammās precīzi identificējamu mūra pretējās sienas robežu, uz tās tika novietota 4 × 1,2 m liela, ar alumīnija foliju pārklāta materiāla loksne. Kopumā tika ierakstītas 12 radarogrammas, tās visas tika atzītas par interpretējamām un tālāk analizētas, izmantojot datorprogrammu *Prism 2.5*, ar iestrādātām signālu apstrādes funkcijām.

Iegūtie materiāli liecina, ka iestatītā dielektriskās caurlaidības vērtība 4 kopumā atbilda apsekoto mūra sienu kopējai dielektriskās caurlaidības vērtībai dabā – no alumīnija folijas atstarotās robežas dziļums atbilda ar mērlenti nomērītajam sienas biezumam. Atšķirības tika konstatētas profilā bez rezistentā materiāla palikņa, silikātķieģeļu mūra parauglaukumā realizētajiem profiliem, kuros sienas robežas atstarotie signāli uzrādīja mazāku sienas biezumu, nekā tas tika konstatēts kontroles mērījumos dabā. Parauglaukumā ar 1,3 m biezu ķieģeļu mūra sienu, kvalitatīvus signālus izdevās iegūt līdz 0,7 m dziļumam. Šeit pretējās sienas – folijas robeža bija lielāka biezuma sienai, nepieciešams izmantot zemākas frekvences antenu sistēmu. Rezistentā materiāla izmantošana visos gadījumos uzrādīja stiprākus informatīva signāla atstarojumus no mūra robežām, nekā bez tā izmantošanas. Iespējams, tas ir saistīts ar apstākli, ka veicot profilēšanu ar nelielu atstarpi starp antenu un virsmu (0,02-0,05 m), šo apjomu aizpildot ar rezistentu materiālu tiek panākts, ka ģeoradara darba spektra diapazons, novirzās uz augstākām vērtībām, savukārt materiāla izmantošana - mazina signāla migrēšanu un atstarošanu no blakus esošiem objektiem un uz ko norādījuši arī citi pētnieki (Izjumov *et al*, 2008). Salīdzinot zondēšanu abos antenas dipolu ass orientācijas virzienos, secināms, ka labāki rezultāti iegūti dipolu asi orientējot paralēli profila virzienam.

Pētījumi tiek veikti ar ESF atbalstu maģistra darba ietvaros.

Literatūra

Izjumov, S., Druchinin, S. & Voznesenskij, A. 2008. *Teorija i metody georadiolokacii*. Moskva: Izdatel'stvo «Gornaja kniga», c: 196

SUBJEKTIVĀTE MAKROSKOPISKĀ OĻU NOAPAĻOTĪBAS NOVĒTRĒŠANĀ

Līga ZARIŅA, Valdis SEGLIŅŠ

Latvijas Universitāte, e-pasts: l_zarina@inbox.lv ; valdis.seglins@lu.lv

Drupu materiāla pētījumos oļu frakcija tiek pētīta visai reti, jo šo izmēru atlūzas nav viegli iegūt pietiekami lielos paraugos, kuru izvērtēšanai būtu pielietojamas tradicionālas statistikas metodes. Visbiežāk ir jārēķinās ar nelielu oļu skaitu paraugā un tādēļ to analīzei plašāk izmanto visai atšķirīgus oļu formu, izmēru proporciju un virsmas morfoloģiju raksturojošos rādītājus. Pie mums oļu frakcija visbiežāk tiek noteikta kā 10-100 mm, bet daudzās valstīs 16-32 mm, zināmi arī citi robežlielumi – visbiežāk robežās no 4 līdz 64 mm. Attiecībā uz graudu virsmas noapaļotību šajā izmēru diapazonā būtiskas atšķirības nav novērotas un pētniecībā var tikt izmantota jebkura atsevišķā oļu frakcija (Dumitriu, Niculiță, Condorachi 2011).

Vispārzināma ir subjektivāte, kas objektīvi piemīt oļu frakcijas pētījumiem un izriet no parauga ņemšanas vietas izvēles, parauga apjoma (t.i., izlases lielums), pētnieka kvalifikācijas, izmantotā instrumentārija, kā arī iespējām iegūtos datus interpretēt citu analīžu kontekstā.

Mūsu pētījuma mērķis ir novērtēt subjektivitāti iepriekšēji minētajiem oļu analīžu viediem. Paraugi pētījumam tika iegūti 2012. gada rudenī no mūsdienu Raunas, Rauņa, Vaives, Cieceres un Amatas alūvija, to ņemšanai tika izvēlētas vietas upes gultnes taisnajā posmā. Sākotnējais paraugs, ievērojot nejaušības principu (t.i., izlases metode, lai iegūtu ģenerālo kopu), tika noņemts, lietojot vadziņas metodi, tā apjoms – apm. 20 kg, tas tika kvartēts un nodalīta vismaz 100 oļu liela izlases kopa (paraugs) turpmākiem pētījumiem. Pētījuma katra parauga frakcija tika novērtēta, lietojot trīs atšķirīgus analīžu veidus – Krambeina (oļu vizuālās noapaļotības novērtēšanu), Cinga (oļu proporciju koeficientu novērtējumu) un oļu formas novērtēšanu matemātiskās simetrijas kontekstā. No parauga, veidojot gadījumizlasi, t.i., īsti nejaušo izlasi, tika nodalīti ap 10% oļi. Palikušie oļi tika sadalīti pa Krambeina noapaļotības klasēm, kas papildus tika atkārtoti pārskatītas virzienā no pirmās klases uz desmito un otrādi, mainot oļu izkārtojumu, ja nepieciešams. Pēc tam tika pievienoti nodalītie 10% oļi. Šī ir procedūra, kas raksturo pētnieka kvalifikāciju un ļauj novērtēt izvēles viennozīmību, tā liek vairākkārtīgi atkārtot sadalījuma veidošanas procedūru šaubu gadījumā. Iegūtie skaitliskie dati par oļu sadalījumu pa noapaļotības klasēm tika ievadīti speciāli izveidotā MS Excel datu bāzē. Tā kā Krambeina analīzi nav atzinis kā piemērotu oļu frakcijām, kuras satur vairāk kā 30%

karbonātu oļu, bet šie dati Latvijas apstākļiem ir nozīmīgi, tad tie tika atsevišķi novērtēti pēc sašķirošanas, kas veikta pārbaudot oļus ar sālsskābi, un iegūtie skaitliskie dati tika ievadīti MS Excel datu bāzē.

Kā otrā tika novērtēta oļu formas simetrijas analīze. Atstājot oļus sakārtotus un dimensionāli atbilstoši izvietotus, t.i., garums un platums – horizontāli, bet augstums – vertikāli, sašķirotus pēc Krambeina noapaļotības klasēm, tika veikta to dokumentācija ar izmēru piesaisti mērogam. Turpmāk tika analizēta foto dokumentācija – oļiem tika atzīmēti tiem atbilstošie simetrijas rādītāji – simetrijas asis vai rotācijas centrs – un lietojot datorprogrammu FlipTest novērtēta attiecīgā simetriskā attēlojuma precizitāte, bet iegūtie dati tika ievadīti minētajā datu bāzē.

Lai novērtētu Cinga piedāvāto proporciju analīzi, parauga oļi, nesajaucot iepriekš veikto sakārtojumu pa Krambeina noapaļotības klasēm, tika izmērīti, lietojot digitālu mērierīci MarCal 16 EWR REFERENCE IP67. Lietojot speciālu programmatūru MarCom, ierīce tika savienota ar datoru, kas veiktos mērījumus tiešsaistē ievada Excel datu bāzē, kur no iegūtajiem mērījumu datiem, oļiem tika aprēķināti Cinga koeficienti.

Lai novērtētu subjektivitāti divos plaši lietotos oļu frakcijas analīžu veidos, turklāt papildus izvērtētu subjektivitāti simetrijas rādītāju atrašanās, kas ir vērtējama kā iespējams oļu noapaļotību raksturojošs kritērijs, katram paraugam šīs procedūras tika veiktas atkārtoti. Iegūtajiem skaitliskajiem datiem tika veikta statistiska analīze, salīdzinot līdzības un atšķirības katra parauga atkārtoti veiktajos sadalījumos pēc noapaļotības, kā arī novērtējot likumsakarības visai oļu izlasei un karbonātiskiem oļiem atsevišķi.

Krambeina oļu noapaļotības analīzes novērtēšanas rezultāti norāda, ka visiem paraugiem to novērtēšanā subjektivitātes ietekme vērtējama kā statistiski nebūtiska, nepārsniedzot vienu noapaļotības klasi un kopējā izlasē statistiski sadalījums saglabājas.

Vērtējot iegūtos rezultātus par simetrijas analīzi secināms, ka subjektivitātes ietekme samazinās paaugstinoties noapaļotībai, jo tur simetrijas rādītāji ir atrodami nepārprotami, papildus būtiski noapaļotības noteikšanai ir simetrijas attēlojuma precizitāte un tā ir izmērāma, lietojot FlipTest programmu. Zemākās noapaļotības klasēs subjektivitāte reizēm izpaužas, kad jānosaka raksturīgos simetrijas rādītājus, novērtējot formu. Šajā analīzes veidā subjektivitātes ietekme nav vērtējama kā būtiski traucējoša. Ievērojamāka ir iegūto rezultātu interpretācijas subjektivitāte, vērtējot noapaļotības pakāpi, ņemot vērā simetrijas īpašības un attēlojuma precizitāti pret atbilstošo simetrijas rādītāju – rotācijas centru vai simetrijas asi.

Cinga oļu izmēru proporciju koeficientu analīzes novērtēšanā subjektivitātes ietekme novērojama mērīšanas procesā, kad jāatrod maksimālais oļa garums, platums un atbilstošais augstums. Mūsu pieredze norāda, ka mērījumu veikšanai ievērojama nozīme ir lietotajiem instrumentiem – to precizitātei un skaitlisko mērījumu datu nekļūdigai un ātrai reģistrācijai.

Literatūra

Dumitriu, D., Niculiță, M., Condorachi, D. 2011. Downstream Variation in the Pebble Morphometry of the Trotuș River, Eastern Carpathians (Romania). *Forum geografic. Studii și cercetări de geografie și protecția mediului*. Volume 10, Issue 1/ June 2011, pp. 78-90. DOI: 10.5775/fg.2067-4635.2011.00008.i

OĻU FORMAS NOVĒTRĒŠANA ĢEOARHEOLOĢISKOS PĒTĪJUMOS

Līga ZARIŅA, Valdis SEGLIŅŠ

Latvijas Universitāte, e-pasts: l_zarina@inbox.lv ; valdis.seglins@lu.lv

Akmens laikmeta pētījos kā viens no svarīgākiem informācijas avotiem ir seno darba rīku, to fragmentu un izgatavošanas izejmateriāla analīze. Visbiežāk šie senie rīki ir izgatavoti no krama un to izejvielas ir krama oļi, daudz retāk tie ir citu iežu atlūzas, nenoteiktas formas gabali vai arī dažādas formas konkrēcijas. Vairumā gadījumu krams ir atrasts upju vai baseinu piekrastē un izvēlēts par noderīgu darba rīku izgatavošanai. To piemērotības izvēle (meklēšanas metodes, diagnostiskās pazīmes, pārbaudes utml.) mūsdienās nav zināmas un tās ir rekonstruējamas analizējot seno cilvēku izgatavotos rīkus, izgatavošanas atlikumus, kļūdaini izgatavotus izstrādājumus (brāķus).

Arheoloģiskos pētījumos tradicionāli tiek pētīti darba rīki un to iespējamais izmantojums, kas ļauj rekonstruēt dzīves veidu, vidi, apstākļus un šādiem mērķiem krama darba rīki tiek analizēti dažādos aspektos. Viens no tiem ir bilaterālās simetrijas ass noteikšana un šo analīzes veidu visbiežāk izmanto, lai rekonstruētu fragmentāri saglabājušos darba rīku formu, novērtētu to izgatavošanas tehniku un paņēmienus (Butler 2008). Tos tālāk aprobē ar eksperimentālās arheoloģijas metodēm. Diemžēl ārpus šādas analīzes un izvērtējuma pētījumu priekšmeta atrodas rupjas šķīlas un nukleji. Iespējams, ka šie akmens materiāli satur nozīmīgas ziņas par krama rīku izgatavotājiem un to zināšanām kvalitatīvu izejvielu atlasei, jo seno akmens rīku izgatavošanas vietās līdz šim ir atrasts ļoti neliels skaits kļūdaini izgatavotu rīku, bet tikai retos gadījumos ir atrasti apstrādei nepiemēroti oļi.

Analizējot publicētās (Whittaker, 1994 u.c.) un internetā muzeju arhīvos pieejamās krama rīku un nukleju kolekcijas ir redzams, ka vairums no tiem ir izgatavoti no salīdzinoši labi noapaļotiem krama oļiem, kas vērtējami kā piederīgi 6-8 klasēm pēc V. Krambeina. Visdrīzāk tā nav bijusi akmens laikmeta cilvēku gadījumu izvēle, jo izsekojama tā ir visai atšķirīgās arheoloģiskās kultūrās daudzviet pasaulē. Tomēr arī norādītās pazīmes ir detalizēti pārbaudāmas, jo kādi secinājumi var būt priekšlaicīgi.

Pieņemot, ka oļu forma ir viena no būtiskām pazīmēm, kas tika izmantota krama izejvielas novērtēšanai rīku izgatavošanai senatnē, tika veikts komplekss pētījums, kas ietvertu sevī kā sedimentoloģijā (oļu noapaļotība, izmēru proporcijas dažādās dimensijās, simetrijas elementi), tā arī arheoloģijā pielietotas pētījumu metodes (bilaterālās simetrijas novērtēšana, novirze no simetrijas), kas pēc būtības būtu neatkarīgas un iegūtie rezultāti ļautu iespējami objektīvi novērtēt hipotēzes turpmākās attīstības lietderību.

Pētījumā tika izmantoti mūsdienu alūvija paraugi no Ziemeļlatvijas upēm, kas tika ievākti 2012. gada rudenī. Oļu noapaļojums tika makroskopiski novērtēts, sadalot V. Krambeina klasēs, bet turpmākie mērījumi tika veikti instrumentāli, lietojot digitālu mērierīci MarCal 16 EWR REFERENCE IP67. Lietojot speciālu programmatūru MarCom, ierīce tika savienota ar datoru, kas veiktos mērījumus tiešsaistē ievada Excel datu bāzē, kur no iegūtajiem mērījumu datiem tika aprēķināti oļu izmēru proporciju Cinga koeficienti. Turpmāk tika analizēta paraugu fotodokumentācija – oļiem tika atzīmēti tiem atbilstošie simetrijas rādītāji – simetrijas asis vai rotācijas centrs, un, lietojot datorprogrammu FlipTest, novērtēta attiecīgā simetriskā attēlojuma precizitāte, kas ir viens no simetrijas rādītājiem saistot simetrijas īpašības ar oļu noapaļotību. Sākotnējais attēls tika īpaši apstrādāts programmā Adobe PhotoShop 3, lai būtu piemērots lietošanai programmā FlipTest. Tas nozīmē, ka no kopējās bildes bija jāizdala katra atsevišķā oļa attēls, kas vēl papildus tika apstrādāts, lai tā izmērs būtu tuvs optimālajam programmas kvalitatīvai izmantošanai, un oļa forma atrastos uz balta fona. Šādi apstrādāts oļa attēls tiek augšupielādēts programmā FlipTest, kur programma, veidojot režģi, atpazīst formu, kurā sekojoši atrod vertikālu vidus līniju, kas tiek lietota kā spoguļa līnija, pret kuru tiek atrasta asimetrijas koeficientā izteikta atšķirība vienu oļa pusi salīdzinot ar otru attiecībā pret šo līniju. Asimetrijas koeficients var mainīties no 1, kas norāda pilnīgu bilaterālu simetriju, līdz 10 un vairāk, atbilstoši norādot uz lielāku asimetriju jo skaitliski lielāks kļūst koeficients. Oļu simetrijas novērtēšanas procesā ar programmu FlipTest iegūtie dati tika ievadīti minētajā MS Excel datu bāzē. Tie tika statistiski analizēti, salīdzinot ar citiem oļu makroskopisku novērtējumu

rādītājiem saistībā ar oļiem piemītošo simetrijas īpašību piederību noteiktām simetrija grupām un ar oļu noapaļotības novērtējumu pēc Krambeina, un proporciju novērtējumu pēc Cinga.

Veiktais pētījums norāda, ka izstrādātais metodiskais risinājums ļauj salīdzinoši precīzi noteikt oļu formu un tās īpatnības, tajā skaitā arī laužiem un drupušām oļiem. Arī pirmie novērtējumi nuklejiem ļauj retropektīvi novērtēt tā oļa formu, no kuras tas atlicis nošķēlot atšķīlas. Ja arī turpmākie eksperimenti būs veiksmīgi, tad varētu prognozēt nozīmīgu zināšanu papildināšanu par akmens laikmeta cilvēku pieredzi un tās izmaiņām, izvēloties piemērotas izejvielas rīku izgatavošanai un metode varētu tikt plaši izmantota ģeoarheoloģiskos pētījumos.

Literatūra

- Butler, C., 2008. Prehistoric Flintwork, The History Press Ltd., 221 p.
- Whittaker, J. C., 1994. Flintknapping: Making and Understanding Stone Tools. University of Texas Press. 240 p.
- Milton, R. 2009. Stone Age Tools. Museum of The Stone Age. Pieejams elektroniski: <http://www.stoneagetools.co.uk/identifying-flint-tools.htm> skatīts 25.12. 2012.



VIDES ZINĀTNE

BIOSORBENTU IZMANTOŠANA METALOĪDU SORBCIJAI

Linda ANSONE¹, Māris KĻAVIŅŠ¹, Maruta JANKĒVICA²

¹Latvijas Universitāte, Ģeogrāfijas un Zemes zinātņu fakultāte,

e-pasts: linda_ansone@inbox.lv

²Latvijas Universitāte, Ķīmijas fakultāte

Pēdējā laikā liela uzmanība tiek pievērsta vides piesārņojumam ar periodiskās sistēmas V un VI grupas metaloīdiem (As, Sb un Te). No tiem vislielākā uzmanība tiek pievērsta arsēnam, pateicoties tā plašajai izplatībai un radītajai bīstamībai. Taču svarīga ir arī antimona un telūra savienojumu izpēte, kas notiek, šiem elementiem nonākot vidē, vides piesārņojumam, kā arī iespējamajiem risinājumiem vides attīrīšanai.

Vides piesārņojumu ar arsēna savienojumiem ietekmē tā mobilizācija dabiskos apstākļos, kā arī antropogēnais piesārņojums. Ūdeņos As savienojumi nonāk dažādu dabiski noritošu procesu rezultātā, piemēram, dēdējot arsēnu saturošiem iežiem, no vulkānu izvirdumiem, kā arī antropogēnā piesārņojuma rezultātā. Divas galvenās neorganiskā arsēna formas ūdeņos ir As (III) un As (V).

Antimons tāpat kā arsēns galvenokārt vidē sastopams neorganisko savienojumu Sb (III) vai Sb (V) formā, bet mikroorganismu darbības rezultātā sastopamas arī organiskās formas, piemēram, trimetilantimons ((CH₃)₃Sb). Sb (III) ir toksiskāks salīdzinājumā ar Sb (V), un tā toksiskās īpašības ir atkarīgas no Sb savienojumu šķīdības, kompleksus veidojošo reaģentu klātbūtnes, kā arī Sb valences stāvokļa. Nonākot cilvēka organismā, Sb iespējams reaģē ar –SH grupām, it īpaši ar enzīmiem, tādējādi samazinot enzīmu aktivitāti un iespējams radot toksisku efektu (Ceriotti and Amarasiriwardena, 2009).

Antimons tiek izmantots pusvadītājos, infrasarkanā detektoru un diožu ražošanā. Antimona klātbūtne palielina svina cietību un mehānisko izturību. Antimons ir arī bateriju, dažādu sakausējumu, ložu, kabeļu pārklājumu, liesmas

slāpētāj vielu un citu produktu sastāvā. Antimona trioksīds (Sb_2O_3) tiek izmantots, kā krāsu pigments, katalizators, kodinātājs un liesmas slāpētāj viela (Filella *et al.*, 2002).

Galvenokārt antropogēnā piesārņojuma dēļ antimons nonāk vidē, līdz šim trūkst pētījumu par antimona formu termodinamisko stabilitāti, kā arī relatīvi nedaudz ir pētīts antimona formu sorbcijas raksturs un vides faktoru ietekme uz sorbciju.

Lai gan Zemes garozā telūrs sastopams mazos daudzumos, elementa toksiskums var radīt lokālas vides problēmas. Līdz šim Te savienojumi vidē ir salīdzinoši maz pētīti, galvenokārt uzmanība pievērsta Te piesārņojumam rūdu raktuvēs un rūpniecības zonās. Telūrs galvenokārt tiek izmantots pusvadītāju, kā arī stikla un keramikas rūpniecībā, un metalurģijā kā piedeva tēraudam un varam. Atsevišķās rūpniecības zonās Te saturs augsnē ir pat 160 reizes lielāks salīdzinājumā ar normālo fona līmeni, un tas var radīt lokālas vides problēmas. Telūram raksturīgas 4 oksidēšanās pakāpes (-II, 0, IV un VI). Telūra toksiskums ir atkarīgs no oksidēšanās pakāpes un ķīmiskās formas. Te(IV) ir apmēram 10 reizes toksiskāks kā Te (VI). Te var akumulēties nierēs, aknās, liesā, sirdī, tas var izraisīt nieru un aknu deģenerāciju, ja tā koncentrācija pārsniedz 0,002 g/kg (Harada and Takahashi, 2009; Zhang *et al.*, 2010).

Lai gan līdz šim ir daudz dažādu sorbentu, kas tiek izmantoti metālu un metalloīdu sorbcijai, tiem ir atšķirīga efektivitāte, kā arī izmaksas, tādēļ vēl arvien ir nepieciešami sorbenti, kas būtu videi draudzīgi un efektīvi. Pēdējā laikā arvien lielāka uzmanība tiek veltīta sorbentu izveidei, kuru pamatā ir dabas materiāli. Tiek izmantoti gan tīri dabas materiāli, gan arī modificēti materiāli, piemēram, ar dzelzi impregnētas smiltis, Fe–modificētas apelsīnu sulas ražošanas rūpnieciskās atliekas (Nemade *et al.*, 2009).

Ņemot vērā metalloīdu tieksmi saistīties ar dzelzi saturošiem savienojumiem, tika sintezēti Fe saturoši biosorbenti. Sintēzes pamatā ir dzelzs oksohidroksīdu izgulsnēšana uz biomateriāla virsmas. Rezultātā iegūti Fe–modificēti kūdras, Fe–modificētu – salmu, smilšu, skaidu, sūnu un Fe–modificēti niedru sorbenti. Iegūto sorbentu raksturošanai izmantoti Furjē transformācijas infrasarkanie spektri, kā arī noteikts Fe saturs. Pārbaudīta iegūto sorbentu sorbcijas kapacitāte, izmantojot As (V), Te (VI) un Sb (V) savienojumus.

Eksperimentu rezultātā secināts, ka biomateriālu modificēšana ar Fe savienojumiem ievērojami palielina sorbcijas kapacitāti. No izmantotajiem materiāliem, sorbējot As (V), augstākā sorbcijas kapacitāte ir Fe–modificētai kūdrai, nedaudz zemāka sorbcijas kapacitāte ir Fe–modificētām sūnām, Fe–modificētām skaidām, Fe–modificētiem salmiem, vēl zemāka – Fe–humātam,

taču Fe–modificētas niedres, humīnskābes un neapstrādāta kūdra ļoti vāji spēj sorbēt As (V) savienojumus.

Fe–modificēta kūdra efektīvi spēj sorbēt arī Te (VI) savienojumus, tāpat augsta sorbcijas kapacitāte ir arī Fe–modificētām sūnām, Fe–modificētām niedrēm, Fe–modificētiem salmiem, Fe–modificētām skaidām, taču Fe–humātam un Fe–modificētām smiltīm sorbcijas kapacitāte ir ievērojami zemāka. Fe–modificētas kūdras sorbentiem ir augstākā sorbcijas kapacitāte arī, sorbējot Sb (V) savienojumus.

Fe–modificēta kūdra ir efektīvākais no pētījumā izmantotajiem biosorbentiem, tādēļ, izmantojot šo sorbentu, pētīta arī dažādu faktoru (temperatūras, pH, laika) ietekme uz sorbcijas procesu. Arsēna sorbcija atkarībā no pH parāda atšķirības starp As (V) un As(III) sorbciju. Sorbciju pie dažādām pH vērtībām galvenokārt ietekmē arsēna jonu forma pie atbilstošās pH vērtības. Konstatēts, ka, palielinoties temperatūrai, palielinās sorbcijas kapacitāte.

Literatūra

- Cerioti G., Amarasiriwardena D., 2009. A study of antimony complexed to soil-derived humic acids and inorganic antimony species along a Massachusetts highway. *Microchemical Journal*, 91, 85-93.
- Filella M., Belzile N., Chen Y., 2002. Antimony in the environment: a review focused on natural waters I. Occurrence. *Earth-Science Reviews*, 57, 125-176.
- Harada T., Takahashi Y., 2009. Origin of the difference in the distribution behavior of tellurium and selenium in a soil-water system. *Geochimica et Cosmochimica Acta*, 72, 1281-1294.
- Nemade P.D., Kadam A.M., Shankar H.S., 2009. Adsorption of arsenic from aqueous solution on naturally available red soil. *Journal of Environmental Biology*, 30 (4), 499-504.
- Zhang L., Zhang M., Guo X., Liu X., Kang P., Chen X., 2010. Sorption characteristics and separation of tellurium ions from aqueous solutions using nano-TiO₂. *Talanta*, 83, 344-350.

DEPOZĪTA SISTĒMAS IEVIEŠANAS EKONOMISKAIS NOVĒRTĒJUMS LATVIJĀ

Dzintra ATSTĀJA¹, Jānis BRIZGA², Džineta DIMANTE³

¹ Banku augstskola, e-pasts: dzintra.atstaja@ba.lv

² Biedrība „Zaļā Brīvība”, e-pasts: janis@zb-zeme.lv

³ LU Ekonomikas un vadības fakultāte, e-pasts: dzineta.dimante@lu.lv

Latvijas ilgtspējīgas attīstības stratēģija Latvija 2030 cita starpā paredz piesārņojuma un atkritumu plūsmu samazināšanu un ilgtspējīgu dabas resursu

apsaimniekošanu un nosaka, ka pārstrādāto atkritumu īpatsvaram (% no savāktajiem atkritumiem gadā) 2030. gadā ir jābūt lielākam par 80%. Eiropas Savienībā tiek izmantoti dažādi brīvprātīgie un obligātie instrumenti iepakojuma otrreizējās pārstrādes un savākšanas apjomu palielināšanai: t.sk. ražotāju nodevas, iepakojuma un resursu nodokļi, depozīta sistēmas un ražotāju atbildības sistēmas.

Depozīta sistēma ir dalībnieku, procesu un normatīvo aktu kopums, kas paredz papildmaksas pievienošanu potenciāli piesārņojošu produktu (šajā gadījumā dzērienu iepakojuma) cenai, kā arī šīs maksas atgriešanu, piesārņojuma novēršanas (iekpojuma atgriešanas) gadījumā. Literatūra par depozīta sistēmu uzsver tās lietderību attiecībā uz produktiem, kuri sliktas apsaimniekošanas rezultātā var radīt potenciālu kaitējumu vidē. Līdz ar to, bīstamas vielas un savienojumi, dabas resursi un izejvielas ar potenciāli augstu vērtību un otrreizēji izmantojami materiāli ir piemēroti depozīta sistēmai.

ASV depozīta sistēma pamatā tiek pielietota attiecībā uz baterijām, riepām un citiem piesārņojošiem produktiem, taču Eiropas Savienībā depozīta sistēma pamatā tiek pielietota dzērienu iepakojuma otrreizējās izmantošanas un pārstrādes veicināšanai. Atkārtoti un vienreiz lietojamais dzērienu iepakojums, kas nepareizi apsaimniekots, nonākot vidē, var radīt piesārņojumu un ir otrreizēji pārstrādājams resurss ar augstu vērtību. Materiāla vērtības saglabāšanai un vides slodžu novēršanai ir jāveido stimulējoši mehānismi tā savākšanai un otrreizējai pārstrādei.

Ekonomisti pielieto komplicētus modeļus, kas ietver dažādu tautsaimniecības sektoru un dažu galveno vides ekonomisko efektu veidošanu vai ieviešot dažādus modernu tehnoloģiju kompleksus. Pēc resursu otrreizējās izmantošanas teorijas būtības, depozīta ieviešana ir Pareto efektīvs pasākums – lai arī kura institūcija iesaistītos depozīta īstenošanā, tā gūst peļņu. Izdarot pieņēmumu, ka faktiski pērkot dzērienu, pircējs jau ir samaksājis par iepakojumu, secinām, ka iepakojumam, kas nokļūst atkritumos, ir cena. Lai pircējs atgūtu savu izdoto naudu, jāatrod labākais un sabiedrībai piemērotākais depozīta sistēmas veids, kas rosinātu atkritumu šķirošanu mājāsaimniecībās. Sastādot depozīta sistēmas teorētisko modeli un izdarot pieņēmumus, jāreķinās, ka dzīvē nedarbosies *ceteris paribus* princips un citu apstākļu ietekme var atšķirties no iepriekšējās pieredzes Latvijā un ārvalstīs.

Trūkst informācijas, lai novērtētu, kā depozīta sistēmas ieviešana varētu mainīt izmantoto iepakojumu struktūru un kā tas mainītu kopējās slodzes iepakojuma atkritumu slodzes vidē un uzņēmumu attīstību. Ieviešot depozītu tikai uz stikla pudelēm, ražotāji var būt motivēti pārslēgties uz PET un alumīnija skārdeņu iepakojumu. Līdz ar to depozīta sistēmu ieteicams attiecināt uz visiem 3 iepakojuma veidiem vienlaicīgi.

Depozīta sistēmas attīstība un rentabilitāte lielā mērā būs atkarīga no tā, kā mainīsies dzērienu patēriņa apjoms, struktūra (starp stiklu, PET un skārdenēm), un iepakojuma lieluma izvēle (piem., 0,5 vai 2 l pudeles), jo no tā ir atkarīga gan depozīta likmes plūsma, gan otrreizējai lietošanai un pārstrādei atgūto resursu apjoms.

Nākamajā ES fondu programmēšanas periodā ES līdzekļi nebūs pieejami jaunu poligonu izbūvei, tāpēc esošo poligonu darbība būtu pēc iespējas jāpagarina, tādējādi samazinot nākotnes izmaksas. Palielinoties iedzīvotāju skaitam pasaulē, ir sagaidāma brīvas zemes vērtības palielināšanās, tāpēc līdz minimumam jāsamazina ar poligoniem aizņemtās zemes platības. ES naudu varēs izmantot atkritumu pārstrādes attīstībai. Līdz ar to ir nepieciešami kvalitatīvi pārstrādājami resursi, kurus var nodrošināt ar depozīta sistēmas palīdzību. ES fondus ieteicams izmantot arī depozīta sistēmas sākotnējo ieviešanas izmaksu segšanai.

Taras pieņemšanas punktos ieteicams izvietot šķirotu atkritumu konteinerus atkritumiem, kas nav iekļauti depozīta sistēmā. Patērētājs saņem kompensāciju tikai par DS iekļauto iepakojumu, taču ir jādod iespēja nodot pārstrādei arī cita veida iepakojumu.

Konferences ziņojums veidots pēc biedrības Zaļā brīvība pētījuma „Depozīta sistēmas ekonomiskais novērtējums Latvijā” (2012), kas izstrādāts pēc Latvijas Republikas Vides aizsardzības un reģionālās attīstības ministrijas pasūtījuma.

VIDES PĀRVALDĪBAS INSTRUMENTU IZMANTOŠANAS EFEKTIVITĀTE UZŅĒMĒJDARBĪBĀ

Lilīta ĀBELE¹, Māra ZELTIŅA²

¹ LiepU DSZF, Vides pētījumu centrs, e-pasts: lililita.abele@liepu.lv

² LiepU Dabas un Sociālo zinātņu fakultāte, e-pasts: mara.zeltina@liepu.lv

Pētījuma aktualitāte: ilgtspējīgas uzņēmējdarbības attīstību ietekmē ne tikai vides pārvaldības instrumenti, bet arī uzņēmuma atrašanās vieta, attiecīgā reģiona attīstības līmenis, reģionālā specifika. Pierobežas teritorijās ir atšķirīgi attīstības potenciāli. ES pierobežas teritorijās- Igaunijas un Lietuvas pierobežā nav tik izteikta „nomales” efekta kā tas izpaužas Austrumu pierobežā.

Lai veiktu uzņēmējdarbības attīstības pierobežā analīzi un noteiktu, kādas pārmaiņas ir nepieciešamas vides pārvaldības instrumentu izveidē, papildināšanā un efektīvas darbības nodrošināšanā, būtiski izveidot / izmantot atbilstošu instrumentu, ar kura palīdzību vērtēt uzņēmumu ilgtspēju.

Šajā kontekstā Latvijā un Lietuvā aizvien lielāku popularitāti gūst novērtējums, kā rezultātā tiek noteikts uzņēmumu ilgtspējas indekss. Metodika ir

piemērota Latvijas un Lietuvas sociālekonomiskajiem apstākļiem. Uzņēmuma ilgtspējas indekss ir svarīgs stratēģisks vadības instruments, kas piedāvā uzņēmumiem iespēju sekot līdzi sava snieguma dinamikai, kā arī salīdzināt to ar citu uzņēmumu sniegumu. Tomēr svarīga ir arī tāda instrumenta izmantošana uzņēmumu ilgtspējas noteikšanai, kas izmantojams neatkarīgi no uzņēmuma komunikācijas un pašidentifikācijas attiecībā uz piederību inovatīvu, ilgtspējīgu vai zaļu produktu ražojošai uzņēmumu grupai. Metodei uzņēmumu ilgtspējas novērtēšanai jābūt tādai, kas nodrošina augstu rezultātu ticamības pakāpi, iespēju sekot ilgtspējīgas uzņēmējdarbības attīstībai dinamikā, salīdzināt uzņēmējdarbības attīstību reģionos un sniegt ieteikumus uzņēmējdarbības vides pārvaldības instrumentu efektivitātes nodrošināšanai.

Pētījuma problēma: uzņēmējdarbības atbalsta un vides pārvaldības instrumentu ietekmes novērtēšanas nepilnības pierobežas reģionu ilgtspējas nodrošināšanai.

Pētījuma mērķis: novērtēt un salīdzināt vides pārvaldības instrumentu efektivitāti uzņēmumu attīstībā Kurzemē un Klaipēdas rajonā.

Pamatojoties uz pētījumā iegūtajiem rezultātiem, izstrādāt priekšlikumus vides pārvaldības indikatoru lietošanai pierobežas reģionā, lai turpmāk būtu iespējams novērtēt vides pārvaldības instrumentu efektivitāti un to ietekmi uz uzņēmumu ilgtspēju. Empīriskais pētījums ietver uzņēmēju interneta aptauju Kurzemē un Klaipēdas rajonā, anketa tika ievietota www.apklausa.lt. Aptaujā piedalījās 300 uzņēmēji no dažādām nozarēm, atbilstoši katrā nozarē reģistrēto uzņēmumu skaitam Latvijā un Lietuvā.

Pētījuma metodes: literatūras avotu analīze, aptauja, daudzfaktoru analīze, sociālo zinātņu statistikas pakete SPSS.

Aptauja tika veikta Kurzemē un Klaipēdas rajonā.

Lai noskaidrotu tos uzņēmējdarbības atbalsta instrumentus, kurus izmanto ilgtspējības nodrošināšanai, tika veikta daudzfaktoru analīze. Faktoranalīzes būtība ir tā, ka, pamatojoties uz rādītāju kopu, kas raksturo pētāmo ekonomisko parādību, var izdalīt nelielu skaitu kompleksu faktoru, ko nevar novērot tieši, tie nav korelatīvi saistīti un raksturo sākotnējo faktoru sistēmas vispārīgo struktūru. Faktoranalīzes galvenais mērķis – paskaidrot atrasto korelāciju, atrodot faktorus, kuri nosaka šo korelāciju.

Lai ar lielāku varbūtību varētu apgalvot, kādi mainīgie veido katru no faktoriem, tiek aprēķināta grieztā (*rotated*) faktoru matrica. Princips ir šāds: trīsdimensiju faktoru telpā asis ir jāizvieto tā, lai sākotnējos mainīgos ar maksimālu precizitāti varētu attiecināt uz kādu no faktoriem.

Galvenie secinājumi:

Balstoties uz uzņēmēju aptaujas rezultātiem, var secināt, ka liela ietekme uz uzņēmuma ilgtspēju ir izglītojošajiem instrumentiem, kas ietver informācijas, apmācību un konsultāciju atbalsta instrumentus. Galvenokārt tas attiecas uz jauniem uzņēmumiem (vecums līdz 1 gadam), jo citi instrumenti tiem praktiski nav pieejami.

Daudzfaktoru analīzi, kāda tā lietota pētījumā, var uzskatīt par objektīvu instrumentu uzņēmumu novērtēšanai atbilstoši ilgtspējas prasībām.

Lai novērtētu vides pārvaldības un uzņēmumu atbalsta instrumentu ietekmi uz uzņēmumu ilgtspēju, kā arī pieņemot lēmumus par atbalsta instrumentu izvēli, autores iesaka regulāri (reizi divos gados) veikt uzņēmēju aptauju un atbilstošu daudzfaktoru analīzi.

Pētījuma rezultātā izstrādāti ieteikumi kompleksai, objektīvai uzņēmumu ilgtspējas un vides pārvaldības instrumentu efektivitātes novērtēšanai pierobežas reģionā.

THE ECOLOGY OF CRUSADING: THE ENVIRONMENTAL IMPACT OF CRUSADING AND COLONISATION IN THE EASTERN BALTIC – PRELIMINARY RESULTS OF INVESTIGATIONS ON MIRE AND LAKE SEDIMENTS IN LATVIA

Alex BROWN, Aleks PLUSKOWSKI

Department of Archaeology, School of Human and Environmental Sciences, University of Reading, Whiteknights, United Kingdom

The large number of lakes, mires and peatlands in Latvia represent a valuable resource for the study of past vegetation and environmental change and retain important evidence on past human impact histories. Although palynological studies from the eastern Baltic region have contributed significantly to our understanding of the vegetation history of Europe since the end of the last Ice Age (e.g. Saarse and Veski, 2001; Ralska-Jasiewiczowa *et al.*, 2004; Niinemets and Saarse, 2007; Stančikaite *et al.*, 2004. Heikkilä and Seppä, 2010), the majority of palynological investigations have tended to focus on reconstructing overall patterns of Late glacial and Holocene vegetation history and land-use change by prehistoric agrarian and pre-agrarian hunter-gatherer communities. Less attention has been focused on landscape transformations during the medieval period (starting in the 13th century in Latvia) at a time when there was significant social, economic and political upheavals, epitomized by the Crusading movement of the 13th–15th

centuries. The Crusades resulted in the conquest, colonisation and Christianisation of present-day north-eastern Poland, the Kaliningrad Oblast, Latvia and southern Estonia, characterised by the appearance of networks of towns and settlements all secured with heavily fortified castles. Conquest, colonisation and religious conversion occurred in tandem with economic expansion and the growth of pan-European trading networks, most notably the Hanse from the 13th century. These interlinked processes had a significant impact on the landscape of the south-eastern and eastern Baltic. However, previous studies of the environmental impact of Crusading have been almost exclusively informed by the written sources, which date mostly from the end of the 14th century and lack the longer-term perspective available from the palynological record.

This short paper summarises the preliminary results of palynological investigations of mire and lake sediments in Latvia undertaken as part of the Ecology of Crusading Project. The Ecology of Crusading Project is an International collaborative project funded by the European Research Council (Directed by Aleks Pluskowski) focusing on how the castles and associated settlements constructed by the Teutonic Order acted to re-organise and transform local environments in north-eastern Poland, western Lithuania, Latvia and southern Estonia (medieval Prussia and Livonia) (Pluskowski *et al.*, 2011). Research involves the examination of a diverse range of archaeological, palaeobotanical and zooarchaeological materials along with written and cartographic sources – sub-divided into on-site (castles and rural settlements) and off-site sampling within the administrative hinterlands of the castles. The palynological data from mires and lakes located in the castle hinterlands are crucial to understanding the broader ecological and landscape impact of the Crusades, but also in placing the sites specific evidence from castles and rural settlements in a broader spatial and chronological context.

Preliminary pollen data are presented from three mires (Blusu Purvs, Blanku Purvs, Nineris mire) and one lake (Lake Nineris) in the landscape surrounding Cēsis, Latvia (Fig. 1). Cēsis is the headquarters of the Livonian Order (Livonian Branch of the Teutonic Order) and a major power centre in the medieval eastern Baltic. The preliminary pollen results are discussed primarily in the context of the evidence for human activity and land-use within the framework of the Ecology of Crusading Project. All four sequences await the results of further radiocarbon dates but broadly cover the late Iron Age to post-medieval periods. Despite the dominance of woodland, evidence for human activity is apparent from all four sequences. Intermittent and low frequencies of cereal-type pollen are apparent during the late Iron Age, but it is only during the medieval period that there is a

consistent presence of cereals and other cultivated plants (variously including *Secale*, *Avena-Triticum*, *Hordeum*, *Fagopyrum esculentum*, *Linum usitatissimum* *Cannabis*-type) along with a range of anthropogenic indicators. At Lake Nineris, the increase in human activity is dated during the 13th century AD, but much later at Blusu Purvs and Blanku Purvs, during the late 14th – early 15th centuries AD. The Nineris mire sequence, located adjacent to Lake Nineris, records little evidence for human impact until the post-medieval period. The disparity between lake and bog sequences serves to demonstrate the variability in pollen signal between closely localised points in the same landscape, perhaps reflecting variations in land-use, but more likely the different depositional pathways and pollen source areas of lake and mire. Pollen sequences from mires may be located some distance from human activity on the surrounding dry ground, whilst the surface vegetation of the bog can act to inhibit the dispersal of pollen from the dry ground, particularly biasing those plant taxa with low pollen producing and limited dispersal characteristics (i.e. self-pollinating cereals and associated insect-pollinated weeds). Nevertheless, in all four sequences, the frequency of cereal pollen and other anthropogenic indicators is relatively low. This can be partly explained by the sandy soils surrounding Cēsis that are generally less favourable for intensive agriculture and that likely remained significantly wooded throughout the medieval period.

The majority of pollen sequences from Latvia with accompanying radiocarbon dates (≤ 1500 ¹⁴C years BP) suggest that arboreal pollen does not in general decline significantly until perhaps the end of the 15th century. Written sources suggest that there was little management of woodlands with no evidence for coppicing, whilst some sacred forests were tolerated by the order until the 16th century and the arrival of the Jesuits (Kļaviņš, 2011). Pollen sequences from southern Estonia suggest arable farming does not intensify/re-intensify in many cases until the 14th century. This compares with Prussia where there is evidence for intensive human impact in pollen sequences, particularly from the Vistula Basin, associated with extensive Slavic and German colonisation from the 10th and 13th centuries respectively. Towns became the new centres for food consumption and trade, whilst the castles and manor of the Order and Bishops gained revenue in part through taxing local agricultural produce. Livonia did not witness the same intensity of colonisation as Prussia; the population was sparser and extent of human activity perhaps more localised around the principal urban and rural centres.

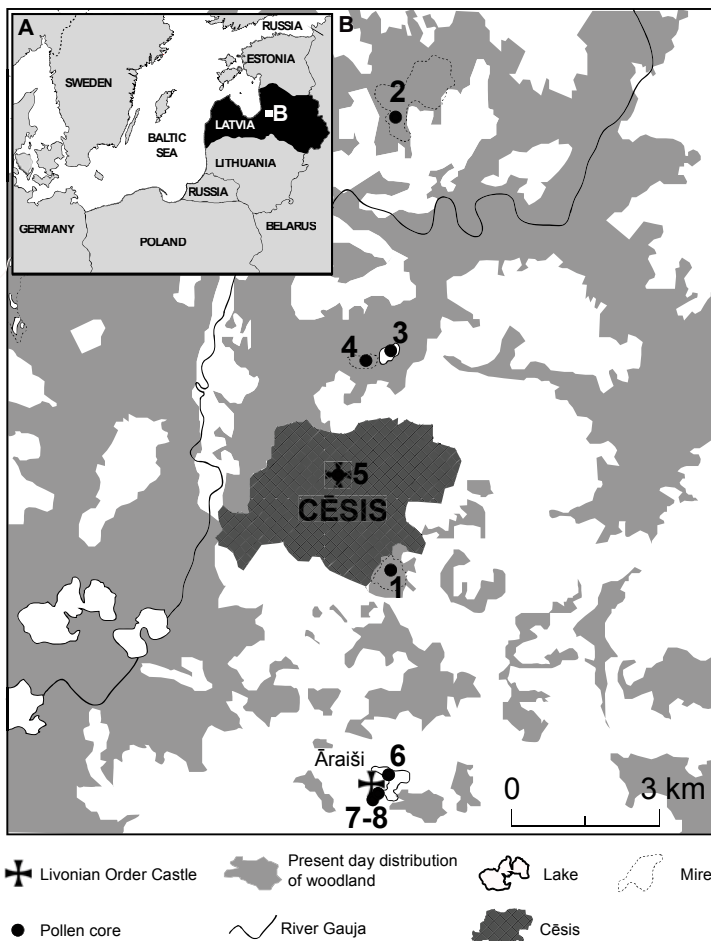


Figure 1. **Map of the landscape surrounding Cēsis showing the location of the pollen cores:** 1) Blusu Purvs, 2) Blanku Purvs, 3) Lake Nineris, 4) Nineris mire, 5) Cēsis castle moat, 6) Lake Āraiši, 7) Āraiši castle outer bailey, 8) Āraiši mire. Only cores 1–4 are presented here, core 5, 7 and 8 have been assessed for pollen preservation/concentration, whilst core 6 has been sampled and analysed by Normunds Stivriņš.

The preliminary hypothesis, advanced here, is that the first decades of the 13th century following the conquest probably saw few changes in the nature of land-use in Livonia; there was limited colonisation beyond the towns and castles and it took most of the 13th century to fully conquer and stabilize the territory. It was only with the increased political stability, the growth of urban centres, the growing

significance of the Hanseatic League and foreign trading networks, and the establishment of serfdom and the development of the manorial system that created an increased demand for agricultural produce – both as a consumable, tradable and taxable commodity. It is interesting therefore that the immediate landscape surrounding the headquarters of the Livonian Order, a major power centre in the eastern Baltic, should record such limited intensity of human impact. The hypothesis advanced here will be tested and refined through further palaeoenvironmental research, but critically through integration and comparison with the full range of zooarchaeological, geoarchaeological, archaeobotanical and historical data currently under analysis as part of the Ecology of Crusading Project.

References

- 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.
- Kļaviņš, K., 2011. Sacred forests and trees in Latvia and in the Latvian mind. In: L. LUKAS, U. PLATH, K. TŪŪR, ed. *Environmental philosophy and landscape thinking*. Collegium Litterarum 24. Tallinn: Underi ja Tuglase Kirjanduskeskus, 259–267.
- Niinemets, E., Saarse, L., 2007. Mid- and late-Holocene land-use changes inferred from pollen records, in a south-eastern Estonian upland area. *Review of Palaeobotany and Palynology*, 146, 51–73.
- Pluskowski, A.G., Brown, A.D., Shillito, L-M., Seetah, K., Makowiecki, D., Jarzebowski, M., Klavins, K., Kreem, J., 2011. The Ecology of Crusading project: new research on medieval Baltic landscapes. *Antiquity*, 85, (328), <http://antiquity.ac.uk/projgall/pluskowski328/>
- Ralska-Jasiewiczowa, M., Latałowa, M., Wasylikowa, K., Tobolski, K., Madeyska, E., Wright, H.E., Turner, C., (eds.) 2004. *Late Glacial and Holocene history of vegetation in Poland based on isopollen maps*. Polish Academy of Sciences, Kraków.
- Saarse, L., Veski, S., 2001. Spread of broad-leaved trees in Estonia. *Proceedings of the Estonian Academy of Science Geology*, 50, 51–65.
- Stančikaitė, M., Kisielienė, D., Strimaitienė, A., 2004. Vegetation response to the climatic and human impact changes during the Late Glacial and Holocene: case study of the marginal area of Baltija Upland, NE Lithuania. *Baltica*, 17, 17–33.

SĀRNATES EZERA LĪMEŅA IZMAIŅAS UN TĀ PIEKRASTES APDZĪVOTĪBAS APSTĀKĻI HOLOCĒNĀ

Aija CERIŅA, Laimdota KALNIŅA, Valdis BĒRZIŅŠ

Latvijas Universitāte, e-pasts Aija.Cerina@lu.lv, laimdota.kalnina@lu.lv, valdis-b@latnet.lv

Sārnates senezera nogulumiem daudzkārt ir veiktas palinoloģiskās analīzes (Dreimanis, 1947; Murniece *et al.*, 1999; Kalnina *et al.*, 2011). Šī pētījuma ietvaros pirmoreiz nogulumu augšējās daļas griezumam veikta augu makroatlieku (sēklu) analīze. Paraugi ievākti 1956. gadā L. Vankinas vadīto arheoloģisko izrakumu laikā Sārnates O mītnes ZR malā, tie glabājās LNVM krājumā. Katra parauga sākotnējais apjoms ievākšanas laikā aptuveni 150-200 ml.

Nogulumu griezumuma sastādīšanā izmantoti augu makroatlieku analīzes rezultāti. Virzienā no griezuma apakšas uz augšu iegūļ:

2,50–2,30 m – māls, gaiši pelēks, karbonātisks, ar sīkām saldūdens molusku un ostrakodu čaulām, un sīku ūdensaugu lapu detritu, retiems koksnes fragmentiem, retām zivju zvīņām. Kontakts ar pārsedzošo nogulumu slāni ir ļoti krass.

2,30–1,95 m – rupja detrita kūdraina gitija, tumšbrūna, ar smalkas smilts nelielu piejaukumu; slāņa apakšdaļā ar karbonātiskā māla gabaliņu ieslēgumiem; ar koksnes un niedru stumbru fragmentiem, retiems hipnu sūnu stumbru fragmentiem; slāņa vidusdaļā - ar hipnu sūnu plānām starpkārtiņām. Augšējais kontakts krass.

1,95–1,65 m – kūdra, vāji sadalījusies, sastāv no hipnu sūnu stumbriem ar lapiņām, ar ūdensaugu lapu fragmentiem, slāņa augšpusē – ar kūdrainas gitijas starpkārtiņām. Kontakts ar augstāk iegulošo slāni ir pakāpenisks.

1,65–1,15 m – rupja detrita kūdraina gitija, slāņa apakšdaļā - ar hipnu sūnu starpkārtām. Mijas gitijas kārtas, kurās ļoti daudz augu detrita, ar gitijas kārtām, kurās detrita mazāk. Tas galvenokārt sastāv no koksnes un koku mizas fragmentiem, kā arī sastopamas koksnes oglītes un ūdensaugu lapu atliekas; hipnu sūnu atlieku ir maz un to daudzums griezumā virzienā uz augšu samazinās. Slāņa augšējais kontakts - pakāpenisks.

1,15–0,00 m – dominē sīka detrita kūdraina gitija, kas mijas ar atsevišķām rupja kūdrainas gitijas kārtām; slāņa pamatnē – ar nelielu smalkas smilts piejaukumu; detritā dominē koksnes fragmenti, daļa no tiem slāņa apakšējā daļā – noapaļoti. Atsevišķos intervālos sastopami zivju skriemeļi vai zvīņu fragmenti. Slāņa augšējos 0,40 m daudz koksnes oglīšu, sastopami rupjas kvarca smilts graudiņi, putnu kauliņu fragmenti, reti zivju skriemeļi un atsevišķas dzintara šķembiņas.

Augu makroatlīeku diagrammā izdalītas 5 augu makroatlīeku asociāciju zonas (MAZ): I – Characeae - *Najas marina* MAZ (int. 2,50–2,30 m), kurā mieturalģu Characeae oogoniji ar CaCO₃ inkrustāciju apvalkiem; II – *Lemna trisulca*- *Menyanthes trifoliata* -*Nuphar luteum* MAZ (int. 2,30–1,90 m); III – *Menyanthes-Carex* MAZ (int. 1,90–1,60 m); IV – *Menyanthes- Nuphar lutea* - *Cladium mariscus-Carex* MAZ (int. 1,60–0,75 m). Sākot no 1,1 m uz augšu regulāri sastopami ezera meldra (*Scheonoplectus lacustris*) riekstiņi, iezīmējas peldošā ezerrieksta (*Trapa natans*) augļu klātbūtne. V – *Schoenoplectus lacustris-Nuphar lutea-Trapa natans* MAZ (int. 0,75–0,35 m); VI? – (int. 0,35–0,00 m): augu sēklas nav atrastas (vāji izteikts kultūrslānis).

Augu makroatlīeku (sēklu) pētījumi liecina, ka karbonātiskais ezera māls izgulsnējies oligotrofā ezerā. Agrākos pētījumos arī secināts, ka karbonātisko ezera nogulumu augšējā daļa izgulsnējusies Ancilus ezera laikā (Dreimanis, 1947; Murniece *et al.*, 1999).

Rupja detrita gitija izgulsnējusies ezera seklā litorāles zonā. Virzienā uz augšu gitijā pakāpeniski pieaug hipnu sūnu daudzums, samazinās ūdensaugu sugu skaits, kas liecina par ezera aizaugšanu.

Hipnu sūnu slānis, kurā sastopamas tikai grīšļu (*Carex*) un puplakšu (*Menyanthes*) sēklas, veidojies laikā pēc ūdens līmeņa straujas pazemināšanās. Par to liecina krasais slāņa apakšējais kontakts ar dziļāk iegulošo gitiju.

Pāreja uz augstāk iegulošo rupja detrita gitijas slāni, kā arī no rupja detrita gitijas uz augstāk izdalīto slāni, kurā rupja detrita gitija mijas ar smalka detrita gitijas kārtām, ir pakāpeniska. Tas liecina par ezera ūdens līmeņa pakāpenisku celšanos. Augu sastāvs liecina, ka nogulumu int. 1,65–0,75 m veidojušies ezera slīkšņā ar mainīgu ūdens līmeni.

Dziļuma intervalā 0,75–0,35 m gitijā dominē ūdensaugu atliekas. Izplatīts ezera meldrs (*Schoenoplectus lacustris*), regulāri sastopamas dzeltenās lēpes (*Nuphar lutea*) sēklas un peldošā ezerrieksta (*Trapa natans*) augļu atliekas. Augāja sabiedrība raksturīga ezera meldru joslai ezera atklātās ūdens joslas tuvumā. Domājams, šajā laikā ezera ūdens līmenis bijis augstāks nekā iepriekš.

Griezuma augšēja intervālā 0,40–0,00 m gitija ar sīku augu detritu un koksnes ogļītēm, kauliņu fragmentiem, zivju skriemeļiem (kultūrslānis) liecina, ka O apmetne izvietojusies uz ezera nogulumiem pēc tā līmeņa pazemināšanās. Gitijas slāņa augšējā kontakta ar zāļu kūdras vecuma datējums IX urbuma griezumā, kas atrodas DA no arheoloģisko izrakumu areāla, ir 5100–4910 kal. gadi pirms mūsdienām. Arheoloģisko izrakumu laikā nogulumos zem kultūrslāņa apmetnēs daudzkārt konstatēti slīpi ieguloši airi, iegrimuši tīklu akmens gremdi un citi

priekšmeti (Vankina, 1970), kas liecina, ka apmetņu teritorijas pamatne ezera krastā bijusi vēl samērā staigana.

Literatūra

- Dreimanis A., 1947. Pollenanalytische Datierung archaeologischer Funde von Sarnate, Lettland, und die Entwicklungsgeschichte des Sarnate-Moores. – Contributions of Baltic University Pinneberg, 28. pp. 1-15.
- Kalnina L., Cerina A., Berzins V., 2011. Environment and Vegetation Changes During the Neolithic Settlement at Sarnate Site, Western Latvia. – XVIII INQUA-Congress: ID: 3387, Session: Climate, Environment, and Economy in the N and Central European Neolithic. <http://www.inqua2011.ch/?a=programme&subnavi=abstract&id=3387&sessionid=95>
- Murniece S., Kalnina L., Bērziņš V., Grasis N., 1999. Environmental Change and Prehistoric Human Activity in Western Kurzeme, Latvia. In: Miller U. et al. (Eds.), Environmental and cultural history of the Baltic Region. PACT 57, Belgium, pp. 35-70.
- Vankina L., 1970. Torfjanikovaja stojanka Sarnate. Zinatne, Rīga. 268 lpp.

IZSTRĀDĀTO KŪDRAS LAUKU REKULTIVĀCIJA LIELSALAS PURVĀ

Ivans CUPRUNS^{1,3}, Laimdota KALNIŅA², Ilze OZOLA^{2,3}

¹ SIA Pindstrup Latvia

² Latvijas Universitāte, Ģeogrāfijas un Zemes Zinātņu fakultāte

³ LKRA, e-pasts: ic@pindstrup.lv

Lielsalas purvs atrodas Kursas zemienes ziemeļaustrumu daļā, Ugāles līdzenumā Baltijas ledus ezera līča nevienmērīgas akumulācijas līdzenuma ieplakā. Ģeomorfoloģiski tas ietilpst Ventas–Usmas ieplakas ziemeļu daļā, kur pārsvarā izplatīti glaciolimniskie nogulumi un ieplakai raksturīgs lēzeni viļņots reljefs. Kūdras uzkrāšanās Lielsalas purva ieplakā, līdzīgi kā citos blakus esošajos Stiklu purvos, sākusies jau agrā holocēnā, galvenokārt pārpurvojoties minerālgruntij pārmitros apstākļos, tomēr purva pats pirmsākums ir bijis seklo Baltijas ledus ezeru palikšņu nelielo baseinu aizaugšana uz ko norāda zem augstā tipa kūdras vietām konstatētās sapropeļa un zemā tipa kūdras iegulas. Lielsalas purva kūdras atradnes (Kūdras fonda Nr. 175 (Kūdras fonds, 1980), detalizēto izpēti 1962. un 1977. gadā veicis Ļeņingradas Valsts kūdras projektēšanas institūts.

Kūdras ieguve, kuru joprojām veic SIA „Pindstrup”, Lielsalas Kūdras atradnē tika uzsākta 1964. gadā tās teritorijas ziemeļrietumdaļā, kas atrodas relatīvi tuvāk ceļam. Tas ir svarīgi gan lauku sagatavošanas laikā kūdras ieguvei, gan arī vēlāk transportējot produkciju. Tādejādi šajos laukos bija iespējams ātrāk uzsākt

ieguvi. Kūdra tika iegūta ar frēzēšanas metodi. Tā kā pirmie kūdras ieguves lauki (apmēram 200 ha platībā) atradās relatīvi purva malā, tie bija seklāki (~ 2 m) un tādēļ ieguve tajos tika pabeigta jau 1995.–1997. gadā. Nākošā lauku grupa, kuros kūdras ieguve tika pabeigta 2005. gadā, atrodas uz dienvidiem no pirmajiem. Kopš kūdras ieguves beigām šajās atradnes izstrādāto lauku teritorijās noris renaturalizācijas procesi. Ņemot vērā to, ka katra teritorija ir unikāla, to renaturalizācija tika veikta pēc SIA „Pinstrup” eksperimentālās metodes.

Pēc kūdras ieguves pabeigšanas pirmos 3 gadus izstrādātajos laukos nekas netika darīts. Tā kā kūdras ieguve bija veikta ar frēzēšanas metodi, lauku virsma bija līdzena un sakārtota. Šai laikā neskarti palika arī kartu grāvji un maģistrālie grāvji. Tika novērots, ka veģetācija vispirms parādās kartu grāvjos un tie pakāpeniski sāk aizaugt. Pēc 3 gadiem no kartu grāvjiem tika izņemtas drenu caurules. Tika novērots, ka pēc drenu izņemšanas izstrādāto lauku teritorijā pakāpeniski sāka celties gruntsūdens līmenis, sāka veidoties sekla plaša lāma, jo lauku virsma bija salīdzinoši līdzena.

Dīvus gadus pēc drenu izņemšanas laukos pakāpeniski virzienā no grāvju puses un arī lāmu apvidos sāka augt mazmeldru cīņi un bērziņi. Tie sākumā auga strauji, bet pēc apmēram 9 līdz 10 gadiem bērziņi sāka nīkuļot un pakāpeniski ieviesās citi augi. Pēc 7-8 gadiem kopš bija sācies renaturalizācijas process seklās lāmās sāka augt sfagni. Pakāpeniski 2-3 gadu laikā lāmas aizauga ar sfagniem.

Maģistrālie grāvji netika aizvērti un joprojām funkcionē, jo tie ir vajadzīgi ūdens novadīšanai no kūdras laukiem, kur joprojām notiek ieguve. Novērots, ka maģistrālo grāvju ietekme nav mainījusies kopš 1964. gada.

Viens no jaunākajiem eksperimentiem izstrādāto kūdras lauku renaturalizācijā Lielsalas purvā tika veikts 2012. gada rudenī, kad bija pirmie mēģinājumi stādīt sfagnus. Stādāmais materiāls tika ņemts izstrādātajiem laukiem piegulošajām teritorijām, kur kūdras biežums ieguvei ir nepietiekams un purva veģetācija, kuru veido galvenokārt sfagni, nebija ietekmēta. Tādejādi stādāmā materiāla ieguve un transportēšana neradīja lielus izdevumus. Šī eksperimenta sākotnējie rezultāti būs redzami tikai 2013. gada vasarā, kad būs iespējams novērtēt arī eksperimentālās metodes priekšrocības un trūkumus.

Kaut arī izstrādāto kūdras lauku renaturalizācijas pasākumi Lielsalas purvā ir tikai sākuma stadijā, tomēr jau pirmie rezultāti liecina par sekmīgu purvu veģetācijas ieviešanos un purva atjaunošanos. Šo pasākumu laikā ir iespējams ne tikai teorētiski spriest par purva atjaunošanos, bet novērot šos procesus arī praktiski dabā. Diemžēl, ne visus novērojumus SIA „Pinstrup” darbinieki spēj izskaidrot pašu spēkiem, tādēļ tiek gaidīta sadarbība ar pētniekiem, kuri varētu veikt pētījumus purvu atjaunošanas jomā pat saņemot par to finansiālu atbalstu.

Šādi pētījumi ir ļoti nepieciešami, jo kā uzskata SIA „Pindstrup” ir nepieciešams maksimāli atgriezt dabai atpakaļ to, kas no tās paņemts.

PRIEŽU APAUGUMA ATTĪSTĪBA DABISKĀ UN DRENĒTĀ AUGSTAJĀ PURVĀ LATVIJĀ

Mihails ČUGUNOV¹, Oļģerts NIKODEMUS²

Latvijas Universitāte, e-pasts: michael.chugunov@inbox.lv; e-pasts: olgerts.nikodemus@lu.lv

Purvi Latvijā aizņem aptuveni 6402 km² lielu platību, tas ir, 9,9% no valsts teritorijas (Markots u.c., 1989). Latvijā daļā augstajos (sūnu) purvos ir novērojama priedes *Pinus sylvestris* kokaudzes apauguma veidošanās. Līdzīgi procesi norisinās arī daudzviet Ziemeļeiropā, Centrāleiropā un Kanādā (Ohlson *et al.*, 2001). Šo procesu pārsvarā uzskata par negatīvu tādēļ, ka tā rezultātā samazinās kļaju, putniem svarīgu, biotopu platības, izzūd tipiskā purvu veģetācija un ir iespējamās izmaiņas oglekļa aprites ciklā. Priežu apauguma attīstības procesu Latvijas purvos saista, galvenokārt, ar purvu nosusināšanu (Nusbaums, 2008), bet vēl, iespējamie, galvenie cēloņi ir klimata pārmaiņas un vides eitrofikācija. Dotā pētījuma hipotēze ir, ka purvu nosusināšana nav vienīgais un pat galvenais priežu apauguma attīstību augstajos purvos noteicošais faktors, vēl darbojoties arī pārējiem faktoriem.

Pētījuma ietvaros tika raksturota priežu apauguma vecuma telpiskā diferenciacija divu Latvijas augsto purvu daļās – Cenas tīreļa rietumu daļā kūdras izstrādes lauka un Skaista ezera tuvumā un Ances dižpurva dienvidrietumu daļā Dūmezera tuvumā. Cenas tīrelis ir plaši meliorēts purvs, bet Ances dižpurvs – bez nosusināšanas pazīmēm. Balstoties uz kamerālo LĢIA 3. cikla ortofoto ainu analīzi tika izdalīti poligoni ar vienādu priežu apauguma biežību, un šajos poligonos tika iekārtots lielākoties pa 1-3 parauglaukumiem 3-4 priežu koksnes paraugu ievākšanai. Parauglaukumos iegūtām zāgējuma ripām un urbuma serdēm tika izmērīts gadskārtu skaits. Tad atbilstošais apauguma zonu (poligonu) vecums tika salīdzināts ar iespējamo faktoru (nosusināšana, klimata pārmaiņas, eitrofikācija) atgādīšanās vēsturi.

Pētījuma teritorijā – Cenas tīrelī, lielu platību aizņem priežu apaugums vecumā no 20 līdz 49 gadiem, bet konstatētais maksimālais koku vecums ir 147 gadi. Skaista ezera tuvumā apaugums vidēji ir 110 līdz 120 gadu vecs. Arī uz rietumiem no Skaista ezera, kur ir izvietoti novadgrāvji, apauguma vecums ir salīdzinoši lielāks, no 70 līdz 110 un vairāk gadiem. Savukārt apaugums vecumā

līdz 49 gadiem sastopams salīdzinoši plašās teritorijās no purva malas pie kontūrgrāvja līdz teritorijām, kas atrodas tuvāk purva centrālai daļai.

Meliorācija Cenas tīrelī uzsākta 1933. gadā, novadgrāvji līdz Skaista ezeram izveidoti laika posmā starp 1933. un 1945. gadiem, bet kontūrgrāvis pie kūdras izstrādes lauka izveidots 1978. gadā (Nusbaums, pers. komunikācija, 2011). Šie periodi atbilst priežu apauguma veidošanās laikam attiecīgās zonās, kaut arī plaši sastopamais 20–49 gadu vecs apaugums tikai daļēji hronoloģiski atbilst kontūrgrāvja izrakšanas laikam.

Nokrišņu sadalījumā pēc Rīga-Universitāte meteostacijas novērojumiem atrodami 5 sausuma periodi (1851.–1878., 1887.–1903., 1931.–1948., 1962.–1977., 1993.–2007.). Pirmajā sausuma periodā Cenas tīrelī ienākušas visvecākās konstatētās priedes (147 gadu vecas), bet otrajā sausuma periodā, 1887.–1903., attīstījās lielākā daļa apauguma Skaista ezera apkārtnē, kas vidēji ir 110–120 gadu vecs. Kā jau augstāk tika atzīmēts, lielas platības pētītajā Cenas tīrelī daļā aizņem priedes vecumā no 20–49 gadiem. Arī šajā laikā, kad notika šī apauguma veidošanās, tas ir 1960.–1980. gadā, ir novērojams relatīvi mazāk nokrišņu – 1962.–1977. gada sausuma periods.

Ir pierādīts, ka Latvijā gada vidējā gaisa temperatūra stabili palielinājusies kopš 1913. gada (Lizuma et al., 2007). Liela daļa priežu apauguma Cenas tīrelī daļā hronoloģiski ietilpst šīs tendences laika posmā.

Slāpekļa depoziācijas maksimums Eiropā tika novērots 1980.-1990. gados. Slāpekļa depoziācija ietekmē sfagnu sūnas un sekmē priežu apauguma veidošanos. Slāpekļa depoziācijas gaita sakrīt ar lielas daļas Cenas tīrelī izpētītā apauguma veidošanās laiku.

Ances dižpurva pētītajā daļā dominē apaugums vecumā no 30 līdz 49 gadiem. Tā kā Ances dižpurvā nav veikta nosusināšana, iespējamie priežu apauguma veidošanos Ances dižpurvā noteicošie faktori paliek klimata pārmaiņas un vides eitrofikācija. Tas arī pastiprina pierādījumus, ka nosusināšana nav vienīgais un galvenais faktors, kas nosaka augsto purvu aizaugšanu ar priedēm.

Literatūra

- Lizuma, L., Klavinš, M., Briede, A., Radionovs, V., 2007. Long-term changes of air temperature in Latvia. In: *Climate change in Latvia*. Klavinš, M. (ed.). University of Latvia, Riga, pp. 11-19.
- Markots A., Zelča L., Zelčs V., 1989. Augsto Purvu Fenomens. *Zinātne un Tehnika*, 11., 26-28.
- Nusbaums J. 2008. Nosusināšanas ietekmes novēršana augstajos purvos. Grām., *Purvu aizsardzība un apsaimniekošana īpaši aizsargājamās dabas teritorijās Latvijā*, (red.) M. Pakalne, Latvijas Dabas Fonds, Rīga, 118-131. lpp.

Ohlson M., Okland R.H., Nordbakken J.F. & Dahlberg B. 2001. Fatal interactions between Scots pine and Sphagnum mosses in bog ecosystems. *Oikos*, 94, 425- 432.

ZEBRUS-SVĒTES IEPLAKAS EZERU NOGULUMI, TO SEDIMENTĀCIJAS APSTĀKĻI HOLOCĒNĀ

Pēteris DANĪLĒVIČS, Elīza KUŠKE, Ivars STRAUTNIEKS, Laimdota KALNIŅA

Latvijas Universitāte, Ģeogrāfijas un Zemes zinātņu fakultāte,
e-pasts: peteris.danilevics@gmail.lv

Austrumkursas augstienes starppauguru ezeru nogulumu uzkrāšanās apstākļi ir sarežģīti un līdz šim salīdzinoši maz pētīti, tai skaitā arī Lielauces pauguraines ezeros. Pētījumam izvēlēti Zebrus un Svētes ezeri, kas atrodas Zebrus-Svētes ieplakā Lielauces pauguraines ziemeļu daļā, Austrumkursas augstienē. Zebrus-Svētes ieplaka ir glaciodepresija, kurā abu ezeru gultnes atdala garenstiepts morēnpaugurs (Elku kalns), kas, iespējams, izveidojies starp ledāja mikromēlēm (Strautnieks, 1998)

Lielauces pauguraine atrodas uz pamatiežu makropacēluma, kura virsma pakāpeniski pazeminās no 90–115 m rietumos līdz 10–20 m vjl. austrumu nogāzē. Pauguraines teritorijā pamatiežus klāj vidēji 20–30 m bieža kvartāra, galvenokārt pleistocēna ledāja glaciģēno un tā kušanas ūdeņu nogulumu sega. Taču pauguraines austrumdaļā kvartāra nogulumu sega sasniedz 50–60 m, bet Zebrus ezera apkārtnē pat līdz pat 80 m (Misāns, *et al.*, 2001). Lielauces paugurainei ir raksturīgs ievērojami saposmots reljefs, kur pauguru grupas un grēdas nomaina pazeminājumi, kuros bieži vien saglabājušies glaciģēnas izcelsmes ezeri. Šo ezeru krasti mēdz būt pārpurvoti vai arī tie robežojas ar purviem, kuri izveidojušies ezeru seklākajos līčos tiem aizaugot.

Zebrus-Svētes ieplakā mūsdienās ir divi atsevišķi ezeri, taču izpētot topogrāfisko karti, kā arī apsekojot šo teritoriju dabā, konstatēts, ka leduslaikmeta beigu posmā tagadējo divu – Zebrus un Svētes ezera vietā ir bijis viens liels glaciālās izcelsmes ezers. Vēlāk ūdens līmenim pazeminoties, tie atdalījušies un turpina pastāvēt kā atsevišķi ezeri.

Pētījuma mērķis ir noskaidrot, kad ūdens līmenis ir pazeminājies un ezeri atdalījušies, kā arī noskaidrot vai to turpmākā attīstība ir bijusi līdzīga. Tādēļ tika plānoti kompleksi ezeru nogulumu pētījumi, kuru rezultāti varētu sniegt informāciju par ezera ģeoloģiskās attīstības gaitu.

Pētījuma veikšanai tika pielietotas lauka un laboratorijas pētījumu metodes. Lauka pētījumi galvenokārt ietver ģeoloģisko urbšanu, lai varētu

izveidot ezerdobju ģeoloģiskos šķērs griezumus, kā arī paraugu ņemšanu nogulumu vecuma noteikšanai un paleobotāniskajām analīzēm. Tika veiktas arī sapropeļa un kūdras karsēšanas zudumu noteikšana, lai varētu noskaidrot iespējamās ūdens līmeņa fluktuācijas.

Zebrus un Svētes ezeru glaciodepresiju ieplakās atrodas holocēna limniskie nogulumi – sapropelis un organogēnās dūņas. Zebrus ezera A krastā, nelielā platībā ierīkojot rekreācijas teritoriju, ir izveidoti tehnogēnie (cilvēka pārvietotie) nogulumi.

Zebrus ezerā dominē brūnas nokrāsas gitija ar nelielu pelnu saturu, vidēji 27,5% (Ulmane, Ķipēna, 1990). Jāatzīmē, ka paaugstināts pelnu saturs ir konstatēts gitijai ezera ziemeļu pusē, kur arī tie ir kaļķaināki (Venteris, 1966).

Svētes ezerā rietumu daļā virs zilganpelēkiem blīviem māliem uzkrājies gitijas slānis, kura biezums mainās no 1,5 m ezera seklākajā daļā līdz 12 m dziļākajā daļā, bet šī slāņa biezums vidēji ir 5 m. Bieži vien virs gitijas slāņa abos ezeros seklākajās daļās, kā arī pārpurvotajā daļā jeb pārzmaugā starp abiem ezeriem izsekojams gitijas slānis ar gliemju un ostrakodu atliekām, kas liecina, ka tā savulaik ir bijusi ezera sastāvdaļa. Šajā gitijas slānī sastopamas vairākas gliemežu sugas, tai skaitā daudz *Valvata piscinalis*, *Valvata pulchella*, arī *Lymnea ovata* un *Bithynia tentaculata* (Malnace, 2003). Šos nogulumus vietām pārsedz zāļu kūdra, kas norāda uz ezeru aizaugšanu tā seklākajās vietās.

Zebrus ezers ir caurtekošs, pēc meliorācijas darbiem ezera līmenis pazeminājās par 0,8 m. Griezums tika sastādīts ezeram dienvidrietumu daļā, kur ūdens slāņa biezums ir 0,85 m. Griezuma pamatnē 4,9–4,95 m dziļumā konstatēts māls, kuru 4,35–4,9 m intervālā pārsedz mālains aleirīts. Virs tā 2,07–4,35 m dziļumā uzkrājies mālains aleirīts ar tumšiem organogēniem plankumiem, bet 2,0–2,07 m intervālā to pārsedz tumši brūnas karbonātiskas organogēnas gitijas starpkārta. Griezumā 1,5–2,0 m dziļumā uzkrājušies organogēna aleirītiska gitija ar gliemeņu čaulām, kuru pārsedz 0,85–1,5 m dziļumā (no ledus virsas) aleirītiska gitija ar tumšas organogēnas gitijas slānīšiem un gliemju čauliņām (Malnace, 2003).

Abu ezeru nogulumos izsekojamie starpslānīši raksturo nogulumu sastāva izmaiņas, kas savukārt liecina par ūdens līmeņa fluktuācijām abos ezeros.

Šis pētījums izstrādāts ar Eiropas Sociālā fonda atbalstu projektā „Atbalsts doktora studijām Latvijas Universitātē”.

Literatūra

- Malnace J., 2003. Dažādas ģenēzes ezeru attīstība Latvijā. Rīga. Maģistra darbs. lpp 42.
 Misāns I., Mūrnieks A., Strautnieks I., 2001. Latvijas ģeoloģiskā karte. Jelgava 32. lapa.
 Kvartāra nogulumi. M 1:200 000. Rīga, Valsts ģeoloģijas dienests. 12.-13. lpp.

- Strautnieks I., 1998. Austrumkursas augstienes glaciēnais reljefs un tā ģenēze. Latvijas Universitāte, Rīga. lpp. 125.
- Ulmane I., Ķipēna, M., 1990. Dobeles rajona derīgo izrakteņu pārskats un kartes. Rīga. VĢD fonds, inv. Nr. 10756
- Venteris M., 1966. Pārskats par sapropela izpētes darbiem LSPR teritorijā. Rīga. VĢD fonds, inv. Nr. 6411-0

PURVU ATJAUNOŠANAS PASĀKUMU IETEKME UZ TO HIDROLOĢISKO REŽĪMU – AKLAIS, AIZKRAUKLES, ROŽU UN MELNĀ EZERA PURVI

Aija DĒLIŅA, Persijs ĢEDERTS

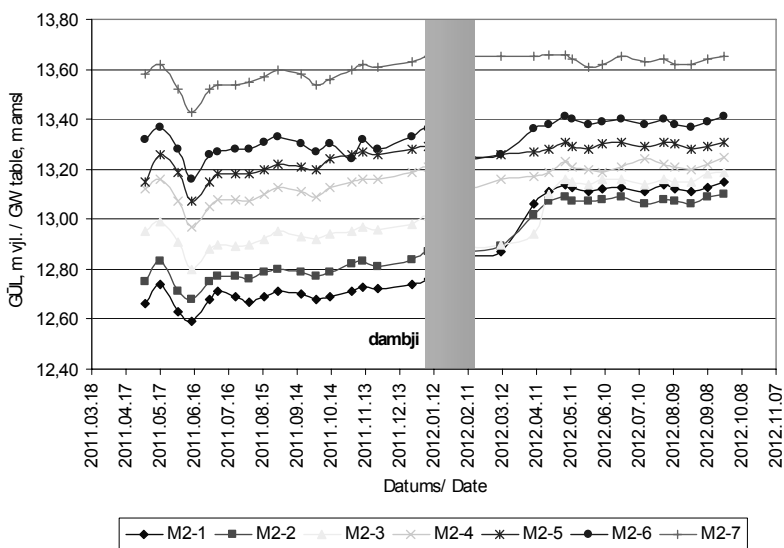
Latvijas Universitāte, e-pasts: aija.delina@lu.lv; e-pasts: persijsgederts@gmail.com

Augstie purvi Latvijā ir nozīmīgs dabas resurss, un to apsaimniekošanā saskaras gan dabas aizsardzības, gan dabas resursu izmantošanas intereses. Augstie purvi ir nozīmīgi Eiropā un Latvijā aizsargājamu biotopu, augu un dzīvnieku saglabāšanai. Vienlaikus, augstie purvi satur ievērojamus kūdras krājumus, kuri ir nozīmīgs dabas resurss. Diemžēl kūdras ieguvei ir nepieciešams mainīt purvu hidroloģisko režīmu, kā arī kūdras ieguves rezultātā tiek degradēti dabiskie purvu biotopi. Tāpēc daudzviet Eiropā un arī Latvijā tiek veikti pasākumi purvu atjaunošanai – uz grāvjiem, kas drenējuši purvu kūdras izstrādes vajadzībām, tiek ierīkoti dambji, kas palēnina ūdens noplūdi no purva, tādejādi veicinot dabisko purva biotopu atjaunošanos. Viens no būtiskiem pasākumiem purvu atjaunošanā ir gruntsūdens līmeņa novērojumi purvos. Tie ļauj sekot līdzi hidroloģiskajam režīmam purvā pirms un pēc dambju izveides, sniedz informāciju par ūdens līmeņa svārstībām – to amplitūdu un intensitāti.

LIFE+ programmas projekta Nr. LIFE08 NAT/LV/000449 „Augstā purva biotopu atjaunošana īpaši aizsargājamās dabas teritorijās Latvijā” ietvaros tiek veikti pasākumi purvu atjaunošanai četros purvos: Aklajā, Rožu, Aizkraukles un Melnā ezera purvā. Un viens no projekta darbiem ir gruntsūdens līmeņa novērojumi vairākos profilos katrā no purviem. Profili izvietoti perpendikulāri kādam no grāvjiem, uz kuriem vēlāk tiks būvēti dambji ūdens aizturēšanai purvā. Katrā profilā ir izvietoti 7-8 urbumi, grāvju tuvumā attālums starp urbumiem ir tikai daži metri, starp pēdējiem urbumiem jau vairāki simti metri (grāvis – 1 m – 5 m – 10 m – 25 m – 50 m – 100 m – 250 m – 500 m). Pēdējais urbums katrā profilā sniedz informāciju par netraucētu hidroloģisko režīmu purvā. Kopā izveidoti deviņi profili: divi profili Aklajā purvā, viens – Rožu purvā, četri –

Aizkraukles purvā un divi – Melnā ezera purvā. Urbumu dziļums 1,5–3 m, atkarībā no kūdras slāņa biezuma. Ierīkotajos urbumos divas reizes mēnesī tiek mērīts gruntsūdens līmenis. Iegūtie dati ļauj spriest gan par purva hidroloģisko režīmu grāvju tuvumā, gan purvu centrālajā, netraucētajā daļā.

Melnā ezera purvā, kur dambji izbūvēti 2012. gada janvārī – februārī, novērojama dambju pozitīvā ietekme uz purvu hidroloģisko režīmu – GŪL pavasarī paaugstinājās un vasaras laikā bija stabilāks nekā iepriekš, bez pazemināšanās tendences vasaras laikā un bez krasām līmeņa svārstībām, salīdzinājumā ar iepriekšējā gada vasaras sezonu (1.att.).



1. attēls. GŪL izmaiņas DL „Melnā ezera purvs” II profilā, 05/2011-09/2012.

Novērojumi liecina (1.att.), ka dambju izbūve Melnā ezera purvā uz grāvja pie profila M2 ir sniegusi gaidīto rezultātu – ūdens līmenis purvā ir paaugstinājies un noturējies stabili augsts visu vasaru. Dambju tiešā ietekme konstatējama līdz 10 m attālumā no grāvja, bet tālākajos urbumos dambju ietekme izpaužas netieši – kā ūdens līmeņa stabilizēšanās purvā un augsto pavasara līmeņu saglabāšanās visu vasaru, kas ir novērojama visos urbumos 25-250 m attālumā no grāvja. Maksimālais GŪL paaugstinājums sasniegts tieši grāvja tuvumā urbumā M2-1 tas ir 38 cm, bet attālinoties no grāvja šis līmeņa paaugstinājums samazinās – urbumā M2-2 tas ir 22 cm, M2-3 – 15 cm, M2-4 – 10 cm, M2-5 – 7 cm, M2-6 – 12 cm, M2-7 – 0 cm.

Pārējos purvos, kur dambji izbūvēti 2012. gada augustā – septembrī, to ietekme parādās tikai rudens beigās – ziemas sākumā. Vienlaikus jāatzīmē, ka visos purvos visos profilos novērojams pakāpenisks GŪL kāpums visā novērojumu sezonā (05/2011 – 09/2012), ko var saistīt ar vēlo, salīdzinoši īso, sniegiem bagātu ziemu, kā rezultātā veidojās labvēlīgi apstākļi ūdeņu infiltrācijai kūdrā, un salīdzinoši vēso vasaru, kas neveicināja mitruma zudumus purvos.

BIOSORBENTU UN TO MODIFIKĀCIJAS PRODUKTU IZMANTOŠANAS IESPĒJAS PIESĀRŅOTU ŪDEŅU ATTĪRĪŠANĀ NO FOSFĀTJONIEM

Līga DREIJALTE, Artis ROBALDS, Māris KĻAVIŅŠ

Latvijas Universitāte, Ģeogrāfijas un Zemes zinātņu fakultāte, Vides zinātnes nodaļa,
e-pasts: liga.dreijalte@gmail.com, artis.robalds@inbox.lv, maris.klavins@lu.lv

Lai pēc iespējas efektīvāk novērstu fosfora savienojumu nonākšanu vidē, aktuāli ir radīt arvien jaunas piesārņotu ūdeņu attīrīšanas metodes un pieejas. Ņemot vērā to, ka tradicionāli notekūdeņu attīrīšana ir samērā sarežģīts process, kam nepieciešami lieli kapitālieguldījumi, aizvien vairāk tiek pētītas dabiskas izcelsmes materiālu jeb biosorbentu izmantošanas iespējas. Biosorbentu izmantošana notekūdeņu attīrīšanā no metālu joniem ir samērā plaši pētīta, un daudzos pētījumos ir pierādīta augsta to efektivitāte. Tajā pašā laikā publikāciju par biosorbentu izmantošanu fosfora savienojumu saistīšanā ir ļoti maz, un lielākoties to efektivitāte tiek vērtēta kā zema.

Sākotnēji šī pētījuma ietvaros tika veikti fosfātjonu sorbcijas eksperimenti, izmantojot dažāda tipa un dažādu purvu kūdras, taču tās uzrādīja zemu sorbcijas efektivitāti. Lai paaugstinātu sorbcijas efektivitāti, kūdra tika modificēta divos dažādos veidos - izgulsnējot uz tās dzelzs un mangāna savienojumus. Abas modifikācijas pieejas ievērojami palielināja kūdras fosfātjonu sorbcijas kapacitāti, bet augstāku efektivitāti uzrādīja ar dzelzs savienojumiem modificētā kūdra, tāpēc arī pārējie dabiskas izcelsmes materiāli (t.i., salmi, niedres, sūnas un zāģu skaidas) tika modificēti ar dzelzs savienojumiem. Fosfātjonu sorbcijas eksperimentos tika izmantoti fosforu saturoši šķīdumi ar koncentrācijām 0,1-250 mg/l P. Sorbcijas maksimumu pie šādām izejas šķīdumu koncentrācijām sasniedz tikai kūdra, kas modificēta ar dzelzs savienojumiem – 7,3 mg/g. Lai noskaidrotu pārējo biosorbentu maksimālo sorbcijas kapacitāti, izejas šķīduma koncentrācijas būtu nepieciešams paaugstināt.

Veiktajos eksperimentos visaugstāko sorbcijas kapacitāti uzrādīja modificētās skaidas (8,3 mg/g) un sūnas (7,9 mg/g), tomēr pie zemākām izejas šķīdumu koncentrācijām modificēto sūnu sorbcijas efektivitāte bija nedaudz augstāka. Kopumā visi modificētie biosorbenti pie izejas šķīdumu koncentrācijām 0,1–10 mg/l P uzrādīja sorbcijas efektivitāti (> 97%), savukārt modificēto sūnu, skaidu un kūdras sorbcijas efektivitāte pārsniedza 99% pie izejas šķīdumu koncentrācijām 0,1–25 mg/l P, kas atbilst fosfora koncentrācijām sadzīves notekūdeņos.

Pētījumā iegūtie rezultāti liecina, ka modificējot dabiskas izcelsmes materiālus ar dzelzs savienojumiem iespējams iegūt sorbentus ar augstu fosfāciju sorbcijas efektivitāti, kurus potenciāli varētu izmantot piesārņotu ūdeņu attīrīšanā, piemēram, mākslīgo mitrāju sistēmās.

Ziņojums izstrādāts LU ĢZZF īstenotā projekta ar ERAF līdzfinansējumu Nr. 2010/0264/2DP/2.1.1.1.0/10/APIA/VIAA/037 “Inovācija kūdras izpētē un jaunu to saturošu produktu izveidē” ietvaros

KŪDRAS HUMĪNSKĀBJU UN TO METĀLU SĀĻU SORBCIJAS SPĒJAS

Diāna DŪDARE, Māris KĻAVIŅŠ

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

Kūdras humīnskābju (HS) spējai mijiedarboties ar metālu joniem ir būtiska nozīme vidē, kur spēja akumulēt metāliskos un nemetāliskos elementus atkarīga no jonu spējas saistīties ar HS molekulas sastāvā esošajām funkcionālajām grupām, saistot ķīmiskos elementus savienojumu vai kompleksu veidā. Pie inovatīviem kūdras izmantošanas risinājumiem var pieskaitīt kūdras saturošus sorbentus. Kūdras saturošo sorbentu sintēzei var pielietot tiešās ķīmiskās modifikācijas metodes, sekmējot videi draudzīgu risinājumu izmantošanu un jaunus tehnoloģiskos risinājumus. Sorbcijai var tikt izmantoti dažādi dzelzi saturoši materiāli, dzelzs humāts iespējams sintezēt, humīnskābes apstrādājot ar dzelzs savienojumiem. Ir vairākas sintezēšanas iespējas, piemēram, kūdras HS piesātināšana ar dzelzs sāļiem, arī dzelzs humātu izgulsnešana. Mijiedarbība starp kūdras HS un piesārņojošām vielām notiek katjonu apmaiņas rezultātā, izveidojoties helātu kompleksiem.

Darba mērķis ir izpētīt un salīdzināt kūdras HS, sintezētas kūdras HS un dzelzs humātu izmantošanas iespējas dzelzs sorbcijai. Darbā tika izmantotas kūdras HS, humīnskābes, to dzelzs un vara sāļi, kā arī dzelzs humāti.

Kūdras HS tika sintezētas, izmantojot dzelzs (III) hlorīdu. Dzelzi saturošajiem kūdras HS sorbentu paraugiem procentuālais dzelzs saturs tika noteikts, izmantojot karsēšanas zuduma metodi. Vara sorbcija tika pētīta, izmantojot vara savienojumus, tos pievienojot kūdras HS un sintētiskajām HS (ar slāpekli un sēra saturošām funkcionālajām grupām). Sorbcijas eksperimenti tika veikti uz sagatavotiem sorbentiem, kā arī uz izejas kūdras un sintētiskajām HS. Vara koncentrācija šķīdumos tika noteikta, izmantojot atomabsorbcijas spektrometriju (AAS).

Iegūtās sorbcijas izoterma tika analizēta pēc Lengmīra izoterma modeļa. Analizējot iegūtās sorbcijas izoterma, tika noteikts, ka vara sorbcija uz izejas kūdras HS ir salīdzinoši zema, ievērojami augstāka sorbcija ir ar slāpekļa un sēra funkcionālajām grupām modificētām kūdras HS.

Salīdzinot kūdras un sintētisko HS sorbcijas spējas, tika secināts, ka sorbcija ir lielāka, izmantojot sintezētas HS, norādot uz sintēzes metodes nozīmi attiecībā uz metālu sorbcijas kapacitāti.

Vara sorbcija uz izejas kūdras humīnskābēm, kā arī uz kūdras humīnskābēm modificētām ar slāpekļa un sēra savienojumiem ir ļoti zema, kas liecina, ka pievienotais dzelzs daudzums kūdras humīnskābēs ietekmē sorbenta sorbcijas spējas.

STACIONĀRAS ENERGOAPGĀDES NODROŠINĀŠANA AR ŪDEŅRAŽA KURINĀMO ELEMENTU SPĒKSTACIJU

Māra GUDAKOVSKA

LU Ģeogrāfijas un Zemes zinātņu fakultāte, e-pasts: mara.gudakovska@gmail.com

Fosilo energoresursu pamatā ir ogļūdeņraži, un, izsekojot, sabiedrības izvēli enerģijas resursu izmantošanā pēdējās tūkstošgadēs, var secināt, ka pieaugot sabiedrības apziņai, notikusi energoresursu ogļūdeņražu ķēdes vienkāršošana atbilstoši vides saudzēšanas un ekonomiskā izdevīguma principiem. Pēdējās tendences ir vērstas uz oglekļa izslēgšanu no energoresursiem, jo ogleklis veido lielāko piesārņojuma procentu. Ūdeņraža tehnoloģijas un kurināma elementi pabeidz šo izslēgšanas procesu, aizstājot vidi piesārņojošo oglekli ar videi draudzīgo ūdeņradi. Ūdeņraža tehnoloģijas militāriem un kosmosa iekarošanas mērķiem tiek pielietotas kopš 1980iem gadiem. Šobrīd ūdeņraža tehnoloģijas tiek ieviestas daudzās valstīs, kur tās uzņem ar lielu atsaucību, jo tās ir ar nelielām vai nulles CO₂ emisijām (atkarībā no izmantotā energoresursa), ir efektīvas, drošas un pielietojamas gan stacionārai energoapgādei, gan autotransportam. Apvienojot ūdeņraža tehnoloģijas ar

atjaunojamiem energoresursiem, piemēram, biomasu, kas tiek reformēta par degvielu vai biogāzi, ir iespējams panākt efektīvāku siltuma un elektriskās enerģijas ražošanu. Tā kā biomasas resursi pieejami visos Latvijas novados, enerģijas ražošanu var lokalizēt tuvāk enerģijas patērētājam un līdz ar to lietotājs nav atkarīgs no resursu un enerģijas piegādātājiem.

Jau tagad daudzviet pasaulē ūdeņraža kurināmo elementu spēkstacijas tiek izmantotas kā ārkārtas enerģijas nodrošināšanas padeves avots un kā stacionārs enerģijas apgādes veids gan bankās, IT serveru centros, skolās, slimnīcās, gan arī mājāsaimniecībās. Ūdeņraža kurināmo elementu spēkstacijas var sasniegt efektivitāti 85% un vairāk, atkarībā no izmantošanas (koģenerācija vai triģenerācija (siltuma, elektrības un ūdeņraža gāzes autotransportam vienlaicīga ražošana)). To vislielākā priekšrocība ir spēja ražot enerģiju no dažādiem resursiem – biomasas, dabasgāzes, metāna, propāna, ūdens elektrolīzes produktiem, kā arī izmantot ūdeņradi kā enerģijas nesēju, uzkrājot vēja un saules enerģiju. (ASV Enerģijas departaments, 2011)

APPLIED PALEOLIMNOLOGICAL SEDIMENT STUDIES FOR LAKE MANAGEMENT ACTIVITIES

Atko HEINSALU

Institute of Geology, Tallinn University of Technology, Tallinn, Estonia

Eutrophication of aquatic ecosystems, principally induced by nutrients from agricultural sources, industrial waste, and domestic sewage, has been recognized as a global unresolved environmental problem threatening the quality of surface waters. The efforts to manage and restore anthropogenically disturbed lakes in Europe have increased over the last decades, and range from reductions in nutrient loading to in-lake restoration projects. As a result, now numerous examples of lakes are in recovery. Successful management requires a skilful understanding of ecosystem processes in lakes and knowledge of pre-disturbance conditions to set realistic restoration goals.

The Water Framework Directive (WFD) of the European Union will drive the management of surface waters throughout Europe for the next decades. The main objectives of the WFD are to prevent further deterioration, provide long-term protection and improve the aquatic environment of water bodies including lakes in EU countries. The ecological quality of lakes are assessed to which degree the present-day conditions deviate from those expected in the absence of significant

human impact, termed reference conditions. In this manner the reference conditions may be interpreted as the environmental conditions existing before intensive rural activities, or before the onset of large-scale industrial impairments.

In Estonia as in many other countries instrumental limnological monitoring records seldom go back more than a few decades and so rarely document the onset of human impact on lakes. Fortunately, natural archives of environmental change, i.e. lake sediment records, can be used to reconstruct these missing data sets and paleolimnological techniques can be utilized for identification of pre-disturbed ecological conditions in lakes, as well as for assessing environmental change, identifying causes of change, and also determining the current ecological status of aquatic ecosystems of lakes. Methods of paleolimnological approaches especially fitted for the purposes of the WFD are described and case studies from Estonia are introduced.

BIOĢĒNO ELEMENTU SATURS UN TO IETEKMĒJOŠIE FAKTORI LATGALES EZERU NOGULUMOS

Maruta JANKĒVICA¹, Jānis ŠĪRE², Ilga KOKORĪTE², Māris KĻAVIŅŠ²

¹ Latvijas Universitāte, Ķīmijas fakultāte

² Latvijas Universitāte, Ģeogrāfijas un Zemes zinātņu fakultāte,
e-pasts: maruta.jankevica@gmail.com

Ministru kabineta noteikumos Nr. 118. „Noteikumi par virszemes un pazemes ūdeņu kvalitāti” ir noteiktas 2 prioritārās ezeru grupas: lašveidīgo un karpveidīgo zivju ūdeņi. Šajā pētījumā tiek apskatīti lašveidīgo zivju ezeri Latgalē. Lai vērtētu ūdensobjektu kvalitāti, var izmantot dažādas metodes, taču svarīgi ir novērtēt arī ezeru nogulumu sastāvu, kas rada ezeros iekšējo slodzi. Vispārējs ezeru nogulumu ķīmiskās kvalitātes vērtējums Latvijā veikts vairāk nekā pirms 15 gadiem (Briede, 1996). Šajā pētījumā tiek apskatīti gan biogēno elementu saturs, gan to ietekmējošie faktori: organisko vielu saturs, granulometriskais sastāvs un sateces baseina zemes lietojumu veids.

Nogulumu paraugi tika ievākti 17 ezeru dziļākajās daļās, kur notiek nogulumu akumulācija, 2010. gada jūlijā un 2011. gada augustā, papildus 3 ezeros paraugi tika ievākti 2010. gada novembrī un 2011. gada martā. Pētījuma gaitā nogulumos tika noteikts kopējais (Hieltnes and Lijklema, 1980) un galvenās fosfora (Psenner *et al.*, 1984) un slāpekļa formas (Tan, 2005), organisko vielu un karbonātu saturs (Heiri *et al.*, 2001), kā arī granulometriskais sastāvs. Informācija par zemes lietojuma veidu

tika iegūta projekta „Starpdisciplināras zinātniskās grupas izveidošana Latvijas lašveidīgo zivju ezeru ilgtspējības nodrošināšanai” ietvaros.

Fosforam tika izdalītas: viegli šķīstošā forma, reducējošos apstākļos šķīstošā forma, fosfors, kas saistīts ar dzelzs un alumīnija oksīdiem un fosfors, kas saistīts ar karbonātiem un apatītiem. Rezultāti liecina, ka relatīvi stabilās fosfora formas veido lielāko daļu no kopējā fosfora satura nogulumos.

Augstākais kopējā fosfora saturs nogulumos ir konstatēts Dagdas un Stirnu ezeros, kā arī Rāznas ezera paraugu ņemšanas vietā, kur agrāk blakus atradusies pīļu ferma. Augstās fosfora koncentrācijas ir saistāmas ar vēsturiski akumulēto piesārņojumu šajos ezeros. Jāatzīmē, ka Dagdas, Stirnu un Laucesas ezeros ir salīdzinoši lielāks labilo fosfora frakciju saturs, kas var nonākt ūdenī.

Tika noteikts slāpekļis, kas saistīts amonija, nitrītu un nitrātu jonu veidā, dominējošā ir nitrātjonu frakcija. Kopumā ir vērojama pozitīva korelācija starp kopējā fosfora un slāpekļa formu saturu ezeru nogulumos, kas norāda uz kopējiem pieplūdes avotiem.

Vērtējot biogēno elementu saturu ietekmējošos faktoros, tad netika konstatēta sakarība starp mūsdienu zemes lietojuma veidu un biogēno elementu saturu nogulumos. Tas skaidrojams ar pētīto ezeru atšķirīgajām morfometriskajām īpašībām, gan arī nogulumos vairāk ir akumulējies vēsturiskais piesārņojums. Tas arī liecina, ka lielākajā daļā pētīto ezeru antropogēnā ietekme faktiski nav jūtama.

Granulometriskā sastāva ietekme uz biogēno elementu saturu netika konstatēta.

Organisko vielu saturs ietekmē amonija slāpekļa saturu nogulumos, jo notiek organisko vielu sadalīšanās procesi, kuru rezultātā veidojas šī slāpekļa forma.

Karbonātu saturs ietekmē kopējā un grūti šķīstošā fosfora akumulāciju, jo vairāk ir karbonātu, jo vieglāk fosfora savienojumi var akumulēties grūti šķīstošā formā, kas arī veido lielāko daļu no kopējā fosfora satura nogulumos.

Pētījums tika veikts projekta Nr. 2009/0214/1DP/1.1.1.2.0/09/APIA/VIAA/089 „Starpdisciplināras zinātniskās grupas izveidošana Latvijas lašveidīgo zivju ezeru ilgtspējības nodrošināšanai” ietvaros.

Literatūra

- Briede, A., 1996. *Fosfora un smago metālu akumulācija Latvijas ūdenstilpēs*. Disertācija. Rīga. 131 lpp.
- Heiri, O., Lotter, A.F., Lemcke, G., 2001. Loss on ignition as a method for estimating organic and carbonate content in sediments: reproducibility and comparability of results. *Paleolimnology*. 25,101.-110.

- Hieltjes, A.H.M., Lijklema, L., 1980. Fractionation of inorganic phosphorus in calcareous sediments. *Environment Quality*. 9, 405.-407.
- Johengen, T., 1996. Standard operating procedures for determining total phosphorus, Psenner, R., Pucsko, R., Sager, M. 1984. Die Fraktionierung organischer und anorganischer Phosphorverbindungen von Sedimenten – Versuch einer Definition ökologisch wichtiger Fraktionen. *Arch.Hydrobiol.Suppl.* 70, 111.-155.
- Tan, H.K., 2005. *Soil sampling, preparation and analysis*, 2nd edn. CRC Press, 637.

PURVU ATTĪSTĪBA PRIEDAINES LAGŪNAS TERITORIJĀ

Laimdota KALNIŅA, Aija CERIŅA, Ilze OZOLA, Vita RATNIECE, Elīza KUŠĶE

Latvijas Universitāte, Ģeogrāfijas un Zemes zinātņu fakultāte,

e-pasts: Laimdota.Kalnina@lu.lv

Priedaines lagūnas teritorija, kuru Litorīnas jūras 1. stadijas (Līta) maksimālās transgresijas laikā appludināja iesāļie ūdeņi, atrodas starp Babītes-Priedaines (Vārnukroga) paralēlo kāpu joslas un Kalnciema-Nordeķu kāpu grēdām. Gar Lielupes labo krastu stiepjas nepārtraukta kāpu josla līdz Priedainei un Vārnukroga Baltajai kāpai un tālāk uz austrumiem līdz Bolderājas kāpām. Tā sastāv no trim atšķirīgām daļām: paralēlās kāpas, augstā pārpūsto kāpu grēda un šaurā zemo kāpu pauguru un vaļņu josla gar purvainā lagūnas līdzenuma malu (Eberhards, 2008). Šai kāpu joslai no iekšzemes puses pieguļ Litorīnas jūras Babītes–Spilves pļavu lagūnas līdzenums, kura ziemeļrietumu daļa tiek dēvēta par Priedaines lagūnas teritoriju. Ņemot vērā, ka tipisko ezera nogulumu, galvenokārt gītijas, virsma Priedaines lagūnezerā ir augstāka nekā Babītes lagūnā, kā arī tajā pat laikā vietām veidojies vāji sadalījušos augu atlieku slānis (aizaudzis ezers) aptuveni līdzīgā līmenī, var secināt, ka Priedaines lagūnezeram Litorīnas jūras b. stadijas laikā, ūdens līmenim pazeminoties, nebija tieša saikne ar Babītes lagūnezeru. Dabiska ūdensšķirtne starp aizaugošo Priedaines lagūnezeru un Spilves pļavu lagūnu jaunākajā laikā izveidojās laikā, kad attīstījās Slēperu augstais jeb sūnu purvs.

Babītes–Spilves pļavu lagūnas līdzenuma ģeoloģiskā uzbūve un attīstība ir vairākkārt pētīta (Гринбергс, 1957; Ульт, 1957; Берзинь, 1967; Veinbergs, 1996). Agrākajos pētījumos izmantoti arī paleobotānisko analīžu dati (Galenieks, 1935; Āboltiņa – Presņikova, 1960). Pēdējos gados pētījumi galvenokārt saistīti ar Priedaines akmens laikmeta apmetnes un Slēperu purva pētījumiem (Eberhards, 2008; Apsīte, 2010; Zaube, 2012).

Šī pētījuma mērķis bija, veicot papildus pētījumus, rekonstruēt paleoekoloģisko apstākļu izmaiņas un purvu attīstību Priedaines lagūnas teritorijā, izmantojot nogulumu sastāva un paleobotāniskās analīzes. Lagūnas līdzenuma nogulumiem pirmoreiz veiktas augu makroatlieku analīzes un nogulumu absolūtā vecuma noteikšana ar ^{14}C metodi. Iegūtie rezultāti ļauj precīzāk veikt paleoģeogrāfiskās rekonstrukcijas. Pētījumi veikti gan Priedaines lagūnas teritorijas (20. urbums), gan arī Slēperu augstā tipa purvā (2. urbums).

20. urbuma griezuma apakšējo daļu veido ezera nogulumi – smalka smiltis bez redzamām augu atliekām. To pārsedz dažāda blīvuma kūdrains sapropelis, kas satur daudz lielu augu, galvenokārt maz sadalījušos koku, atlieku. Kā par to liecina augu atlieku sastāvs gitijas nogulumos un to absolūtie datējumi 2,4–2,7 m dziļumā, organogēnie nogulumi lagūnas ezerā sākuši uzkrāties holocēna klimatiskā optimuma laikā Litorīnas jūras pirmās transgresijas Lita stadijas beigu posmā, kad ūdens līmenis pazeminājās, iesākās regresija un lagūna sāka aizaugt pirms 6476±65 un 6134±70 C¹⁴ gadiem. Virs šī slāņa uzkrājusies kūdraina gitija, kurā nav koku atlieku, kā arī tā satur mazāk smilts graudiņu. Virs tā savukārt no 0,45 m līdz 1,80 m uzguļ vēl viens smilšaina un kūdraina sapropeļa slānis. Griezuma augšējais gitijas slānis (0,1–0,45 m) ir vēl bagātāks ar augu atliekām, un tikai ievērojamais dažādu aļģu daudzums un faunas atliekas ļauj noteikt, ka tas uzkrājies ūdens vidē, taču jau norāda uz to, ka ezers jau ir praktiski aizaudzis. Augšējais gitijas slānis, kas uzguļ kūdrainas gitijas slānim ar lielām vāji sadalījušos augu atliekām slānim, uzkrājies holocēna klimatiskā optimuma beigu posmā, bet augu atlieku slānis laikā, pēc C¹⁴ datējuma, kad Priedaines lagūnezers aizauga. Šis paleoekoloģiskās izmaiņas atspoguļo arī 4 nodalītās augu makroatlieku asociācijas: AMA Ia – liecina par palielinātu sauszemes augu klātbūtni klimatiskā optimuma vidusdaļā; Ib – *Ruppia maritima* klātbūtne starp ūdensaugiem klimatiskā optimuma beigu posmā; Ic – ūdensaugu *Nimphaea alba*, *Zannichellia palustris*, *Najas marina*, *N. flexilis* un purva augu atlieku pieaugums klimatiskā optimuma beigās un vēlā holocēna sākumā; AMA II – dominē sauszemes augu atliekas – vēlā holocēnā līdz mūsdienām.

Priedaines lagūnas teritorijas pašos austrumos izveidojies Slēperu purvs, kura pamatni galvenokārt veido smiltis, kurā vietām izveidojies ortšteina slānis. Slēperu purva pamatne atrodas, apmēram, 1 m vjl. Tajā virs smiltīm ieguļ koku kūdra, bet augstāk to pārsedz grīšļu kūdra, kuru savukārt nomaina sfagnu kūdra. Purva griezums parāda, ka pēc jūras regresijas šeit sākumā veidojās zemais purvs, bet vēlāk tas pārtapis par augsto purvu.

Augu makroatlieku analīžu rezultāti 2. Slēperu urbuma nogulumu apakšējo 2,5 m griezumā ļauj izšķirt četras augu makroatlieku asociācijās

(AMA): I AMA – smilšains sapropelis, kas veidojies pirms 7700 – 7400 kalendārajiem gadiem, satur sīkas augu atliekas – daudz koksnes gabaliņus un niedru fragmentu detritu, nedaudz ogļītes, kā arī *Carex spp.* un citu piekrastes, purvu un mitru pļavu augu sēklas un riekstiņus, kas liecina, ka šajā etapā nogulumu izgulsnējušies seklā pārpurvoties sākušā ezera piekrastē. Savukārt *Fungi sklerociji* liecina par apkārtņē notikušo augsnes eroziju. II AMA – : Koku – niedru kūdra, kuras vecums ir 7400–6200 kalendārie gadi, satur detritu, kurā nedaudz vairāk sastopami niedru fragmenti, arī atrastie *Scirpus lacustris* riekstiņi liecina par ūdensaugu daudzuma palielināšanos, bet tai pat laikā sastopami *Carex spp.* un citu piekrastes, purvu un mitru pļavu augu sēklas un riekstiņi, kas liecina par ļoti mitriem vai regulāri pārplūstoša zemā purva vai slīkšņas apstākļiem. III AMA - koku – niedru kūdra, kas veidojusies pirms 6200 – 5400 kalendārajiem gadiem, kas pamazām pāriet koku un koku grīšļu kūdrā. Detritā atkal sāk dominēt koku atliekas, kā arī ir vairāk ogļīšu, nekā iepriekš. Šajā etapā dominē *Eleocharis palustris* (purva pameldrs), kas parasti aug ūdenstilpju seklūdēns joslā, purvos, grāvjos, mitros pļavu pazeminājumos. Ezera piekraste ir turpinājusi aizaugt, jo niecīgā daudzumā ir ar atrasti arī *Carex spp.*

Augšējais IV AMA 2,7–2,5 m intervāls, kura vecums noteikts 5400–5200 kalendārie gadi: koku un koku – grīšļu kūdrā parādās *Scheuchzeria palustris*, kas liecina par purva pāreju uz pārejas vai augsto tipu. Sporu-putekšņu analīzes norāda uz šo nogulumu uzkrāšanos vēlajā holocēnā, kad apkārtņē bija izplatīti jauktu koku meži, kurā dominēja priede. Kūdras botāniskais sastāvs norāda, ka šai laikā strauji sākusi veidoties vaji sadalījusies sfagnu kūdra.

Salīdzinot nogulumu griezumus no Priedaines lagūnas purva un Slēperu purva, var secināt, ka to sākotnējā veidošanās ir līdzīga: organogēnie nogulumu Slēperu purva teritorijā sākušī uzkrāties nedaudz agrāk (pirms 7700–7400 kalendārajiem gadiem), jo šī teritorija ir bijusi seklāka un atradusies tuvāk lagūnas malai, bet 20. urbuma teritorijā organogēnie nogulumu sāk uzkrāties nedaudz vēlāk. Tomēr vēlāk to attīstība būtiski atšķiras. Priedaines lagūna aizaug un tās teritorijā izveidojas tikai zāļu purvs, bet Slēperu purva ieplakai aizaugot izveidojas zāļu purvs, taču tas attīstās tālāk, sasniedzot pārejas un pēc tam arī augstā purva stadiju.

Literatūra

- Āboltiņa – Presņikova A., 1960. *Par Ancilus un Litorīnas jūru nogulumiem Babītes lagūnas teritorijā*. Ģeoloģijas un derīgo izrakteņu institūta raksti V, Rīga.
- Apsīte, L., 2010. Paleobotāniskie pētījumi Priedaines akmens laikmeta apmetnes teritorijā. Bakalaura darbs. Latvijas Universitāte. Rīga.

- Eberhards, G., 2008. *Pārskats par ģeoloģiskajiem un paleovides pētījumiem Priedaines akmens laikmeta apmetnes rajonā*. Rīga.
- Galenieks, M., 1935. *Latvijas purvu un mežu attīstība pēcledus laikmetā*. Latvijas Universitātes raksti, Lauksaimniecības fakultātes sērija, II. 581-646 lpp.
- Veinbergs, I., 1996. *Baltijas baseina attīstības vēsture leduslaikmeta beigū posmā un pēcleduslaikmeta pēc Latvijas piekrastes un tai pieguļošās akvatorijas pētījumu materiāliem*. Rīga.
- Zaube, Ā., 2012. *Priedaines lagūnezera nogulumu uzkrāšanās apstākļi*. Bakalaura darbs. Latvijas Universitāte. Rīga.
- Берзинь Л.Э. 1967. *Возраст трансгрессий и колебания уровня ранне- и среднеголоценовых бассейнов Балтики в вершине Рижского залива*. «Baltica», Вильнюс, г., вып. 3, 87-104 с.
- Гринбергс, Э.Ф. 1957. *Позднеледниковая и послеледниковая история побережья Латвийской ССР*. Рига.
- Ульт В.Г., 1957. *Морфология и история развития области морской аккумуляции в вершине Рижского залива*, Издательство академии наук Латвийской ССР, Рига 42 – 48. стр.

ŽULDIŅU PURVA NOGULUMU PALEOBOTĀNISKIE PĒTĪJUMI

Baiba KALNIŅA¹, Anete DIŅĶĪTE², Laimdota KALNIŅA¹

¹ Latvijas Universitāte, Ģeogrāfijas un Zemes zinātņu fakultāte

² SIA Vides Konsultāciju birojs, e-pasts: baibina90@inbox.lv

Žuldiņu purvs (Kūdras fonda Nr. 2394) atrodas Ziemeļvidzemes zemienē, Sedas līdzenuma ziemeļu daļā uz robežas ar Augšsedas pazeminājumu un Sēļu pacēlumu. Agrākajos purva pētījumos (Kūdras fonds, 1980) purva platība novērtēta 396 ha, bet lielākais dziļums 4,2 m. Purva ieplaku veido aleirītiska smilts, bet virs tās uzkrājusies augstā tipa kūdra. Purva griezuma augšējo 1,5 m biezo slāni veido maz sadalījusies augstā tipa kūdra.

LU Pētniecības projekta Nr. 2007.ZP-87 „Skandināvijas ledus vairoga dienvidu malas iekšējās zonas vēlā Vislas posma deglaciācijas notikumu hronoloģijas pilnveidošana” ietvaros purvā tika veikta organogēno nogulumu un minerālās pamatnes paraugošana kūdras sastāva izmaiņu un paleobotāniskajai izpētei ar mērķi noskaidrot pārpurvošanās procesa sākumu un raksturu, kā arī paleoklimatiskās izmaiņas atkarībā no kūdras sadalīšanās pakāpes. Šī pētījuma mērķis ir, izmantojot minētajā projektā iegūtos paraugus, veikt nogulumu paleobotāniskās analīzes un noskaidrot kā mainījusies vietējā un reģionālā veģetācija purva attīstības laikā un par ko tā liecina.

Purva nogulumu pētīti izmantojot kūdras botāniskā sastāva un kūdras sadalīšanās noteikšanas metodes, kā arī sporu-putekšņu analīze. Analīzes tika veiktas 4,75 m biežam kūdras slānim, kas atsegts Žuldiņu purva urbumā purva austrumu daļā, kur bija vērojama mazāka grāvju ietekme uz purva veģētāciju. Pētījumu rezultāti liecina, ka kūdras biežums purvā ir lielāks nekā tas ir konstatēts agrākajos pētījumos. Virs smilts purva ieplakā uzkrāties kūdrains sapropelis, virs kura savukārt uzkrājusies kūdra, kuras sastāvā dominē sfagni un grīšļi.

RADIOLOKĀCIJAS PĒTĪJUMI CENAS TĪRELĪ

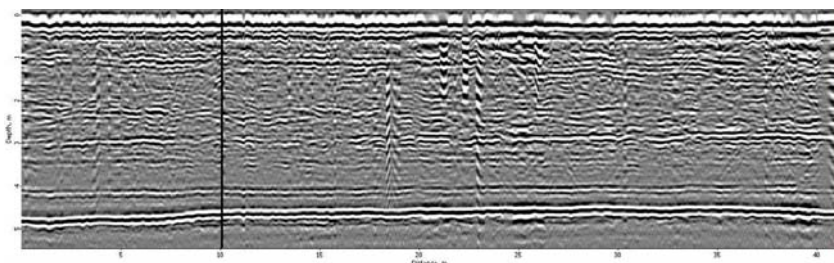
Jānis KARUŠS

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

Radiolokācijas metode ir pielietota purvu nogulumu pētījumos salīdzinoši sen. Jau pagājušā gadsimta septiņdesmito gadu beigās tiek pierādīts, ka radiolokācijas metodi ir iespējams pielietot kūdras krājumu novērtēšanā purvos (Bogorobckij i Trepov, 1979). Radiolokācijas signāli tika konstatēti, korelēti ar ģeoloģiskā griezumā raksturīgām virsmām un kūdras novērtējumam vienkāršiem izmantošanas veidiem nākotnē tas tika uzskatīts par pietiekamu.

Sekoja vairāki padziļināti pētījumi, bet iemesli kāpēc radiolokācijas signāla atstarojums ir izveidojies ir skaidroti salīdzinoši vienkāršoti. Bieži vien ir ticis pausts viedoklis, ka iegūtie radiolokācijas signāli ir saistīti ar nogulumu blīvuma un mitruma daudzuma izmaiņām ģeoloģiskajā griezumā (Oliveira *et al.*, 2012). Tāpat līdzšinējos pētījumos tiek atzīmēts, ka iegūtie radiolokācijas signāli var būt saistīti gan ar kūdras botāniskā sastāva izmaiņām gan kūdras humifikācijas pakāpes izmaiņām griezumā (Hänninen, 1992). Tādējādi ir jāsecina, ka līdz šim nav rasts vispārpieņemts un matemātiski pietiekoši pamatots skaidrojums radiolokācijas signāla atstarojumiem purvu nogulumos.

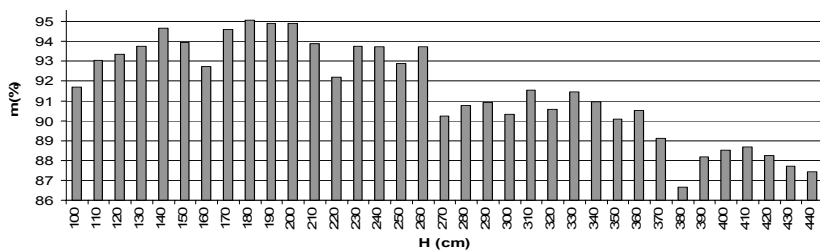
Cenas tīrelī, 2012. gada rudenī, tika veikti ģeofizikālie mērījumi izmantojot SIA Radar Systems ražoto ģeoradaru Zond-12e ar savietojamu 300 MHz antenu sistēmu (1.att.). Tika veikti vairāki radiolokācijas profili ar kopgarumu ~ 3 km.



1. attēls. Cenas tīrēli iegūtais radiolokācijas profils (vertikālā līnija norāda urbuma atrašanās vietu).

Lai būtu iespējams iegūtos radiolokācijas signālus korelēt ar nogulumu fizikālajām īpašībām, pētījumu teritorijā tika veikti urbumi, no kuriem tika noņemti paraugi laboratorijas analīzēm. Urbumi tika ierīkoti vietās, kurām atbilstošajos radiolokācijas profilos bija iespējams viennozīmīgi identificēt vairākas robežas, kas saistītas ar purvu nogulumu īpašību maiņu griezumā.

Ņemot vērā to, ka salīdzinoši bieži iegūtie signāli tiek skaidroti ar mitruma vai pelnu daudzuma izmaiņām griezumā, paraugiem tika veiktas mitruma daudzuma (2.att.) un pelnainības analīzes. Mitruma daudzums paraugos tika noteikts, izmantojot svara zudumus paraugiem pēc to karsēšanas 105°C temperatūrā, savukārt paraugu pelnainība tika noteikta, izmantojot svara zudumus paraugiem pēc to dedzināšanas 800°C temperatūrā. Laboratorijas analīzes veica pētījuma autors Latvijas Universitātes, Ģeogrāfijas un Zemes zinātņu fakultātes Iežu pētījumu laboratorijā un Vides ķīmijas laboratorijā.



2. attēls. Mitruma daudzuma izmaiņas 2-1 urbumā.

Griezumā ir identificējami vairāki intervāli, kuros vērojamas salīdzinoši lielas mitruma daudzuma izmaiņas, taču viennozīmīga to sasaistīšana ar iegūtajiem radiolokācijas signāliem nav iespējama (2.att.). Savukārt pelnu saturs griezumā pakāpeniski pieaug un iegūtie radiolokācijas signāli nevar tikt skaidroti ar pelnu satura izmaiņām griezumā.

Ņemot vērā līdz šim iegūtos rezultātus Cenas tīrelī, jāsecina, ka iegūtos radiolokācijas signālus nevar skaidrot, izmantojot tikai mitruma daudzuma izmaiņas vai pelnu daudzuma izmaiņas griezumā. Meklējot iemeslus, kāpēc radiolokācijas signāla atstarojums ir izveidojies, turpmāk būtu jānosaka arī tādas kūdras īpašības kā humifikācijas pakāpe un botāniskais sastāvs. Tomēr līdz šim veiktajos pētījumos nav atrastas sakarības starp iepriekš minētajām kūdras īpašībām un identificētajiem radiolokācijas signāliem, līdz ar to uzmanība būtu jāpievērš tieši teorētisko modeļu izstrādei, kas, vismaz atsevišķos gadījumos, sniegtu skaidrojumu iegūtajiem radiolokācijas signāliem.

Literatūra

- Bogorobckij, V.V., Trepov, G.V., 1979. Radiolokatsionnuie izmereniya tolschinui zalezhei torfa i sapropelya. *Zhurnal tekhnicheskoi fiziki*, 49 (3), 670 – 673. (krievu valodā).
- Hänninen, P., 1992. Application of ground penetrating radar techniques to peatland investigation. *Geophysical Survey of Finland*, 16, 217 – 221.
- Oliveira, M., Porsani, J., Lima, G., Jeske-Pieruschka, V., Behling, H., 2012. Upper Pleistocene and Holocene peatland evolution in Southern Brazilian highlands as depicted by radar stratigraphy, sedimentology and palynology. *Quaternary Research*, 77, 397 – 407.

ILGTSPĒJĪGAS ATTĪSTĪBAS INDIKATORU SISTĒMAS: PAŠVALDĪBU INTEGRĒTA PĀRVALDĪBA PRAKSĒ

Jānis KAULIŅŠ

LU Vides pārvaldības katedra, e-pasts: janis.kaulins@pkc.mk.gov.lv

Modernā plānošana paredz divus pamatprincipus plānošanas dokumentu izstrādāšanā: dokumentiem jābūt integratīviem, ievērojot dažādu jomu (nozaru) savstarpējo sasaisti un tiem jāatbilst ilgtspējības attīstības plānošanas principam, ar ko šeit saprotama pastāvošo vērtību saudzēšana un attīstības iespēju nodrošināšana arī nākošajām paaudzēm. Lai plānošanas dokumentos fiksētās konsekvences tiktu realizētas praksē, katrā šādā dokumentā ir nepieciešams iestrādāt arī tā uzraudzības sistēmu. Vidēja un ilgtermiņa stratēģiskās ilgtermiņa plānošanas sekmju galvenais uzraudzības instruments ir ilgtspējīgas attīstības indikatoru sistēma (IAIS), uz kuras rezultātu bāzes tiek izstrādāts plānošanas dokumenta uzraudzības ziņojums vai vienkārši tiek konstatēts ilgtspējīgas attīstības stāvoklis.

Latvijā indikatoru lietošanas prakse ienāca samērā vēlu, sākotnēji vērtējot galvenokārt vides stāvokli. Tika izstrādāti arī t.s. ilgtspējības pārskati, taču tie nebija piesaistīti konkrētiem plānošanas dokumentiem un tāpēc to paši par sevi vērtīgie

uzziņas materiāli sabiedrisku rezonansi neguva. Pirmajā valsts mēroga attīstības plānošanas dokumentā – Nacionālajā attīstības plānā 2017.–2013. gadam nekāda rezultātu kontroles sistēma iestrādāta netika. Būtisks progresīvs solis bija Latvijas ilgtermiņa attīstības stratēģija līdz 2030. gadam, kuru Saeima akceptēja 2010. gadā. Šis dokuments satur 55 indikatoru sistēmu (IS), kuru vidū ir gan kopīgie stratēģijas sekmes vērtējošie indikatori, gan indikatoru grupas, kas ir piekārtotas Stratēģijas septiņiem prioritāšu blokiem. Sistēma nav uzskatāma par pilnīgu un tai ir nepieciešami noteikti uzlabojumi, taču tā funkcionē un, lielā mērā balstoties tieši uz indikatoru rādītājiem, 2012. gadā tika sagatavots un Saeimā apstiprināts augšminētās stratēģijas uzraudzības ziņojums (Kauliņš, Vesperis, Dombrovskis, 2012). IS rādītāji ir pamatā arī Ministru kabinetā pieņemtajam informatīvajam ziņojumam par Latvijas stratēģiskā attīstības plāna 2010.–2013. gadam izpildi (Kauliņš, 2012). Stratēģijā lietotā IS veido pamatu arī jaunajā Nacionālajā attīstības plānā 2014.–2020. gadam iestrādātajai IS.

Svarīgi ir atzīmēt, ka iepriekšminēto dokumentu IS ir saistītas ar augstāka līmeņa plānošanas dokumenta – stratēģijas „Eiropa-2020” indikatoriem, kas ļauj ērti salīdzināt Latvijas ilgtermiņa attīstības sekmes Eiropas kontekstā. Šis princips ir mērogojams: proti, arī zemāka līmeņa stratēģiskās plānošanas dokumenti ir uzraugāmi ar IS palīdzību, turklāt šīm sistēmām ir jāsaturs daļu no tiem galvenajiem elementiem, kādi ir augstāka līmeņa plānošanas dokumentos, kas nodrošinās, piemēram, atsevišķas pilsētas vai novada attīstības sekmju izvērtēšanu kopējā plānošanas reģiona un valsts attīstības kontekstā.

Pagaidām Latvijā ilgtermiņa attīstības novērtējumu pētījumi un mērījumi ar indikatoru palīdzību ir tikuši veikti nacionālas nozīmes teritoriju mērogā autoram strādājot vairāku starptautisku pētījumu programmu ietvaros (Martī X. *et al.*, 2007, Kauliņš, 2008 (1), Kauliņš, 2009), līdzdarbojoties plānošanas procesā nacionālā mērogā Nacionālā attīstības plāna prioritāšu ziņojuma izstrādē, kā arī lokālā mērogā – iesaistoties vairāku pētījumu ietvaros galvenokārt Latvijas jūras piekrastes teritorijās. Atbilstoši šai un indikatoru pētnieciskā darba pieredzei, valsts vidēja un ilgtermiņa plānošanas dokumentiem izstrādāta arī nacionālā līmeņa indikatoru lietošanas rokasgrāmata (apstiprināšanas procesā).

Lietišķo pētījumu rezultātā ir izstrādāta un pašvaldībās aprobēta indikatora metodikas un indikatora ziņojuma struktūra, kas orientēta uz nozares speciālista vajadzībām un veidota tā, lai izpildītie aprēķini būtu atkārtojami un droši salīdzināmi ar aprēķiniem, kas ar tiem pašiem parametriem izdarīti citā laikā un vietā vai ko ir veicis cits speciālists (Kauliņš, Ernšteins, Kudreņickis, 2010) un arī uz pārvaldības indikatora definīciju balstīts indikatoru atlases algoritms (Kauliņš, Ernšteins, Kudreņickis, 2011). Paredzēts, ka indikatoru ziņojumus apvieno

noteiktas struktūras ilgtspējības pārskatā, ko publicē katru otro gadu kā pašvaldības gada publiskā pārskata sastāvdaļu.

Lai atvieglotu rezultātu interpretāciju augstāka līmeņa plānošanas dokumentu kontekstā, ir nepieciešams izvērtēt vietējās pašvaldības IAIS iekļaušanos kopējā shēmā, kuras pamatā ir nacionālā ilgtspējīgas attīstības IAIS. Autors šeit piedāvā priekšlikumu vietējā pārvaldības līmeņa IAIS hierarhiskajam iedalījumam, kas varētu veidot plānojuma realizācijas atbilstības vērtējuma praktisko pamatu. 1. Kopējie indikatori: 1.1. Augstāka līmeņa stratēģiskie indikatori; 1.1.1. Valsts stratēģiskie indikatori, 1.1.2. Nacionālo interešu telpu indikatori, 1.1.3. Reģiona stratēģiskie indikatori; 1.2. Lokālā līmeņa kopējie stratēģiskie indikatori; 2. Lokālie indikatori; 2.1. Prioritāšu indikatori, 2.2. Īpatnību indikatori.

Praktiski darbojošos pilnvērtīgu vietēja līmeņa IAIS Latvijā pagaidām vēl nav, tomēr autors aktīvi turpina darbu tieši pie IS vispārzināmo teorētisko modeļu un autorizstrādņu praktiskās piemērošanas un to ieviešanas attīstības plānošanas praksē. Tā, indikatoru sistēma tika izstrādāta un pieņemta kā Gulbenes attīstības programmas vides pārskata monitoringa instruments (Kauliņš, 2008 (2)), bet patlaban IAIS tiek izstrādāta pēc Saulkrastu novada domes pasūtījuma attīstības plānošanas dokumentu sistēmas ietvaros, kur kalpos gan stratēģijas uzraudzības gan vides monitoringa mērķiem. Šobrīd pašvaldības apstiprinātais sistēmas modelis satur 65 indikatorus, kas ir strukturēti piecās grupās (integrālie un pēc ilgtspējības dimensiju principa). Notiek detalizētu indikatoru aprēķina metodiku izstrāde un apmācīti Saulkrastu novada domes speciālisti indikatoru praktiskā lietošanā pašvaldības ikdienas darbā.

Nepieciešami arī nākošie soļi kā teorētisko, tā lietišķo pētījumu attīstībā, īpaši, pašvaldību pārvaldības un indikatoru piemērošanas prakses attīstībā Latvijā. Jāturpina principu izstrādi specializētu indikatoru sistēmu veidošanai pašvaldībām. Piemēram, ES projekta FOODWEB ietvaros veidojamā veselīgas un videi draudzīgas pārtikas aprites cikla indikatoru sistēma varētu tikt adaptēta Salacgrīvas Zaļā novada stratēģijas ietvaros. Jādetalizē augstāk piedāvāto hierarhiju un jāizveido konkrētu indikatoru sarakstu, turpinot vietējo pašvaldību indikatoru sistēmas kopējās daļas izstrādi kopā ar metodisko bāzi, kas balstāma uz paredzamajām topošās Teritorijas attīstības un plānošanas informācijas sistēmas (TAPIS) iespējām.

Literatūra

Ernststeins R., Kauliņš J., Kudreņickis I. Sustainable Coastal Development Indicator System Studies In Latvia. Ecology and the Environment, vol. 120, 2009, p.653-664.

- Kauliņš J.* Iespējas Latvijas piekrastes ilgtspējības novērtēšanai ar indikatoru metodi Rakstu krāj. „Piekrastes ilgtspējīga attīstība: sadarbības pārvaldība”. LU Akadēmiskais apgāds, R., 2008., 127.-137.lpp.
- Kauliņš J.* Gulbenes pilsētas integrētas attīstības programma. Vides pārskats.SIA „GIS Projekts”, 2008.–128 lpp.
- Kauliņš J., Ernšteins R., Kudreņickis I.* Piekrastes ilgtspējīgas attīstības indikatori vietējās pašvaldībās: nepieciešamība un iespējas. Rīga: LU 69. zinātniskā konference, 2010.
- Kauliņš J., Ernšteins R. & Kudreņickis I.* Sustainable development indicators for integrated coastal management: definition area and spatial properties. Ecology and the Environment, 2011, vol.144,
- Kauliņš J.* Informatīvais ziņojums par Latvijas stratēģiskā attīstības plāna 2010.-2013.gadam izpildi. Rīga: Pārresoru koordinācijas centrs, 2012. – 55 lpp.
- Kauliņš J., Vesperis V., Dombrovskis V.* Latvijas ilgtspējīgas attīstības stratēģijas līdz 2030.gadam uzraudzības ziņojums. Rīga: Pārresoru koordinācijas centrs, 2012. – 127 lpp.
- Marti X., Lescauvaet A.-K. et al., incl. Kaulins J.* Indicators guideline: to adopt and indicator-based approach to evaluate coastal sustainable development. Barcelona, EU DEDUCE consortium, 2007 – 98p.

BRIOFĪTU SASTĀVS UN TO SEKUNDĀRO METABOLĪTU BIOLOĢISKĀS AKTIVITĀTES RĀDĪTĀJI

Laura KĻAVIŅA¹, Viktorija MAKSIMOVA², Vizma NIKOLAJEVA³

¹ Ģeogrāfijas un Zemes zinātnes fakultāte

² Ķīmijas fakultāte

³ Bioloģijas fakultāte, Mikroorganismu kolekcija; e-pasts: laura.klavina1@gmail.com

Briofīti ir būtiska ekosistēmu veidojoša sastāvdaļa, it īpaši Ziemeļeiropā. Briofītu nodalījumā ietilpst lapu sūnas (*Musci*), kas atrodamas jebkurā mežu ekosistēmā, aknu sūnas (*Hepaticae*), kas biežāk sastopamas mitrās vietās, tādās kā upju palienes u.c., kā arī ragvēcelītes (*Anthocerotae*), kas Latvijā ir sastopamas ļoti reti un pašlaik ir atrastas tikai 3 sugas. Briofīti tiek iedalīti pie zemākajiem augiem, tādēļ to pētījumiem nav pievērsta tik liela uzmanība, jo tajos esošās vielas nav pietiekami augstā koncentrācijā.

Mūsdienās pastiprināti tiek veikti pētījumi par brofītiem un to īpašībām. Galvenā briofītu grupa, kas tiek pētīta ir aknu sūnas un to sekundārie metabolīti. Tādēļ šī pētījuma mērķis ir analizēt ne tikai aknu sūnu, bet gan, galvenokārt, lapu sūnu ķīmisko sastāvu tajā skaitā primāros šūnu sastāva ingredientus, kā arī sekundāros metabolītus un to bioloģiskās aktivitātes rādītājus. Ķīmiskā sastāva analīzei tika izvēlētas vairākas metodes un viena no tām ir elementsastāva

noteikšana, kas parāda, ka atšķirīgi augšanas apstākļi ietekmē tieši N saturu, bet pārējo elementu sastāvs būtiski nemainās starp dažādu briofītu sugām. Elementsastāva analizē iegūtie dati arī apstiprina un palīdz skaidrot Furjē transformācijas infrasarkanās spektroskopijas (FTIR) datus, parādot, ka briofītos ar augstāku N saturu ir arī vairāk amīdu grupu. Sīkākai ķīmiskā satura izpētei tika izmantota gāzes hromatogrāfija/masas spektrometrija (GH/MS), kas parāda, ka daudzas vielas dažādu sugu briofītu sastāvā ir līdzīgas, taču tajā pat laikā iespējams novērot savienojumus, kas raksturīgi tikai konkrētām sugām vai ģintīm. Novērotas būtiskas atšķirības aknu sūnu un lapu sūnu sastāvā. Līdzīgi rezultāti novērojami paraugus analizējot ^{13}C kodolmagnētisko rezonansi (^{13}C NMR). Iegūtajos spektros redzams, ka briofīti satur maz policikliskos savienojumus, kas norāda uz to, ka lignīna esamība ir maz ticama.

Lai novērtētu briofītu sekundāro metabolītu bioloģiskās aktivitātes rādītājus, tika sagatavoti vairāki ekstraktu veidi kā ekstrahentu izmantojot metanolu, hloroformu, metanolu, sāļsskābi. Analizējot briofītu etanola ekstraktus iespējams novērot, ka tie satur salīdzinoši daudz ogļhidrātus, taču visvairāk ogļhidrātus satur frakcijas, kas ekstrahētas izmantojot hidrolīzi. Kopējais polifenolu daudzums un antiradikālā, antimikrobiālā aktivitāte savstarpēji nekorelē, tas norāda, ka polifenoli nav vienīgie savienojumi, kas nosaka briofītu antiradikālo un antimikrobiālo aktivitāti. Veicot antimikrobiālās aktivitātes novērtējumu dažāda veida briofītu ekstraktiem iespējams secināt, ka vislielākā antimikrobiālā aktivitāte piemīt 80% etanola ekstraktiem, kas nav apstrādāti paaugstinātā temperatūrā. Šādi rezultāti parāda, ka antimikrobiālo aktivitāti nosakošās vielas viegli ekstrahējas no briofītiem un tās ir salīdzinoši nestabilas, viegli gaistošas.

KŪDRAS MODIFIKĀCIJAS RISINĀJUMI UN HIBRĪDSORBENTU IZVEIDES KONCEPCIJA

Māris KĻAVIŅŠ

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

Kūdra ir nozīmīgs dabas resurss, kura izmantošanas jomas pieaug un, sarūkot tā pieejamībai par neapšaubāmu, var uzskatīt jaunu izmantošanas risinājumu izpēti. No izmantošanas viedokļa kūdru var definēt kā dabiski sastopamu daļēji degradētu biopolimēru heterogēnu maisījumu. Daudzu biopolimēru gadījumā par dominējošo to izmantošanas virzienu var uzskatīt modificēšanu, lai iegūtu atvasinājumus, modifikācijas produktus un citus

produktus ar mērķtiecīgi izmainītām īpašībām. Šādu biopolimēru piemērs ir celuloze, kuras modifikācijas produktu skaits, to izmantošanas iespējas un ražošanas apjomi uzskatāmi par ļoti lieliem. Tajā pat laikā kūdras modificēšanas iespējas ir pētītas relatīvi maz.

Kūdras modifikācijas nepieciešamību ietekmē arī vairākas kūdras īpašības, kas kavē tās produktu plašas izmantošanas jomas. Šādu īpašību vidū var minēt kūdras: 1) heterogēno sastāvu, kas ierobežo tās produktu standartizācijas iespējas; 2) skābo funkcionālo grupu (karboksilgrupas, fenolu hidroksilgrupas) augsto koncentrāciju kūdrā; 3) kūdras zemo mehānisko izturību; 4) kūdras izteikti hidrofilo raksturu un citas. No otras puses, kūdras modifikācijas metodēm jābūt lētām, lai tiktu saglabāta galvenā kūdras izmantošanas priekšrocība – tās zemās izmaksas un ievērojamā virsma.

Kā perspektīvus risinājums kūdras modifikācijai var uzskatīt tās derivatizāciju un pieeju, kuru var nosaukt par hibridmateriālu sintēzi. Šo pieeju pamatā ir kūdras ķīmiska modifikācija izmantojot reaģēt spējīgus savienojumus un cietas fāzes materiālu noturīga saistīšana uz kūdras virsmas. Kūdras modifikācijas risinājumi līdz ar to ietver graftpolimēru sintēzi uz kūdras virsmas vai neorganiskas fāzes materiāla izgulsnēšanu/uznešanu uz kūdras virsmas. Šāda pieeja nodrošina kūdras funkcionālo grupu spektra un reaģētspējas kardinālu nomainītu vienlaikus saglabājot kūdras raksturīgās priekšrocības no ekspluatācijas viedokļa.

Atzīmējams arī tas, ka pastāv iespējas veikt kūdras modificēšanu, lai iegūtu to funkcionālus atvasinājumus jau ar pilnīgi atšķirīgu īpašību kopumu.

VIDES TROKŠŅA AVOTU PĀRVALDĪBA LATVIJĀ UN TĀS ATTĪSTĪBAS TENDENCES

Zanda KRŪKLE

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

Vides trokšnis – cilvēku saimnieciskās darbības un sadzīves rezultātā radies āra trokšnis – mūsdienās kļūst par vienu no nozīmīgākajiem vides piesārņojuma veidiem, kura galvenie avoti ir: autotransports, gaisa satiksme, dzelzceļš, būvniecība, rūpniecība, izklaides pasākumi un sadzīve. Zinātniskie pētījumi par trokšni iedarbību uz dzīvajiem organismiem atklāj tā radītas holistiskās veselības ietekmes. Tāpēc vides trokšņa, tāpat kā citu piesārņojuma veidu pārvaldība, ir viens no nepieciešamiem un būtiskiem pasākumiem apkārtējās vides kvalitātes un labvēlīgas dzīves vides nodrošināšanai.

Vides trokšņa pārvaldība kā kompleksu un papildinošu pasākumu kopuma plānošana, ieviešana, kontrole un pārskatīšana trokšņa ietekmes vadībai dažās Eiropas valstīs ir sākusi savu attīstību jau 20.gs. 70.gados, savukārt Latvijā tā būtisku attīstību ir piedzīvojusi tikai pēdējā desmitgadē, kad ir izveidota attiecīga normatīvā bāze, izstrādāta valsts un pašvaldību līmeņa rīcībpolitika un veikti praktiski pasākumi trokšņa ietekmes mazināšanai.

Lai analizētu vides trokšņa avotu pārvaldību un tās attīstību pašvaldību līmenī Latvijā, autore ir veikusi industriālo un transporta trokšņu avotu pētījumus, izmantojot tādas pētījumu metodes kā gadījuma analīzi, literatūras, inženiertehnisko pētījumu un pašvaldību plānošanas dokumentācijas studijas, intervijas un novērojumus. Veiktā valsts un pašvaldību izstrādāto plānošanas dokumentu kontentanalīze un gadījuma pētījumi vides trokšņa avotu tuvumā parāda, ka vides trokšņa pārvaldības situācija laika gaitā ir uzlabojusies, tomēr Latvijā joprojām ir pastāvošās pārvaldības problēmas, kas saistās ar nepietiekamas situācijas un viedokļu apzināšanas, plānošanas, komunikācijas un monitoringa pasākumu pielietošanu, kā arī ar kļūdām ietekmes uz vidi novērtēšanas procesā. Tāpat pētījumi rāda atšķirības starp dažāda mēroga pašvaldībām un to teritorijās pastāvošo vides trokšņa faktisko problēmām risināšanu.

DIFERENCIĀLĀS TERMĀLĀS ANALĪZES/TERMOGRAVIMETRIJAS PIELIETOJUMS ZEMĀ TIPA KŪDRAS PROFILU RAKSTUROŠANĀ

Jānis KRŪMIŅŠ, Māris KĻAVIŅŠ, Valdis SEGLIŅŠ, Elīza KUŠĶE

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

Dažāda spektra termālās analīzes kontrolētā vidē ļauj novērot kūdras paraugu fizikālo un ķīmisko īpašību maiņu attiecībā pret laiku vai temperatūru. Diferenciālajā termālajā analīzē (DTA) tiek raksturoti temperatūru intervāli, pie kuriem paraugā norisinās visizteiktākās pārmaiņas, kas vairumā gadījumu sakrīt ar ievērojamākajiem masas zudumiem. DTA ļauj izsekot endotermiskajiem un eksotermiskajiem procesiem, tādējādi iespējams raksturot fizikālo un ķīmisko procesu gaitu paraugā. Termogravimetriskā (TG) analīze, savukārt, ļauj izsekot masas zudumam atkarībā no pievadītās temperatūras, tādējādi raksturojot parauga sastāvu. Kompleksajā DTA/TG analīzē iespējams noteikt vairākus parametrus vienlaicīgi, kas paaugstina iegūto datu precizitāti, piemēram, iespējams noteikt laiku un temperatūru, kurā paraugs sadalās notiekot gāzu izdalīšanai. Viens no būtiskākajiem rezultātiem, ko sniedz DTA/TG metode ir kūdras diaģenēzes procesa paātrināta ilustrācija, analīzes rezultāti norāda kā norisinās organiskās

vielas transformācija kūdrā un tālāk arī oglēs. DTA/TG veiktas ar derivatogrāfu SII Exstar 6300 TG/DTA.

Gan zemā tipa kūdras paraugu DTA, gan arī TG dati norāda uz komplikētāku sastāvu salīdzinājumā ar augstā tipa kūdru. DTA līknes (termogrammas) norāda, ka pievadītā siltuma dēļ pārmaiņas zemā tipa kūdras paraugā ir biežākas, lai gan, ir vērojamas arī līdzības ar augstā tipa kūdru. Būtisks faktors, kas nosaka atšķirības, ir botāniskais sastāvs, ko veido augu atliekas no kontrastainās zemo purvu augu valsts. Zemā tipa purvu veģetāciju veidojošo augu sastāvā ir vairāk lignīna un dažādu tā atvasinājumu, kā arī augstāks celulozes saturs. Augsto purvu veģetācija ir primitīvāka, kūdru veido sfagni ar dažādu sīkrūmu un koku atliekām. Līdz ar to botāniskais sastāvs ir vienkāršāks salīdzinājumā ar zemā tipa kūdru un arī izmaiņas paraugos termālās iedarbības rezultātā nebūs tik izteiktas. Temperatūru intervāli ar būtiskām izmaiņām kūdrā nozīmīgi atšķiras arī starp zemā tipa kūdras tipiem. Temperatūras, kuras raksturo izmaiņas būtiski ietekmē ne vien botāniskais sastāvs, bet svarīgs ir arī parauga iegulas dziļums un sadalīšanās pakāpe. Zemā tipa kūdras termogrammās ir raksturīgi no diviem līdz pat septiņiem izteiktiem maksimumiem, kuri raksturo būtiskas izmaiņas kūdras sastāvā, augstā tipa kūdrās šādi maksimumi parasti nav vairāk par trim. DTA līkne parasti ir ļoti līdzīga DTG līknei neatkarīgi no pievadītā siltuma daudzuma, tomēr izņēmums ir intervāls apmēram no 90 – 120°C. Tajā ir raksturīgs DTG pīķis, savukārt DTA līknei ir raksturīgs kritums. To var skaidrot ar to, ka temperatūrā līdz 100 – 120°C paraugā notiek izteikti endotermiskie procesi, paraugs zaudē hidroskopisko mitrumu, tiek izdalīts viss paraugā esošais ūdens (Francioso *et al.*, 2005).

Endotermisko procesu gaitā pievadītais siltums tiek absorbēts un termogrammās tas uzrādās kā izteikts kritums. Sākot ar 120°C jau pastiprināti sāk norisināties eksotermiskie procesi – sākas parauga sagrūšana, tomēr tie mijas arī ar mazāk izteiktiem endotermiskajiem procesiem. Eksotermisko procesu gaitā pievadītais siltums tiek atbrīvots, termogrammās šis process uzrādās kā izteikts pacēlums. Būtiski, ka vislielākie masas zudumi norisinās tieši eksotermisko procesu gaitā; raksturīga ir sakarība, ka visvairāk parauga masas zūd apmēram pie 300°C – vislielākais masas zudums (līdz pat 60% masas) raksturīgs temperatūras intervālam no 250 līdz 400°C (Almendros *et al.*, 1982). Temperatūrā ap 300°C (līdz 350°C) visbiežāk norisinās polisaharīdu sabrukšana, kā arī humusvielu ārējo funkcionālo grupu; karboksil-, metil-, metilēn- grupu; alifātisko ķēžu un celulozes produktu noārdīšanās; skābo grupu dekarboksilācija, kā arī alifātisko struktūru dehidrācija (Sheppard and Forgeron, 1987). DTA pīķu intensitāte un laukums šajā temperatūras intervālā parasti ir apgriezti proporcionāls kūdras sadalīšanās pakāpei un tieši

proporcionāls augu biomasas saturam. Ne mazāk nozīmīgs ir intervāls no 400 līdz 450°C, kurā raksturīga visaugstākā DTG un DTA pīķu intensitāte, lai gan to laukums ir salīdzinoši neliels. Šajā temperatūrā norisinās pēdējo oglekļa atlieku oksidēšanās. Temperatūrā līdz 500°C notiek aromātisko lignīna komponentu pirolīze un pīķi intervālā no 425–500°C norāda uz kondensēto, termiski stabilo savienojumu, piemēram, lignīna aromātiskā skeleta un humusvielu kodolu noārdīšanos. Šajā temperatūras intervālā sabrūk aromātiskās struktūras un notiek C-C saites šķelšanās (Sheppard and Forgeron, 1987).

Literatūra

- Almedros, G., Polo, A., Vizcagno, C., 1982. Application of thermal analysis to the study of several spanish peats. *Journal of Thermal Analysis*, 24, 175-180.
- Francioso, O., Montecchio, D., Gioacchini, P., Ciavatta, C., 2005. Thermal analysis (TG-DTA) and isotopic characterization (^{13}C - ^{15}N) of humic acids from different origins. *Applied Geochemistry*, 20, 537-544.
- Sheppard, J.D., Forgeron, D.W., 1987. Differential thermogravimetry of peat fractions. *Fuel*, 66, 232-236.

PURVU VEIDOŠANĀS UN ATTĪSTĪBAS RAKSTURS LATVIJĀ

Elīza KUŠKE¹, Laimdota KALNIŅA¹, Ilze OZOLA¹, Normunds STIVRIŅŠ²,
Ieva GRUDZINSKA², Sandra ZEIMULE¹, Vita RATNIECE¹

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

²Tallinas Tehnoloģiju Universitāte, Ģeoloģijas Institūts

Reljefs Latvijas teritorijā galvenokārt veidojies pēdējā apledojuuma (Vislas) un tā kušanas ūdeņu darbības rezultātā. Latvijas teritorijas lielāko daļu klāj pēdējā apledojuuma un tā kušanas ūdeņu veidotie nogulumi. Galvenie purvu veidošanos ietekmējušie faktori Latvijas teritorijā ir saposmotais reljefs, nokrišņu pārsvars pār iztvaikošanu un ūdeni mazcaurlaidīgi nogulumi reljefa pazeminājumos. Pārpurvotās sauszemes teritorijas galvenokārt atrodas zemienēs ar viļņotu reljefu, ko veido morēna, glaciolimniski māli un aleirīts. Daudzi purvi veidojušies pārpurvojoties sekliem ezeriem vai ezeru līčiem, lagūnām un vecupēm (Pakalne, Kalnina, 2005).

Latvijas teritorijā purvi sākuši veidoties seklās ieplakās zemienēs un nelielās glaciokarsta ieplakās augstienēs agrajā holocēnā (Pakalne, Kalnina, 2005) 11 000-9 500 kalibrēto gadu pirms mūsdienām (kal. Gadu PM), nedaudz palielinoties vidējai gaisa temperatūrai (Heikkilä and Seppä, 2010). Vēlāk, holocēna termālā maksimuma laikā 8 000-4 000 kal. Gadu PM (Heikkilä, Seppä,

2010), daudzi zemā tipa purvi attīstījās par pārejas un augtā tipa purviem (Pakalne, Kalnina, 2005). Intensīvākā purvu teritoriju paplašināšanās Ziemeļeiropā, arī Latvijas teritorijā (Pakalne, Kalnina, 2005) notikusi vēlā holocēnā sākumā 4 000-3 000 kal. Gadu PM (Weckström *et al.*, 2010).

Purvu veidošanās un attīstības raksturs Latvijā pētīts un aprakstīts jau agrākajos pētījumos un publikācijās (Galenieks, 1935; Nomals, 1943; Markots u.c., 1993; Lācis, Kalniņa, 1998; Pakalne, Kalniņa 2005; Kalnina, 2007; Kalniņa, 2008 u.c.) Purvu veidošanās un attīstības pētījumi aprakstīti gan no viena purva aspekta, gan par purviem Latvijā kopumā, tomēr līdz šim nav sniegts kopējs priekšstats par purvu attīstību Latvijā laikā un telpā, kā arī to attīstības intensitāti.

Lai raksturotu purvu veidošanos un attīstību Latvijā, tika izvirzīti vairāki kritēriji:

atlasīt purvu teritorijas, kuru griezumiem veikti vismaz 3 datējumi ar radioaktīvo oglekli ^{14}C , lai izveidotu katra purva vecuma–dziļuma modeli, kas ļauj noskaidrot, kad sākusies purva veidošanās un kūdras nogulumu uzkrāšanās kādā noteiktā teritorijā;

ir pieejami datēto griezumu kūdras botāniskā sastāva un sadalīšanās pakāpes dati, lai raksturotu kāda tipa kūdras konkrētajā laika posmā uzkrājušās dažādās Latvijas teritorijās;

papildus raksturošanai izmantota sporu-putekšņu analīze, ja tā veikta griezuma nogulumiem.

Pēc iepriekš definētajiem kritērijiem, pārskata sagatavošanai, tika analizētas vairāk kā divdesmit dažādas ģenēzes purvu teritorijas visā Latvijas teritorijā. Sagatavojot pārskatu, apkopota informācija par agrāk veiktajiem kvalitatīvajiem purvu pētījumiem Latvijā.

Ziņojums izstrādāts LU ĢZZF īstenotā projekta ar ERAF līdzfinansējumu Nr. 2010/0264/2DP/2.1.1.1.0/10/APIA/VIAA/037 “Inovācija kūdras izpētē un jaunu to saturošu produktu izveidē” ietvaros. Ziņojumā izmantoti LZP projekta Nr. 09.1438 „Purvu stratigrāfija Latvijā: liecības par leduslaikmeta beigu posma un holocēna klimata izmaiņām un kūdras uzkrāšanos“, ESF projekta Nr. 2009/0138/1DP/1.1.2.1.2/09/IPIA/VIAA/004 „Atbalsts doktora studijām Latvijas Universitātē”, LU ĢZZF un Daugavpils Universitātes ESF projekta Nr. 2009/0214/1DP/1.1.1.2.0/09/APIA/VIAA/089 „Starpdisciplināras zinātniskas grupas izveidošana Latvijas lašveidīgo zivju ezeru ilgtspējības nodrošināšanai”, LU pētniecības projektu Nr. 2007/ZP-29 „Vides faktoru ietekme uz kūdras un to humusvielu sastāvu, īpašībām un izmantošanas iespējām” un Nr. 2007/ZP-87 „Skandināvijas ledusvairoga dienvidu malas iekšējās zonas vēlā Vislas posma deglagācijas notikumu hronoloģijas pilnveidošana” finansētie dati.

Literatūra

- Galenieks, M., 1935. Latvijas purvu un mežu attīstība pēcledus laikmetā. *LU Raksti. Lauksaimniecības fakultātes sērija II (20)*. Rīga, 582–646.
- Heikkilä, M., Seppä, H., 2010. Holocene climate dynamics in Latvia, eastern Baltic region: a pollen-based summer temperature reconstruction and regional comparison. *Boreas*, 39/4, 705-719.
- Kalniņa, L., 2008. Purvu veidošanās un attīstība Latvijā. Grām.: Pakalne, M. (red.), *Purvu aizsardzība un apsaimniekošana īpaši aizsargājamās dabas teritorijās Latvijā*. Latvijas Dabas fonds, 20-25.
- Kalnina, L., 2007. Diversity of Mire Origin and History in Latvia. *Peatlands International*, 2/2007. International Peat Society. Finland, 54-56.
- Lācis, A., Kalniņa, L., 1998. Purvu uzbūve un attīstība Teiču valsts rezervātā. Grām.: Kreile, V., Laiviņš, M., Namatēva, A. (red.). *Latvijas purvu veģetācijas klasifikācija un dinamika. Acta Universitatis Latviensis*. 613. Sēj. Rīga, 39-56.
- Markots, A., Zelča, L., Zelčs, V., 1993. Dinamiskie sūnekļi. *Latvijas daba*, 2/1993. Gandrs, 20-21.
- Nomals P., 1943. Vidzemes un Latgales purvu apskats. *Zemes bagātību pētīšanas institūta raksti IV*. Rīga, 486.
- Pakalne, M., Kalnina, L., 2005. Mire ecosystems in Latvia. In: Steiner, G.M. (ed.) *Moore - von Sibirien bis Feuerland/Mires – from Siberia to Terra del Fuego. Biologiezentrum der Oberösterreichischen Landesmuseen*. Linz, 147-174.
- Weckström, J., Seppä, H., Korhola, A., 2010. Climate influence on peatland formation and lateral expansion in sub-arctic Fennoscandia. *Boreas*, 39/4, 761-769.

KOMUNIKĀCIJAS INSTRUMENTU LOMA VIDES POLITIKAS MĒRĶU SASNIEGŠANĀ: LATVIJAS VIDES POLITIKAS PAMATNOSTĀDŅU 2009.-2015. GADAM GADĪJUMA ANALĪZE

Ērika LAGZDIŅA

Reģionālais vides centrs Centrālai un Austrumeiropai, e-pasts: erika.lagzdina@reclatija.lv

Ievads. Vides pārvaldības instrumentu uzdevums ir ietekmēt sabiedrības vērtības, uzskatus, rīcības un organizāciju veidu. To izvēli ietekmē sabiedrībā valdošās pieejas vides uzskatos; ekonomikas teoriju attīstība; jauna veida attiecības sabiedrībā un citi faktori. Normatīvo un kontroles instrumentu aizstāšanu ar sociāli orientētiem instrumentiem liecina par vides pārvaldības modernizāciju. Pie inovatīviem instrumentiem tiek pieskaitīta arī sabiedrības vides apziņa. Vides komunikācijas (VK) saturs Latvijā tika attīstīts, balstoties uz „vides apziņas” konceptu. „Vides saziņas un izglītības un stratēģijā” (2001) VK ir nedefinēta kā daudzpusējs informācijas apmaiņas un sadarbības paplašināšanas

process, kurš sevī ietver un balstās uz četrām komponentēm: vides informācija, vides izglītība, sabiedrības līdzdalība un videi draudzīga rīcība.

Politikas pamatnostādnes ir uz konkrētu, valstij nozīmīgu mērķu sasniegšanu vērsts vidēja termiņa politikas plānošanas dokuments. Spēkā esošās „Vides politikas pamatnostādnes 2009.–2015. gadam” (VPP) veido pamatu vides kvalitātes saglabāšanai un atjaunošanai, kā arī dabas resursu ilgtspējīgai izmantošanai Latvijā, vienlaicīgi ierobežojot kaitīgo vides faktoru ietekmi uz cilvēka veselību. Viens no VPP pamatprincipiem ir sabiedrības informēšanas un līdzdalība princips. Tas nozīmē, ka valsts institūcijām ir jāveicina sabiedrības izglītošanu un informēšanu, jāuzklausa un jāizvērtē sabiedrības viedokli vides jautājumos, jāveido mehānismi, kas līdzdalību padara par iespējamu. Tas atbilst gan „Valdības komunikācijas politikas pamatnostādnēs 2008.-2013. gadam” paustajam redzējumam par komunikāciju ar sabiedrību, gan arī labas pārvaldības pamatprincipiem.

Pētījuma metodika. Daudzos starptautiskā un ES līmeņa dokumentos VK ir minēta kā nozīmīgs vides politikas ieviešanas instruments. Pētījuma mērķis bija noskaidrot VK instrumentu lomu vides politikas mērķu ieviešanā Latvijā. Pētījums tika veikts kā dokumentu studijas un institucionālās prakses analīze. Pētījuma materiālu veido Vides politikas pamatnostādņu 2009.–2015. gadam dokuments, valsts institūciju publiskie gada pārskati un atskaite, informācija institūciju mājaslapās un ekspertu intervijas. VK četru instrumentu – vides informācija, vides izglītība, sabiedrības līdzdalība un videi draudzīga rīcība – disciplināra izpēte tika veikta četros rīcībpolitikas līmeņos: problēmas definēšanas, mērķa definēšana, rīcību izvēle un indikatori. Pētījums koncentrējās uz valsts pārvaldi kā vienu no rīcībpolitikas mērķa grupām. Tā kā VPP ir veidots pa piecām tematiskajām sadaļām (Gais, Ūdens, Zeme, Daba un Klimats), tad VK instrumentu izmantošanas tika analizēta katrā no tām, kopumā novērtējot 11 rīcības virzienu ieviešanu laikā no 2009.–2012. gadam.

Rezultāti. VPP ir uzsvērts, ka zemā sabiedrības vides apziņa un vides informācijās trūkums, kā arī sabiedrības nevēlēšanās mainīt patēriņa paradumus ir bremsējošie spēki vides politikas mērķu sasniegšanai. Taču tikai atsevišķos vides apakšsektoros ir plānotas konkrētas, uz dažādiem VK instrumentiem balstītas rīcības vides apziņas veidošanai. Gaisa sektorā, kur VPP uzsvars likts uz informācijas nodrošināšanu sabiedrībai par gaisa kvalitāti, tās pieejamību, saprotamību un savlaicīgums ir nepietiekoši. Ūdens sektorā paredzētā izglītošana par taupības pasākumiem faktiski nav īstenota. Sabiedrības līdzdalība pamatā tiek veicināta ar konsultatīvo mehānismu palīdzību. Tie vissekmīgāk darbojas upju baseinu līmenī. Lai gan zemes sektorā VPP bija paredzēts uzlabot izglītības programmas, informācijas sistēmas un nodrošināt labāku sabiedrības

informēšanu, būtiskas aktivitātes no valsts puses šai virzienos nav veiktas. VK instrumentu integratīvas izmantošanas labais piemērs ir „Zilo karogu” kustība. Šīs kustības veiksmes faktors ir valsts, pašvaldību un NVO sadarbība. Arī dabas un klimata sektoru politikas mērķu ieviešanā ar VK instrumentu palīdzību veiksmīgi bija savienojušās sabiedrības mērķa grupu un valsts iestāžu intereses. Būtiska loma VK ir bijusi Dabas aizsardzības pārvaldei (DAP), tās vadībā ir ieviestas vairākas nacionāla līmeņa VK iniciatīvas. Savukārt klimata jomā VK veiksmīgo darbību ir nodrošinājuši visai lieli līdzekļi no Klimata pārmaiņu finansu instrumenta un Eiropas Ekonomiskās zonas instrumenta.

Secinājumi un rekomendācijas. Politikas jomās, kur valsts dod priekšroku regulējošajiem instrumentiem un kontrolei, VK instrumentu izmantošana vides politikas mērķu sasniegšanai netiek pietiekami plānota un ieviesta. Valsts intervence nav bijusi pietiekami aktīva, lai veicinātu sabiedrības uzvedības un patēriņa modeļu maiņu. Atsevišķas rīcības klimata un atkritumu pārvaldības jomās nav raksturojamas kā sistēmiska darbība un nav pietiekams priekšnosacījums izmaiņām. VK kā instrumentam ir bijusi nozīmīga loma dabas aizsardzības mērķu ieviešanā. VK izmantošanu vides politikas mērķu sasniegšanā ir veicinājusi VK uzdevumu iekļaušana VPP; finansējuma pieejamība VK; par jomu atbildīgās institūcijas darbinieku attieksme un sabiedrības mērķa grupu interese iesaistīties VK rīcībās.

Pētījuma noslēgumā izstrādātie secinājumi sniedz rekomendācijas nozares ministrijai VPP pilnveidošanai, uzsverot nepieciešamību visos vides pārvaldības apakšsektoros attīstīt VK instrumentu daudzveidīgu un savstarpēji papildinošu izmantošanu. Tiek ieteikts attīstīt atsevišķu VK sadaļu vides politikas pamatnostādņēs, tādējādi ļaujot koordinētāk un saskaņotāk plānot dažādu mērķa grupu aktivitātes, pieejamo finansējumu, institucionālos un citus resursus politikas ieviešanai. VPP nepieciešams pilnveidot indikatorus un paņēmienus, kas ļautu novērtēt VK efektivitāti vides politikas mērķu sasniegšanas nolūkā.

VĒSTURISKĀS EKOLOĢIJAS NOZĪME EKOTŪRISMA PĀRVALDĪBAS PILNVEIDOŠANĀ

Ēriks LEITIS

LU Ģeogrāfijas un Zemes zinātņu fakultāte, e-pasts: eriks.leitis@lu.lv

Vēsturiskā ekoloģija (*historical ecology*) saistās ar dabas un cilvēka mijiedarbības izzināšanu un ir īpaši nozīmīga pārmantojot pozitīvo praksi ilgtspējīgas attīstības pārvaldes modeļa veidošanā. Ekotūrisma, kura galvenais

mērķis ir sniegt padziļinātu vides izzināšanu samazināt ietekmi uz vidi, sniegt ieguldījumu bioloģiskās daudzveidības un kultūrvides aizsardzībā, veicināt vietējo pašvaldību labklājības izaugsmi, ir ļoti svarīgi rast jaunas pieejas produktu kvalitātes un satura pilnveidošanai. Vēsturiskās ekoloģijas integrēšana ekotūrisma pārvaldībā ir viena no šādiem pozitīviem izaicinājumiem. Kā zinātnes apakšnozare vēsturiskā ekoloģija attīstoties dzīvības un sociālajām zinātnēm, pētot sakarības starp ekoloģiju un kultūras antropoloģiju, kā arī bagātinoties ar modernām intelektuālām tradīcijām, kas izveidojusies pagājušā gadsimta 80.gados ASV un Rietumeiropā (*Advances in Historical Ecology*, 1998) Latvijā ir maz pazīstama un uztverama kā novitāte. Vēsturiskā ekoloģija pamato vērtību sistēmas stabilitāti atklājot noturīgas, gadsimtiem izstrādātas pieejas apkārtējās vides uztverē un tās apsaimniekošanā. Mūsdienās arvien aktuālāks kļūst jautājums par vides kvalitātes saglabāšanu patērētāju sabiedrības un tehnoloģiju attīstības laikmetā. Zinātniskās atziņas par pēctecību, noturību un pārmaiņām ir neatņemama daļa ekoloģiskajās diskusijās un ekosistēmu atjaunošanā (Higgs, 2003; Hall, 2005; Oosthoek, 2005). Mijiedarbodamies ar vidi, cilvēki nepārtraukti izraisa un veicina ainavu transformāciju un līdzsvara izjaukšanu vidē. Ainavās šī mijiedarbība, izmantojot vietējos vides resursus, parādās vistiešāk (Nikodemus, Melluma, 2008; Penēze, 2009; Rotherham, 2011). Vēsturiskās ekoloģijas metodes palīdz novērtēt gan kultūras, gan dabas mainīguma cēloņus, raksturo ekosistēmu kopējās dinamikas īpašības un antropogēno ietekmi uz ainavām un vidi kopumā. Tāpat vēsturiskās ekoloģijas izziņas procesā ir apzināti daudzi cilvēku darbības piemēri, kas saskaņā ar dabas aizsardzības nosacījumiem ir palīdzējuši saglabāt bioloģisko daudzveidību uztverot to arī kā ekonomisku vērtību. Līdzās vēsturiskajai ekoloģijai, kas šos mijiedarbības procesus pēta plašākā dialektiskā aspektā, būtiska nozīme ekotūrisma intelektuālās bāzes pilnveidošanā ir arī kultūras ekoloģijai, kuras interešu objekts ir cilvēku pielāgošanās mainīgajai sociālajai un fizikālajai videi, cilvēku kopienu ietekme uz apkārtējām ekosistēmām, kā arī raksturo kultūras ietekmi uz attīstības procesiem kopumā (Bunkše, 2004; Stūre, 2004; Urtāns, 2009; Spārītis, 2010).

Ekotūrisms kā videi draudzīgo tehnoloģiju un pieeju integrēšanai atvērta uzņēmējdarbības forma un aktīva diskusiju telpa ir patiesi ieinteresēts turpmākajos pētījumos vēsturiskās ekoloģijas jomā, šo pētījumu aprobēšanā un demonstrēšanā plašām interešu grupām tādejādi padziļinot izpratni par vides un cilvēka mijiedarbību.

Literatūra

Advances in Historical Ecology (1998) W. Balée (Ed.). New York Columbia University Press, 433 p.

- Bunkše, E. V.** (2004) *Geography and the art of life*. Baltimore; London: Johns Hopkins University Press, 122 p.
- Hall, M.** (2005) *Earth Repair: A Transatlantic History of Environmental Restoration*. Charlottesville, London: University of Virginia Press, 315 p.
- Higgs, E.** (2003) *Nature by Design: People, Natural Process, and Ecological Restoration*. Cambridge: Massachusetts Institute of Technology Press, 357 p.
- Nikodemus, O., Melluma, A.** (2008) Ainavas daudzveidīgais saturs un aizsardzība. No: *Vides zinātne*. M. Kļaviņa red. Rīga: LU Akadēmiskais apgāds, 454.–477. lpp.
- Penēze, Z.** (2009) *Latvijas lauku ainavas izmaiņas 20. un 21.gadsimtā: cēloņi, procesi un tendences*. Rīga, Latvijas Universitātes Akadēmiskais apgāds, 255 lpp.
- Rotherham, I. D.** (2011) Implication of Landscape History and Cultural Severance for Restoration in England. In: *Human Dimensions of Ecological Restoration Integrating Science, Nature, and Culture*. Editors: Dave Egan, Evan E. Hjerpe, Jesse Abrams. Washington | Covelo | London: Island Press, p. 277-288.
- Spārītis, O.** (2010) Kultūrvide. No: *Vide un ilgtspējīga attīstība*. M. Kļaviņa un J. Zaļokšņa red. Rīga: LU Akadēmiskais apgāds, 267.–282. lpp.
- Stūre, I.** (2004) *Kultūras un dabas mantojuma aizsardzība un attīstības plānošana*. Rīga: LU Akadēmiskais apgāds, 196 lpp.
- Urtāns, J.** (2009) *Atrast pilskalnu. Latvijas Kultūras akadēmijas Zinātniskās pētniecības centrs*. Rīga: Nordik, 171 lpp.

ES STRUKTŪRFONDU LĪDZFINANSĒTO DAUDZDZĪVOKĻU DZĪVOJAMO MĀJU SILTINĀŠANAS PROJEKTU EFEKTIVITĀTES NOVĒRTĒJUMS LATVIJĀ

Jevgenija MAKIJENKO

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

Tēmas aktualitātes pamatojums. Attīstoties ekonomikai un pieaugot sabiedrības labklājības līmenim, strauji pieaug pieprasījums pēc enerģijas. Tas savukārt var radīt nopietnas problēmas nākotnē, jo resursu krājumi izsīkst, to iegūšanas izmaksas paaugstinās, kas izsauc arī strauju pašu resursu cenu pieaugumu.

Analizējot situāciju Latvijā, var secināt, ka pašreiz aptuveni 38.8% no visiem energoresursiem tiek patērēti dzīvojamās ēkās. Pie tam dzīvojamās ēkās pieaug siltumenerģijas patēriņa īpatsvars attiecībā pret visu patērēto siltumenerģiju valstī.

Latvijas Būvniecības Nacionālajā programmā energoefektivitāte mājsaimniecībās tiek nosaukta par „vienu no kritiskākajiem jautājumiem Latvijā”. Pasākumi mājsaimniecību sektorā ir ļoti sarežģīti, jo katrā dzīvoklī veiktie

uzlabojumi var tikt uzskatīti par atsevišķu projektu pašvaldības un privātīpašuma tiesību izpratnē. Tikmēr energoefektivitātes pasākumu veikšana ir svarīga iedzīvotājiem, jo tie uzlabo mājokļa kvalitāti un paaugstina to cenu nekustamo īpašumu tirgū, kā arī pazemina iedzīvotāju izmaksas par apkuri un elektrību.

Darba mērķis. Šajā darbā kā pētījuma objekts ir izvēlēti realizētie daudzdzīvokļu māju energoefektivitātes uzlabošanas projekti. Darba mērķis ir novērtēt sērījveida dzīvojamo māju siltināšanas projektu investīciju efektivitāti, analizējot to atmaksāšanas laiku, emitētā oglekļa dioksīda daudzumu samazinājumu un enerģijas ietaupījumu, kā arī izvērtēt šāda veida investīciju riskus.

Pētījums tiek vērsts uz aktuālas problēmas izpēti un balstās uz pieņēmuma, ka energoefektivitātes paaugstināšana daudzdzīvokļu namos ir viens no veidiem, kā var kompleksi risināt mājokļa problēmas. Tādēļ šajā pētījumā daudzdzīvokļu namu energoefektivitāte tiek aplūkota nevis kā tehniska rakstura problēma, bet gan kā daudzšķautņains jautājums, kam piemīt vides, ekonomiski un sociāli aspekti.

Pētījumā tiek izvērtēts, cik veiksmīgi Latvijā un Rīgas pilsētā līdz šim ir īstenotas šo nozaru attiecīgās programmas, cik lielā mērā tās ir savstarpēji integrētas un kā šo integrāciju varētu veicināt.

Izmantotās pētniecības metodes un pieejas. Izejot no datu pieejamības, par pētījuma objektu tika izvēlētas daudzdzīvokļu sērījveida mājas Latvijas teritorijā, kurām ir jau noslēgti līgumi un piešķirts Eiropas Struktūrfondu finansējums (tālāk ERAF).

Pētījuma laikā tika izmantotas kvalitatīvās (normatīvo aktu, publikāciju un dokumentu analīze) un kvantitatīvās (iegūto datu apkopošana un analīze, procesu modelēšana) pētījumu metodes. Starp kvantitatīvajām pētījumu metodēm dominē savāktās un publicētās informācijas apkopošana, apstrāde un grafiskā attēlošana, salīdzināšana, sistematizēšana un analīze.

Tika apzinātas valsts iekšējās un starptautiskas saistības, kā arī nākotnes prognozes problēmu risināšanā un saistību izpildē.

Pētījuma rezultāti un secinājumi. Latvijā īstenotie energoefektivitātes paaugstināšanas pasākumi ir ar ievērojamu tālākas pilnveidošanas potenciālu, jo ieguldījumi energoefektivitātes paaugstināšanā palīdzēs vienlaicīgi sasniegt trīs mērķus: samazināt SEG emisijas, uzlabot energoapgādes drošību un nodrošināt ilgtspējīgu ekonomisko izaugsmi.

Pētījuma rezultātā var secināt, ka ERAF finansējuma piešķiršanas koncepcija ir balstīta tikai uz enerģijas patēriņa samazinājumu, kas padara siltināšanas projektus tikai un vienīgi par ekonomiski motivētu iniciatīvu. Šajā kontekstā energoefektivitātes paaugstināšana dzīvojamās mājās, veicot māju siltināšanu un panākot zemāku enerģijas patēriņu, tiek uztvērtā tikai kā dzīvojamā

fonda uzlabošanas un labklājības paaugstināšanas aktivitāte, nevis kā vides aizsardzības programma, kas sekmē oglekļa dioksīda izmešu apjoma samazinājumu.

Ar ERAF finansējumu renovētu ēku skaits ir relatīvi mazs un nosiltināti tikai 2,5% no kopējā daudzdzīvokļu māju skaita visā Latvijā. Tas ļauj secināt, ka šobrīd eksistējošais ēku siltināšanas modelis nenodrošina izvirzīto uzdevumu izpildi, kam par cēloni ir pārāk apjomīga renovācija. Pētījuma dati ļauj secināt, ka renovācijas projekti Latvijā ir ļoti dārgi un to atmaksāšanas laiks ir pārāk ilgs, lai investīcija būtu patiešām efektīva. Bez Eiropas Savienības līdzfinansējuma māju siltināšanas programma Latvijā nav iespējama, jo renovācijas projektu izmaksas ir pārāk augstas.

Katrs renovācijas projekts sekmē ievērojamu CO₂ emisiju samazinājumu – katra nosiltināta mājā vidēji radīs par 42,4 tonnām/gadā jeb par 47% mazāk CO₂ emisiju. Pārdodot nosiltināto māju „neradītas” oglekļa dioksīda emisiju kvotas iespējams papildus daļēji segt (vidēji no 6,5% līdz 28%) renovācijas izmaksas.

UNGURPILS DZIRNAVEZERA PĒTĪJUMI UN TĀ AIZAUGŠANAS NOVĒRTĒJUMS

Kristaps MARTINSONS

Latvijas Universitāte; Ģeogrāfijas un Zemes zinātņu fakultāte,
e-pasts: martinsons90@inbox.lv

Ungurpils dzirnavezers ir pirms vairākiem gadsimtiem cilvēku veidota ūdenskrātuve (dīķis), aizšķērsojot Joglas upes senleju ar zemes valni, paceļot ūdens līmeni, kas atrodas Metsepoles līdzenumā Alojas novadā, Alojas lauku teritorijā, Ungurpilī (Kauliņš, 2005). Tam ir interesanta vēsture, bet it īpaši saistoša un līdz šim neizpētīta ir tajā esošo peldošo salu veidošanās un pārvietošanās (1.att.).

Dzirnavezera izveidošana un tā mainība laika gaitā, kā arī pašreizējais stāvoklis un peldošās salas bija par iemeslu veiktā pētījuma tēmas un objekta izvēlei. Uzpludinot dzirnavezera, ūdens pacēla un atrāva kūdras slāņus, kas atradās upes krastos. Tiem atdaloties, izveidojās peldošas kūdras saliņas. Agrāk šādu saliņu bijis daudz, uz tām pat auga koki. 1972. gadā tika uzskaitītas 12 peldošās salas, lielākā ar 0,5 ha platību. Pašlaik lielākā daļa agrāko peldošo salu ir pietājušas krastā un pieaugušas. Pēdējos gadsimtos Latvijas ūdenstilpju

skaits ir ievērojami palielinājies, jo ir izveidotas apmēram 800 mākslīgās ūdenstilpes: hidroelektrostaciju ūdenskrātuves, zivju dīķi, dzirnavu dīķi. Pēdējās desmitgadēs to skaits ir palielinājies un pēc ezeri.lv informācijas mākslīgo ūdenskrātuvju skaits ir sasniedzis 1386 (Ezeru datubāze).



1. attēls. Ungurpils ūdenstilpē peldošā sala, 2012. gada rudenī (foto, K. Martinsons).

Dzirnavezera krastu apsekošanai tika izmantota airu laiva, kā arī tie tika apstaigāti, kur tiem bija iespējams piekļūt, jo krasti ir purvaini. Tika veikts vizuālais salīdzinājums ar krastu un salas pamatni, lai precizētu salas rašanās iespēju. Ezera salas tika apsekotas laikā no 2009.–2013. gadam, veicot gan salu vizuālo novērtējumu, gan arī fiksējot to atrašanās vietu, tādējādi mēģinot noteikt salu pārvietošanās ātrumu. Tika vērtēts vēja ātrums un virziens, dienās, kad tas sasniedza 10-15 m/s, salas kustējās ar ātrumu 4-5 km/h, salas ātrums tika noteikts braucot tai blakus ar laivu un izmantojot GPS iekārtu *Garmin nuvi 3590 NM*, caurmērā sala nav bieza, tās vidējais biezums ir 58 cm, kas ļauj secināt, ka tā nav smagnēja, uz salas augošie koki palīdz vējam iekustināt salu un attīstīt ievērojamu pārvietošanās ātrumu. Ģeoloģisko urbumu profilu izveide ļaus noteikt ezera nogulumu sastāvu, kā arī iegūt materiālu analīžu veikšanai laboratorijā, kas ļaus iegūt datus, kas iespējams dos informāciju salu veidošanās pamatošanai.

Novērtējot, ka salas ir unikāls substrāts retu augu sugu attīstībai, tika veikta salas un ezera augu valsts pētījumi, izmantojot A. Urtāna izstrādātas augu noteikšanas tabulas. Tika noteikti augi, kuri atrodas gan uz salām gan ezera ūdeņos. Sadarbojoties ar Andri Urtānu, 2008. gadā, ezera krastos un uz salām tika atklāta viena no Latvijā lielākajām reto orhideju pasugām – trejdaivu koraļšakne (*Corallhoria trifida*). Ungurpils ezera ūdens ir piemērots makrofītu un ihtiofaunas

attīstībai, un iekļaujas ezeru ūdens kvalitātes standartos. Piemērots augu attīstībai. Tie izmanto ezera ūdenī esošo skābekli, kas arī ir iemesls ezera pastiprinātai aizaugšanai un ietekmē salu kustību vasaras periodā. Ūdens vietumis ir rāvains, purvains, jo netālu atrodas Zaķu purvs, no kura ietek 4 ūdensteces. Ūdens kvalitāte būtiski neietekmē zivju resursus, tomēr ezera aizsalšana ir noteicošais zivju izdzīvošanas faktors. Salīdzinot agrāko gadu kartogrāfisko materiālu un informāciju par ezeru aizaugšanu, konstatēts, ka ezera aizaugums vasaras periodā 60-70%, ezers pēdējo 2 gadu laikā aizaug pastiprināti un tā ūdens kvalitāte pasliktinās, atmirušo augu masas pieaug. 2013. gada pavasarī tiks iegūti daudz uzskatāmāki mērījumi un veiktas analīzes. Iegūtie dati tiks salīdzināti ar jau esošajiem, kas ļaus novērtēt ezera eutrofikācijas intensitāti un to ietekmējošajām vielām. Tiks vilktas paralēles ar tuvumā esošo cietes rūpnīcu, kuras notekūdeņi, visticamāk nonāk ezerā, veicinot neatgriezenisku aizaugšanu, kā arī bioloģiskās daudzveidības ierobežošanu. Veicot apsekošanu lejpus ezera slūžām, Joglas upē, tika atrasts piesārņojums, ko rada cietes rūpnīcas notekūdeņi un nesakārtotās attīrīšanas iekārtas. Tika noskaidrots, ka salas biežums vidēji ir 58 centimetri, to veido kūdra, uz kuras veidojas augu sakņu tīkls, veicinot floras, tai skaitā arī retu sugu attīstību uz salām.

Literatūra

- Eipurs I., Sniedze A., 1998. Ungurpils dzirnavezers. Enciklopēdija „Latvija un latvieši”. Latvijas daba 6. sējums. Preses nams. Rīga. 6.lpp.
Ezeru datubāze. Pieejama: <http://www.ezeri.lv/database/>
Kauliņš, J., 2005. Alojās pilsētas ar lauku teritoriju plānojums. Pieejams:http://www.rpr.gov.lv/uploads/filedir/Ter_plaanojumi/Pilsetas/Aloja/Paskaidrojuma%20raksts.pdf
Leinerte M., 1988. Ezeri deg!. ”Zinātne”. Rīga. 91 lpp.

PUIKULES PURVA ĢEOLOĢISKĀ ATTĪSTĪBA UN PALEOVIDES IZMAIŅAS

Ilze OZOLA, Vita RATNIECE

Latvijas Universitāte, Ģeogrāfijas un Zemes zinātņu fakultāte,
e-pasts: ilze07@gmail.com, vita.ratniece@inbox.lv

Puikules purvs atrodas Limbažu viļņotajā līdzenumā, dienvidos un dienvidaustrumos to norobežo Idumejas augstienes Augstrozes paugurvalnis, savukārt rietumos purvs robežojas ar Puikules–Alojas valni, aiz kura sākas

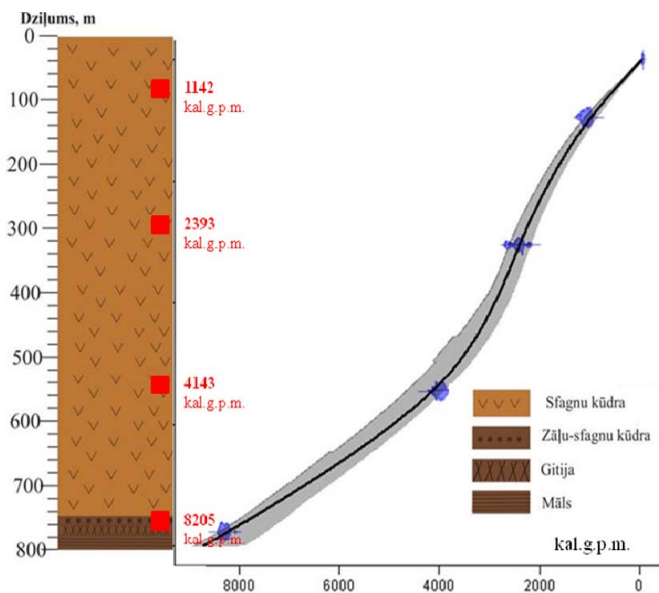
Viduslatvijas zemienes Metsepoles līdzenums un austrumos no Puikules purva atrodas Burtnieka drumlinu lauks.

Puikules purvā tika veikti vairāki zondējumi, lai atrastu vietu, kur purva ieplakas pamatnē uzkrājusies gitija un daudzveidīgi kūdras slāņi, jo tas ļautu gan pēc nogulumu sastāva, gan pēc tajos esošajām paleoekoloģiskajām liecībām rekonstruēt vides izmaiņas nogulumu uzkrāšanās gaitā. Tāpat bija svarīgi, lai urbums būtu purva kupola augstākajā daļā, kur kūdras slāņi ir mazāk traucēti. Tā kā tika izmantoti arī iepriekšējo pētījumu materiāli, tad urbuma vieta izvēlēta uz jau agrāko pētījumu profila līnijas (Vetreņņikovs, Golubecs, 1989). Piemērota vieta urbumam tika izvēlēta uz kupola, kas atrodas uz profila līnijas rietumos no Puikules ezera, kur zondējumos tika konstatēts, ka nogulumu slāņi nav sajaukti.

Izanalizējot iepriekšējo pētījumu datus un no 8,00 m dziļā urbuma Puikule-1 iegūto nogulumu analīžu rezultātus, tika konstatēts, ka purva ieplakas minerālo pamatni veido zaļganpelēks, blīvs smilšmāls, kas konstatēts urbuma griezumā 8,00-7,87 m dziļumā, kā arī tie ir izplatīti ieplakas dziļākajā daļā. Organogēnie nogulumi sākuši uzkrāties virs smilšmāla slāņa – 7,87-7,75 m griezuma intervālā (8450 līdz 8200 kal.g.p.m.) uzkrājusies blīva, tumši brūna kūdraina gitija (1.att.). To 10 centimetru biezā slānī pārklāj vidēji līdz labi sadalījusies zaļu-sfagnu kūdra tumši brūnā krāsā. 7,65 m dziļumā (pirms 8000 gadiem) sākusi uzkrāties augstā tipa kūdra, kuru veido fuskuma kūdra (*Sphagnum fuscum*), ko, galvenokārt, veido fuskuma sfagnu atliekas, vietām ar koku atlieku piejaukumu, kas uzkrājusies līdz mūsdienām veidojot 5,5 m augstu kupolu.

Puikules purva 4 nogulumu paraugiem Tallinas Tehnoloģiju universitātes Ģeoloģijas institūta laboratorijā tika veikti radioaktīvā oglekļa datējumi. Apakšējās kūdras slānis datēts ar 7483+-75 kal.g.p.m., savukārt jaunākais datētais kūdras slānis ir veidojies piems 1142+-70 ¹⁴C gadiem. Šiem ¹⁴C datējumiem tika veikta kalibrācija CLAM programmā (Blaauw, 2010) un pēc tam izveidots dziļuma-vecuma modelis, kurā redzams, ka līdz aptuveni 3800 kal.g.p.m. nogulumi uzkrājušies lēnāk, un visintensīvākā kūdras uzkrāšanās notikusi no 3800 kal.g.p.m. līdz mūsdienām (1.att.).

Putekšņu analīzes rezultāti atspoguļoti procentuālajā diagrammā, kurā izdalītas 8 lokālās putekšņu zonas, kuras atspoguļo veģetācijas attīstību kopš agrā holocēna. Vairākos dziļuma intervālos putekšņu spektrs iespējams norāda uz aukstuma periodiem.



1. attēls. Dziļuma vacuma modelis Puikules purva nogulumiem.

Zemā tipa kūdra urbumā netika konstatēta, iespējams ezera aizaugšana noritējusi ļoti strauji. Kūdras botāniskā sastāva analīzes rezultāti parāda, ka apkārtnē no zemā purvu tipa augiem nedaudz bijis sastopams pūkaugļu grīslis (*Carex lasiocarpa*), bet kopumā botāniskajā sastāvā jau kopš paša purva veidošanās sākuma dominē fuskuma sfāgni (*Sphagnum fuscum*). Apakšējo kūdras slāni veido pārejas tipa zāļu-sfāgnu kūdra, kuru pārsedz augstā tipa kūdra, kuras botāniskajā sastāvā dominē fuskuma sfāgni (*Sphagnum fuscum*), kā arī viršu augu atliekas (*Calluna vulgaris*), kas ir tipiska augstā purva veģetācija. Augstā tipa kūdras uzkrāšanās visstraujāk notikusi laikā no 4500–2500 kal.g.p.m. (1.att.), kad 2000 gadu laikā uzkrājies pat 2,20 m biezs kūdras slānis ar mazāku sadalīšanās pakāpi, jo vēsos un mitros apstākļos augu atlieku noārdīšana notikusi lēnāk, rezultātā relatīvi ātri uzkrājušies mazsadalījušies augstā tipa kūdra.

Literatūra

- Blaauw, M., 2010. Methods and code for 'classical' age-modelling of radiocarbon sequences, *Quaternary Geochronology*, 5, 512-518.
- Vetrenņikovs, V., Golubevs, E. 1989. Rezultati predvaritejnoj i detaljnoy pazvedki torfjanovo mestorožģenija Puikules-Tevgaršas v Limbažskom raione na teritoriji lista 0-35-XIX, -XX. Valsts ģeoloģijas fonds, Rīga. (in Russian)

ATMOSFĒRAS PIESĀRŅOJUMA KOMPLEKSĀ ANALĪZE LIEPĀJĀ

Sanda PALAPA

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

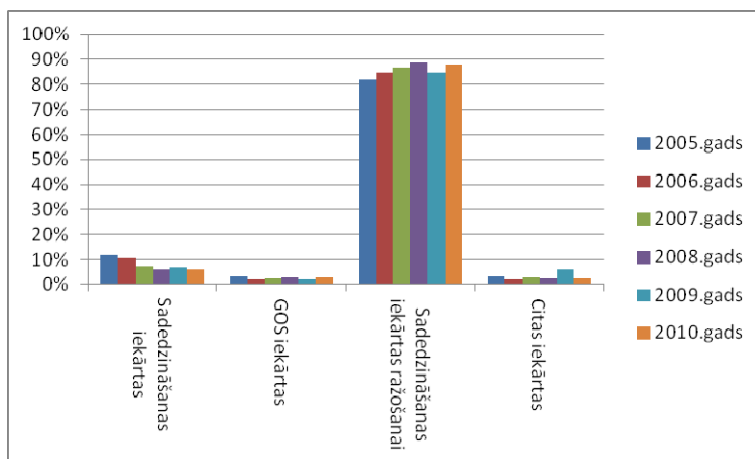
Atmosfēras piesārņojums ir viens no mūsdienu nozīmīgākajiem un svarīgākajiem vides piesārņojuma veidiem. Tīrs gaiss ir viens no svarīgākajiem cilvēka un ekosistēmu eksistences pamatnosacījumiem, tāpēc ir nepieciešams saglabāt tā kvalitāti. Piesārņojošās vielas izplatās atmosfērā lielos attālumos, atmosfēras kustīgums var izraisīt vielu izkliedi uz citiem reģioniem. Svarīgi ir izvērtēt piesārņojošo vielu rašanās cēloņus, atmosfērā nonākošo vielu daudzumu un novērtēt to kaitīgo ietekmi. Cilvēka saimnieciskā darbība, enerģētika un apkure, transportlīdzekļu skaita pieaugums, rūpniecība, intensīva lauksaimniecība ir galvenie antropogēnās izcelsmes piesārņojuma avoti. Pēdējos gados Liepājā ir attīstījušās rūpniecības, lauksaimniecības, enerģētikas un transporta nozares, līdz ar to arī palielinājušās piesārņojošo vielu emisijas atmosfērā, kas veicinājis paaugstinātu piesārņojuma līmeņa rašanos atmosfērā.

Pētījuma mērķis ir identificēt galvenos cēloņus un apstākļus, kas nosaka atmosfēras piesārņojuma veidošanos un noturību Liepājā, izmantojot statistiskās analīzes metodes. Pētījuma veikšanai izmantoti gaisa kvalitātes monitoringa rezultāti (PM₁₀, PM_{2,5}, SO₂, NO_x, C₆H₆, O₃) un meteoroloģisko novērojumu rezultāti (Latvijas Vides, Ģeoloģijas un Meteoroloģijas centrs) Liepājas uzņēmumu atskaites par atmosfērā emitēto vielu apjomiem (Valsts statistiskais pārskats Nr.2 „Gaiiss”) ,CSDD informācija par transporta plūsmām un transportlīdzekļu skaita izmaiņām un sinoptiskās kartes paaugstināta piesārņojuma epizožu skaidrojuma. Darba ietvaros veikta arī iedzīvotāju sūdzību apkopošana par iespējamajām piesārņojuma vietām Liepājā un to salīdzināšana ar novērojumu rezultātiem, kā arī izveidota karte piesārņoto vietu un emisijas avotu kartēšanai.

Pēc valsts statistiskā pārskata Nr. 2 „Gaiiss” apkopotās informācijas par emisijas avotiem un atmosfērā emitēto vielu apjomiem Liepājā no 2005. līdz 2010. gadam (skat.attēlu). Emisijas avoti ir sagrupēti 4 galvenās grupās : sadedzināšanas iekārtas, gaistošos organiskos savienojumus emitējošās iekārtas, sadedzināšanas iekārtas ražošanas procesiem un citas iekārtas. Kā redzams, pēc apjoma lielākās emisijas novērojamas no sadedzināšanas iekārtām, kurās saražotais siltums tiek patērēts tehnoloģiskajiem procesiem, salīdzinājumā ar 2005. gadu, 5 gadu periodā emisiju apjoms ir palielinājies dažu procentpunktu robežās.

2010. gadā no 49 šādām sadedzināšanas iekārtām Liepājā atmosfērā nonāca 2961,7428 t degšanas produktu, cietās izkļiedētās daļiņas (PM₁₀, PM_{2,5}),

oglekļa oksīdi, slāpekļa oksīdi, sēra dioksīds. Laika periodā no 2005. līdz 2010. gadam vairāk kā 80% no kopējā emisiju apjoma radījušas sadedzināšanas iekārtas, kuras ražo siltumu dažādiem tehnoloģiskajiem procesiem. Apkures iekārtu grupā, kopš 2005. gada vērojams emisijas apjoma samazinājums, kopumā šīs grupas iekārtu ietekme svārstās robežās no 7,5–10%. Pārējo emisijas iekārtu ietekmes īpatsvars vērtējams kā samērā zems (>5%), tomēr šajā grupā emitēto vielu sastāvs ir ļoti plašs un dažkārt pat nelieli emitēto vielu apjomi var radīt būtiskas sekas videi.



1. attēls. Emisijas avotu ietekmes novērtējums pēc emitēto vielu apjoma Liepājā 2005.–2010. gads.

Šis pētījums ir aizsākuma stadijā. Pētījuma veiksmīga izstrāde ir atkarīga no pieejamās informācijas un apkopoto izejas datu kompleksās analīzes ar statistiskās analīzes metodēm ir laikietilpīgs darbs un to rezultāti ir nepieciešami ietekmes faktoru un cēloņu izvērtēšanai, kas nosaka piesārņojošo vielu koncentrāciju atmosfērā.

IZSTRĀDĀTO KŪDRAS LAUKU REKULTIVĀCIJA: PROBLĒMAS UN IESPĒJAMIE RISINĀJUMI

Dmitrijs PORŠŅOVŠ, Inese SILAMIŅELE, Juris NUSBAUMS

Latvijas Universitāte, Ģeogrāfijas un Zemes zinātņu fakultāte,

e-pasts: dmitrijs.porsnovs@lu.lv

Purvs ir dabiska sistēma, kurā nosacītā līdzsvarā mijiedarbojas kūdra, ūdens un augājs. Izstrādāta kūdras lauka gadījumā, šis līdzsvars tiek izjaukts: ūdens līmenis ir pazemināts, bet veģetācija noņemta. Minētā līdzsvara atjaunošana ir obligāts priekšnoteikums izstrādāta kūdras lauka rekultivācijai.

Apskatot purva kūdru kā augsni, ir jāņem vērā, ka auglība, pēc būtības, piemīt tikai akrotelma kūdrai, savukārt atsegtā katotelma kūdra, sevišķi gadījumos kad tā ir degradēta kūdras ieguves aktivitāšu rezultātā, drīzāk ir apskatāma kā atsegtais cilmiezis, nevis kā augsne, šī jēdziena vispārpieņemtajā nozīmē.

Vienkārša ūdens līmeņa paaugstināšana, izjaucot drenāžas sistēmu, lai arī ir nozīmīgs priekšnoteikums purva funkciju atjaunošanai, tomēr nav veiksmīga iznākuma garants. Spontāna purva augāja atjaunošanās, tikai drenāžas izjaukšanas rezultātā, lai arī dažreiz ir novērojama, tomēr ir uzskatāma par samērā retu parādību.

Sausā kūdras virsma, kas paliek pēc kūdras ieguves ar vakuūmēšanas metodi ir ļoti nedraudzīga vide augāja (sevišķi sfagnu sūnu) re-veģetācijai, tas ir skaidrojams ar izkaltētas kūdras hidrofobajām īpašībām, šāda substrāta nestabilitāti pret vēja un sala eroziju, kā arī mikroklimatiskajiem apstākļiem uz šādas virsmas, kā arī ar dīgtspējīga sēklas materiāla trūkumu. Kūdras lauki, kas izstrādāti izmantojot citas metodes, piemēram gabalgriešanas metodi, atjaunojas vienkāršāk.

Makstainās spilves *Eriophorum vaginatum* savairošanās izstrādātajā kūdras laukā ir uzskatāma par panākumu, jo šādā gadījumā sukcesija sākas ar tipiskas purva sugas ieviešanos. Bieži vien šāds notikumu pavērsiens noved pie sfagnu segas daļējas, vai pat pilnīgas atjaunošanās laika gaitā. Turpretī koku piemēram bērzu, vai priežu savairošanās ir uzskatāma par neveiksmi, jo šo sugu pārstāvji vēl vairāk pazemina ūdens līmeni un būtiski sarežģī sfagnu sūnu ieviešanos.

Mākslīga sfagnu sūnu reintroducēšana izstrādātajos kūdras laukos ir uzskatāma par labu metodi purva atjaunošanai, tomēr šo aktivitāšu lielā darbietilpība un izmaksas apgrūtinā plašu šīs metodes pielietojanu.

Ziņojums izstrādāts LU ĢZZF īstenotā projekta ar ERAF līdzfinansējumu Nr. 2010/0264/2DP/2.1.1.0/10/APIA/VIAA/037 "Inovācija kūdras izpētē un jaunu to saturošu produktu izveidē" ietvaros.

VEĢETĀCIJAS IZMAIŅAS LIELĀ ĶEMERU TĪREĻA PURVA ATJAUNOŠANAS VIETĀ – SEŠU GADU MONITORINGA REZULTĀTI

Agnese PRIEDE

LU Bioloģijas institūts, Ģeobotānikas laboratorija, e-pasts: agneseptide@hotmail.com

Lielais Ķemeru tīrelis ir viens no lielākajiem augsto purvu masīviem Latvijā (6129 ha). Lai gan kopumā purvs nosusināšanas un kūdras ieguves rezultātā ir maz ietekmēts, tomēr 1960.-70. gados tā ziemeļaustrumu malā veikta kūdras ieguve 69 ha platībā, izmantojot gabalkūdras ieguves metodi, un 46 ha platībā, izmantojot frēzēšanas metodi. Tā rezultātā būtiski pārveidoti ap 115 ha neskarta augstā purva un pārejas purva biotopu, kā arī nosusināšanas dēļ negatīvi ietekmēta kūdras karjera apkārtnē.

2006. gadā ar „LIFE-Daba” programmas atbalstu veikti purva atjaunošanas darbi, paaugstinot ūdenslīmeni par aptuveni 0,6 m karjera centrālajā daļā. Darbu ietvaros tika uzbūvēts 61 kūdras dambis apvadkanāla bloķēšanai, nostiprināts ceļa dambis, kas ved cauri karjera teritorijai, un uzbūvēti trīs dambji uz dambja caurtekām (Ķuze un Priede, 2008). Kopumā atklāta ūdens platība palielinājusies vairāk kā 10 reizes.

Lai novērtētu ūdenslīmeņa paaugstināšanas ietekmi uz purva augāja atjaunošanos, 2007. gadā uzsākts un līdz 2012. gadam ik gadu turpināts veģetācijas monitorings 28 pastāvīgos 4 m diametra apļveida parauglaukumos, kā arī veikts regulārs fotomonitorings gan parauglaukumos, gan vairākās teritorijas vietās. Katru gadu parauglaukumi apraksīti, uzskaitot visas sastopamās vaskulāro augu, sūnaugu un ķērpju sugas. Parauglaukumi ierīkoti gan daļēji appludinātajā karjerā, gan (kontroles parauglaukumi) karjera daļā, kas palikusi ūdenslīmeņa izmaiņu maz ietekmēta. Papildus veikta salīdzinoša ainavas līmeņa analīze, izmantojot ortofoto attēlus no 1940. gadiem, 1994., 2004. un 2008. gada.

Sešu gadu laikā appludinātajā daļā notikušās izmaiņas veģetācijā vērtējamas kā nozīmīgas. Ievērojami palielinājusies atklātā seklūdens platība. Pirms tam atklātās kūdras ar skraju veģetāciju vai bez veģetācijas vietā šo gadu laikā ieviesušās tipiskas augsto purvu sugas – sfagni (mitru ieplaku suga garsmailes sfagns), grīšļu dzimtas augi (spilves, parastais baltmeldrs, vairākas grīšļu sugas), dzērvenes un rasenes. Strauji (2-3 gadu laikā) samazinājies nosusināšanas indikatori – parastā virša un sausieņu mežiem raksturīgo zaļsūnu segums. Tos aizvietojušas mitru purva ieplaku un pārejas purvu sugas. Appludinātajās vietās dažu gadu laikā pilnībā nokaltušas agrākās blīvās bērzu un krūkļu audzes, kuru vietā pašlaik ir atklāts seklūdens ar garmailles sfagnu audzēm vai sezonāli applūstošās vietās – parastā baltmeldra un garmailles sfagna audzes.

Agrāk atklātie grāvji vietām pilnībā aizauguši ar sfagniem, kas kavē ūdens strauju aizplūšanu un mazina iztvaikošanu no purva virsmas, tādējādi atjaunojusies purva ūdens akumulācijas funkcija. Lai gan teritorija arī pēc atjaunošanas daudzus gadus vai pat gadu desmitus nebūs uzskatāma par līdzvērtīgu neskartam augstajam purvam, tomēr monitoringa rezultāti liecina, ka purva augājs labvēlīgos mitruma apstākļos teritorijās ar blakus esošu neskartu purvu veģetāciju (sēklu un sporu avotiem) var sekmīgi atjaunoties relatīvi īsā laika posmā. Turpinās augāja daudzveidošanās, veidojas mikroreljefam un mitruma apstākļiem atbilstoša purva augāja mozaīka.

Literatūra

Ķuze, J., Priede, A., 2008. Raising of water table in areas, influenced by drainage in Ķemeru Mire, Latvia: methods and first results. Grām: Pakalne M. (red.) Purvu aizsardzība un apsaimniekošana īpaši aizsargājamās dabas teritorijas Latvijā, 106-115.

PALEOVEĢETĀCIJAS ATSPoguĻojums BABĪTES EZERA NOGULUMOS

Agnese PUJĀTE

Latvijas Universitāte, e-pasts: agnese.pujate@gmail.com

Izpētes teritorija, Babītes ezers, reģionāli atrodas Latvijas centrālajā daļā, Piejūras zemienē, Rīgavas līdzenumā.

Rīgavas līdzenuma reljefs ir veidojies pēcleduslaikmetā Baltijas ledus ezera, Litorīnas jūras un Baltijas jūras abraziācijas un akumulācijas procesu mijiedarbībā (Šķiņķis, 1997). Babītes ezers atrodas 0,2 m virs jūras līmeņa starp divām kāpu grēdām. Babītes ezera kopējā platība kopā ar salām ir 25,83 km². Tā vidējais dziļums ir tikai 0,9 m (Rieksts, 1994).

Babītes ezera sateces baseins ir liels, tā platība – 243 km². Tāpēc pētījumā ir veikta nogulumos sastopamo augu atlieku analīze ar mērķi rekonstruēt ezera ūdensaugu sastāva izmaiņas tā attīstības gaitā, kā arī mēģināts noskaidrot vai ezera nogulumos atrastais augu makroatlieku sastāvs un tā izmaiņas liecina par cilvēka darbību un tā ietekmi uz veģetāciju. Lai iegūtu šo informāciju tika veikts nogulumu urbums nosacīti ezera vidū, veikta augu makroatlieku analīze un no iegūtajiem rezultātiem sastādīta TILIA diagramma.

Augšējais ezera nogulumos dominēja mieturaļģu jeb haru *Chara* sp. oogoniji (vairošanās orgāns) un ezera meldru *Scirpus lacustris* riekstiņi.

Haras ir vienas no senākajām mūsdienų alģēm (sastopamas kopš devona perioda). Hāras uzņem biogēnus, līdz ar to veģetācijas periodā ezeros ir laba ūdens kvalitāte, kas nodrošina arī labus augšanas apstākļus tādai sugai kā jūras najāda *Najas marina* (Eņģele, 2010). Arī Babītes ezera nogulumos tika konstatētas najādas sēklas.

Ezera nogulumos tika konstatētas arī dažādu glīveņu sugu sēklas, kā, piemēram, iesārtā glīvene *Potamogeton rutilus*, struplapu glīvene *Potamogeton obtusifolius*, Alpu glīvene *Potamogeton alpinus*, sīkā glīvene *Potamogeton pusillus*, kas bieži ir izplatītas stāvošos un lēni tekošos ūdeņos.

No Ūdensrožu dzimtas (Nymphaeaceae) ezera nogulumos tika konstatētas abu (ūdensrozes, lēpes) Latvijā sastopami ģinšu augļi (salikts, ogveidīgs somenis).

Virsējos 20 cm lielā skaitā bija sastopami dažādi ostrakodi.

Literatūra

- Šķiņķis, P., 1997. Rīgavas līdzenums. *Latvijas daba* 4. Sēj., Preses nams, Rīga, 253-254.lpp.
- Rieksts, I., 1994. Babītes ezers. *Latvijas daba*, 1.Sēj., Preses nams, Rīga, 102-103.lpp.
- Eņģele, L., 2010. Ezeri ar mieturalģu augāju. Eiropas Savienības aizsargājami biotopi Latvijā. Galv. red. Auniņš, A. LDF, Rīga, 97-99.lpp.

KŪDRAS UZKRĀŠANĀS INTENSITĀTE AUGSTAJOS PURVOS

Oskars PURMALIS, Māris KĻAVIŅŠ, Inese SILAMIĶELE, Ingrīda STRAZDIŅA

LU Ģeogrāfijas un Zemes zinātņu fakultāte, Vides zinātne nodaļa,
e-pasts: oskars.purmalis@lu.lv; maris.klavins@lu.lv; inese.silamikele@lu.lv

Mitrājiem un purviem ir nozīmīga loma globālajā oglekļa aprites ciklā. Šīs teritorijas ir galvenie CO₂ uzkrājēji, jo augu produkcijas apjoms pārsniedz to sadalīšanās ātrumu. Mitrājos atrodas vairāk kā 30% no kopējiem oglekļa krājumiem, kas kalpo ne tikai kā enerģijas avots, bet arī nozīmīgs buferis vidē noritošajos procesos (Makila and Moisanen, 2007). Ņemot vērā purvos esošo anaerobo vidi, vecumu un slāņa biezumu, tie var tikt izmantoti kā arhīvs, lai rekonstruētu pagātnes klimatiskos apstākļus un veģetāciju.

Lai izvērtētu purvu lomu globālajā oglekļa aprites ciklā ir nepieciešams oglekļa akumulācijas rādītājs, kuru aprēķina pēc sekojoša vienādojuma (Turunen, 2003):

$$A^c = r \times \rho \times C \times 1000$$

A^c - oglekļa akumulācijas ātrums ($\text{g C/m}^2/\text{gadā}$),

r - vertikālā pieauguma ātrums purvā (mm/gadā),

ρ - sausas kūdras blīvums (g/cm^3),

C – oglekļa daudzuma proporcija sausā kūdrā.

Kūdras pieauguma ātrums tiek lēsts vidēji 1mm gadā, bet tas ir atkarīgs no klimatiskajiem apstākļiem, veģetācijas un purva tipa. Analizējot kūdras slāņa biezumu purvā un to vecumu (C^{14} datēšana), vidējās vērtības purvos svārstās 0,5–0,8 mm gadā. Šie rezultāti ir aplami pēc būtības, jo zemajos purvos pieaugums ir zemāks kā augstajos purvos, kā arī palielinoties kūdras slāņa biezumam pieaug kūdras blīvums. Paralēli uzkrāšanās un sablīvēšanās procesiem norisinās arī organiskās vielas sadalīšanās.

Nesenā pagātnē veiktie aprēķini liecina, ka oglekļa akumulācijas ātrums boreālajos un subarktiskajos purvos pēdējo 100–200 gadu laikā svārstās no 5 līdz 120 $\text{g C/m}^2/\text{gadā}$. Latvijas augstajos purvos veiktie aprēķini uzrāda līdzīgus rezultātus, oglekļa akumulācijas apjomam variējot no 9,8 līdz 18,3 $\text{g C/m}^2/\text{gadā}$.

Šis darbs izstrādāts ar Eiropas Sociālā fonda atbalstu projektā „Atbalsts doktora studijām Latvijas Universitātē”.

Literatūra

- Makila, M., Moisanen, M., 2007. Holocene lateral expansion and carbon accumulation of Luovuoma, a northern fen in Finnish Lapland. *Boreas*, 36, 198-210.
- Turunen, J., 2003. Past and present carbon accumulation in undisturbed boreal and subarctic mires: a review. *Suo*, 54 (1), 15-28.

TRIKĀTAS EZERA NOGULUMU PĒTĪJUMI

Vita RATNIECE, Miks ROZE

Latvijas Universitāte, Ģeogrāfijas un Zemes Zinātņu fakultāte,
e-pasts: vita.ratniece@inbox.lv

Trikātas ezers atrodas Ziemeļvidzemes zemienu Dienvidu daļā, Sedas līdzenuma Trikātas pacēlumā. Pēc hidroloģiskā režīma Trikātas ezers ir caurteces – tajā ietek ļoti daudz avotu, bet iztek strauts uz Abula upi. Ezers ietilpst Gaujas lielbaseinā un tas ir glaciālas izcelsmes ezers.

Ezeru nogulumos līdz ar izmaiņām apkārtējā vidē, uzkrājas pagātnes liecības (putekšņi, augu daļas, sēklas), kas vēsta gan par dabas apstākļu izmaiņām, gan par cilvēka darbības aizsākumiem teritorijā, kā arī par dzīvesveida un nodarbošanās izmaiņām laika gaitā. Viduslaikiem raksturīgi plašas lauksaimniecības teritorijas ap pilskalniem, par kuru apstrādi lielākoties uzzināt var tikai ar arheoloģiju saistītos literatūras avotos. Ezers, kas atrodas apdzīvotas vietas centrā, ko ieskauj cilvēku ietekmētas zemes, ir vieta, kur ieplūst apkārtējās teritorijas ūdeņi un līdz ar to ezerā uzkrājas apkārtējās veģetācijas liecības, kas palīdz raksturot cilvēku nodarbošanos reģionā. Līdz ar to, pētot ezeru nogulumus, kuri atrodas antropogēnās ietekmes tiešajā zonā, var izsekot vides izmaiņām tā attīstības gaitā.

Trikātas ezers ir nozīmīgs pētījumu objekts ne tikai no ģeoloģiskā, bet arī arheoloģiskā viedokļa. Ezers atrodas Trikātas ciema centrā un jau kopš 13. gadsimta ezers „izjutis” cilvēku darbības sekas. Ezeram blakus pirmsākumos atradusies senlatviešu pils, bet no 13.–18. gs Livonijas ordeņa pils.

Pētījumu mērķis ir izpētīt dabas un cilvēku izraisīto izmaiņu liecības Trikātas ezera nogulumos un raksturot vides izmaiņas Trikātas ezera attīstības gaitā, pievēršot uzmanību viduslaiku periodam, kurā cilvēka ietekme uz ezeru varētu būt būtiska un cilvēka darbība nogulumos varētu būt ļoti redzama.

Pētījumu ietvaros veikti lauka un turpinās laboratorijas darbi. 2012. gada martā ezerā no ledus veikts 13,90 m dziļš urbums, lai iegūtu nogulumu paraugus tālākām analīzēm. Nogulumiem veikta sporu putekšņu, makroatlieku (sēklu), nogulumu karsēšanas zudumu un magnētiskā jutīguma analīzes. Veikta nogulumu datēšana ar radioaktīvā oglekļa metodi, kā arī plānots veikt gitijas bioloģiskā sastāva analīzi.

Pēc nogulumu magnētiskā jutīguma analīzes rezultātiem ezera attīstību var dalīt trīs lielos posmos. Senākajā laikposmā, magnētisko minerālu uzkrāšanās ezerā bija augsta, kas atbilst pēcdeduslaikmeta jeb ezera veidošanās stadijai. Otrais laika posms, iespējams, atbilst veģetācijas veidošanās un attīstības periodam, kas mijas ar svārstīgiem klimatiskajiem apstākļiem un sezonālām laika apstākļu izmaiņām. Trešais laikposms, iespējams, ir laiks, kad ezeru ietekmē cilvēks paralēli svārstīgiem klimatiskajiem apstākļiem.

Karbonāti ezerā uzkrājušies vienmērīgi, un salīdzinoši nelielās svārstības to uzkrāšanās gaitā, iespējams, saistāmas ar īslaicīgām klimata izmaiņām un ezera biotas izmaiņām.

Putekšņu un makroatlieku datus cilvēka darbību iezīmē kultivēto graudaugu un nezāļu putekšņu koncentrācijas un dažādības pieaugums, kas norāda uz apkārtējās teritorijas intensīvu apsaimniekošanu un dažāda veida lauksaimniecības ainavām Trikātas ezera apkārtnē.

KŪDRAS IZMANTOŠANA NOTEKŪDEŅU ATTĪRĪŠANAI NO SMAGAJIEM METĀLIEM. TALLIJA(I) PIEMĒRS

Artis ROBALDS, Māris KĻAVIŅŠ

Latvijas Universitāte, Ģeogrāfijas un Zemes zinātņu fakultāte, Vides zinātnes nodaļa,
e-pasts: artis.robalds@inbox.lv, maris.klavins@lu.lv

Literatūras avotos ir norādīts, ka kūdru notekūdeņu attīrīšanai no smagajiem metāliem apzināti sāka lietot vismaz no 20. gs. 70-tajiem gadiem. Kūdra ir salīdzinoši lēts un viegli pieejams materiāls, kuram ir liela īpatnējā virsma un augsta katjonu apmaiņas kapacitāte, kas nodrošina augstu smago metālu sorbcijas efektivitāti.

Ir veikti salīdzinoši daudz pētījumi, kuros pētīta kūdras spēja sorbēt smagos metālus, tomēr zinātniskajā literatūrā trūkst t.s. apskatraksti par šo tēmu, īpaši pēdējos gados. Analizējot vairāk kā 50 zinātniskās publikācijas par kūdras izmantošanu smago metālu sorbcijā, var izdarīt vairākus secinājumus, kas norādīti turpmāk tekstā.

Pārsvārā tiek pētīta divvērtīgo metālu sorbcija, piemēram, vara, kadmija, niķeļa un cinka, kā arī tiek izmantota nemodificēta kūdra. Vairākos pētījumos tiek salīdzinātas kūdras sorbcijas efektivitāte salīdzinājumā ar citiem biosorbentiem, piemēram, lauksaimniecības vai kokapstrādes atkritumiem. Pirms sorbcijas pētījumiem parasti tiek noteikts kūdras botāniskais sastāvs, kā arī tās fizikālķīmiskās īpašības, jo šie parametri var ietekmēt sorbcijas efektivitāti.

Visbiežāk pētītie parametri, kuri var ietekmēt kūdras spēju sorbēt smagos metālus, ir šādi: metāla jonu koncentrācija šķīdumā, pH, temperatūra, saskares laiks starp kūdru un šķīdumu. Mazāk tiek pētīta šādu parametru ietekme uz sorbcijas efektivitāti: kūdras daļiņu izmērs; apgriezīgu skaits, ar kādu tiek kratīts kūdra/metāla šķīdums; konkurējošo jonu ietekme. Ir veikti vairāki desorbcijas pētījumi, kuri parāda, kāda ir smago metālu izskalošanās no kūdras pēc sorbcijas.

Pēc autora domām, pētniekiem būtu jānorāda, kāda varētu būt iespējamā kūdras utilizēšana pēc piesātinājuma sasniegšanas (t.i. pēc tam, kad kūdra vairs nav spējīga sorbēt smagos metālus), jo daudzos pētījumos tas nav pētīts. Pētījumi skaidri parāda, ka ir nepieciešamība vairāk pētīt praktisku kūdras izmantošanu notekūdeņu attīrīšanā, jo lielākā daļā pētījumu kūdras sorbcijas spējas ir pētītas „laboratorijas apstākļos”.

Visbiežāk lietotais termins procesam, kas nodrošina to, ka kūdra spēj samazināt smago metālu koncentrāciju ūdens šķīdumos, ir „sorbcija” (t.sk. biosorbcija un adsorbcija). Ir pētnieki, kas izvairās no šīs termina lietošanas, bet

lieto vārdus „uzņemšana” (angļu val. – „uptake”), „aizvākšana (angļu val. – „removal”), „saistīšana” (angļu val. – „binding”).

Šajā darbā izmantota zemā tipa purva kūdra, lai pētītu sorbcijas raksturu atkarībā no: tallija(I) izejas šķīdumu koncentrācijas (0,1 mg/L – 250 mg/L); šķīduma pH (pH 2 – 10; ar un bez pH iestatīšanas sorbcijas laikā); sorbcijas laika (no 5 minūtēm līdz 24 stundām), temperatūras (2, 20 and 40 °C), jonu spēka (kā KCl). Kūdrai pirms modificēšanas tika noteikts tās botāniskais sastāvs, elementu sastāvs, pelnu saturs, sadalīšanās pakāpe, kā arī citas fizikālķīmiskās īpašības.

Šis darbs izstrādāts ar Eiropas Sociālā fonda atbalstu projektā „Atbalsts doktora studijām Latvijas Universitātē”.

HUMUSVIELU SATURA MAINĪBA LATVIJAS EZERU SAPROPELĪ

Līga RŪTIŅA, Karina STANKEVIČA, Māris KĻAVIŅŠ

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

Humusvielas (HV) var raksturot kā fizikāli un ķīmiski heterogēnus savienojumus, kam raksturīga relatīvi augsta molekulasmasa, alifātiskā un aromātiskā daba, kā arī noturīgums vidē (Stevenson, 1982).

Pētot humusvielas, kas izdalītas no sapropeļa masas, var iegūt dažāda rakstura informāciju: sapropeļī esošo organisko vielu dabu, humifikācijas pakāpi, kā arī humusvielu uzbūvi (Chen *et al.*, 2003). Ir jāņem vērā, ka HV veidošanos ietekmē dažādi faktori, kā, piemēram, temperatūra, skābekļa daudzums, ūdens daudzums vidē, tāpat arī elementsastāvs organiskajās atliekās, kas ir iesaistītas humifikācijas procesā (Nardi *et al.*, 2002).

Pētījuma ietvaros tika noteikts organiskās vielas un humusvielu daudzums, kā arī fulvoskābju un humīnskābju attiecība trīs Austrumlatvijas ezeru pilnos sedimentu profilos – Padēļa (3 m), Pilveļu (4 m) un Pilcines (3 m) ezeros.

Humusvielu daudzumam ir tendence samazināties līdz ar dziļumu Pilcines un Pilveļu ezerā, bet Padēļa ezera sapropeļa profilā humusvielu daudzums strauji samazinās 60 cm dziļumā, kur mainās sapropeļa tips no organiskā uz kaļķaino. Lielākais humusvielu daudzums ir Pilveļu ezerā (maksimālais 100 mg/g, vidējais 55 mg/g), kas saistāms ar palielinātu organiskās vielas īpatsvaru nogulumu masā. Vismazāk humusvielu ir Padēļa ezerā – vidēji 24 mg/g (maksimālais 31 mg/g) pirmajos 60 cm un vidēji 3 mg/g (maksimālais 10 mg/g) dziļākajos kaļķainā sapropeļa slāņos. Pilcines ezerā vidējais humusvielu daudzums ir 46 mg/g, bet maksimālais – 83 mg/g.

Iespējams, ka zemākajos slāņos esošā organiskā viela, tai skaitā humusvielas ir mineralizējušas, uz ko norāda pelnu daudzuma pieaugums nogulumu dziļākajos slāņos.

Pateicības. Pētījums izstrādāts ar Eiropas Reģionālās attīstības fonda (ESF) projekta “Atbalsts maģistra studiju programmu īstenošanai Latvijas Universitātē” finansiālo atbalstu.

Literatūra

- Chen, J., LeBoeuf, E.J., Dai, S., Gu, B., 2003. Fluorescence spectroscopic studies of natural organic matter fractions. *Chemosphere*, 50, 639-647.
- Nardi, S., Pizzeghello, D., Muscolo, A., Vianello, A., 2002. Physiological effects of humic substances on higher plants. *Soil Biology and Biochemistry*, 34, 1527 – 1536.
- Stevenson, F.J., 1982. Organic matter-micronutrient reactions in soil. In: Mortvedt, J.J., Cox, E.R., Shuman, L.M., Welch, R.M. (eds.) *Micronutrients in Agriculture*. Soil Science Society of America, pp. 145-186.

MIRES AND LAKES – KEY SITES FOR THE POSTGLACIAL PALAEOENVIRONMENTAL INVESTIGATIONS IN LITHUANIA: OLD QUESTIONS AND NEW ANSWERS

M. STANČIKAITĒ, V. ŠEIRIENĒ, D. KISIELIENĒ, J. MAŽEIKA, G.GRYGUC

Nature Research Centre, Institute of Geology and Geography, T. Ševčenkos Str. 13, LT03223, Vilnius, Lithuania, e-mail: stancikaite@geo.lt

Consistent studies of the sediments deposited in the lakes and mires in Lithuania started during the second half of the XX. century. Obtained results were applied both for the interpretation of the environmental history and human-environmental interaction. The previous works, dated back to the initial decades of the century, were mainly of the descriptive character. Separated questions related with the particular issues i.e. Lateglacial and Holocene vegetation history, reconstruction of the lake's and mire's bottom and description of the deposited sediments, formation of the river valleys and their chronological attribution, were of primary importance in the mostly publications representing mentioned time-interval. Cooperation in the performing of complex interdisciplinary studies was established among palaeobotanists, geomorphologists, geologists, chemists, physicists and etc. in the sixth-seventh-eight decades of the last century. At different times, Geographers Prof. V. Gudelis (1923–2007), Prof. Č. Kudaba (1934–1993), Prof. A. Basalykas (1924-1986), Assoc. Prof. V. Dvareckas

(1928–2005), Assoc. Prof. A. Garunkštis (1928-1992), and Dr. R. Kuskas as well as Palaeobotanists Prof. M. Kabailienė, Dr. N. Savukynienė, and etc. investigated the palaeogeographic development and ecological conditions, the chronological attribution of the sediments, history of the vegetation changes, and other palaeoenvironmental features of the lateglacial and Holocene in Lithuania and neighboring areas. Using geomorphological, lithological and palaeobotanical information development of the physical – geographical conditions, climate, and vegetation and the change in the hydrological regime in lakes were vividly described. Dr. N. Savukynienė and Assoc. Prof. A. Seibutis investigated the development of husbandry and agriculture in Lithuanian territory based on the pollen data. Palynologist Habil. Dr. O. Kondratienė investigation cultural layers deposited on the grounds of the castles in Vilnius during the historic era revealed the special features of the area's development in the 1st and 2nd millennia, yielded new information about the spread of domesticated plants, the agricultural traditions, and the trade routes. The information accumulated as a result of all of the aforementioned investigations as well as many others has created a database that has been supplemented during recent decades.

A significant impulse in the activities of those investigating the environmental history in Lithuania occurred when country regained its independence. After opportunities arose to collaborate with the global scientific community, which very actively investigates different problems of the post-Glacial environmental history i.e. climatic variations, vegetation changes, changes of lacustrine environment, and chronology of particular climatic and environmental events, human impact on to environmental, agriculture history and etc. new opportunities also arose for scientists working with these questions in our country. Simultaneously modern equipment and improved investigation methods were introduced and already employed methods improved. The palaeobotanists, sedimentologists, chemists, physicists and etc., working at the Institute of Geology and Geography or Nature Research Centre nowadays, Vilnius and Klaipėda Universities, Lithuanian Geological Survey, Prof. M. Kabailienė, Habil. Dr. O. Kondratienė, Dr. N. Savukynienė, Dr. V. Šeirienė, Dr. D. Kisielienė, Assoc. Prof. M. Stančikaitė, Dr. G. Vaikutienė, A. Grigienė, Dr. A. Damušytė, Dr. R. Guobytė, Assoc. Prof. A. Bitinas, Prof. P. Šinkūnas and etc. as well as a large group of doctoral students have actively collaborated investigating palaeoenvironmental changes recorded in sediment layers of natural and anthropogenic origin. Recent palaeoenvironmental studies provided scientists with the detailed Late Glacial and early Holocene environmental history of Lithuania. An understanding of the vegetation evolution has improved considerably

after the discovery of the presence of *Pinus sylvestris* L. shortly before 13,700 cal, and the occurrence of *Picea* sp. seeds in the sediments of Allerød age in the south-eastern Lithuania as well as an early Holocene (10 600 cal yr BP) immigration of the latter taxa to the north-eastern Lithuania. Moreover the main stages of the Late Glacial environmental history were discussed in the context of the North Atlantic climatic events of the Last Termination. The main post-Glacial stages of the vegetation history and environmental pattern were established in the eastern Lithuania. During the last twenty years, a great deal of attention has been devoted to reconstructing the natural and human induced environmental changes within and around the Stone and Iron Age archaeological sites. Alongside with this a good deal has been achieved in complexly studying the last millennium's cultural layers in Lithuanian cities, including in Vilnius.

KARBONĀTISKA SAPROPEĻA VEIDOŠANĀS, ĪPAŠĪBAS UN IZMANTOŠANAS IESPĒJAS

Karina STANKEVIČA, Līga RŪTIŅA, Māris KĻAVIŅŠ, Aija CERIŅA

LU Ģeogrāfijas un Zemes zinātņu fakultāte, Vides zinātnes nodaļa,
e-pasts: karina.stankevica@gmail.com

Sapropelis ir organiski-minerāli ezeru nogulumi, kuru organisko vielu daudzums nav mazāks par 15%. Sapropēja organiskā masa pārsvarā veidojas no ezerā dzīvojošo ūdens dzīvnieku un ūdens augu atliekām, bet minerālo komponentu veidošanās ir saistīta ar terīgēnās noteces minerālu sedimentāciju un ūdenī izšķīdušo minerālsavienojumu bioloģisko un ķīmisko nogulsņēšanu.

Atkarībā no organisko un minerālo vielu procentuālās attiecības, sapropeli var iedalīt trijos tipos: biogēnais tips (organisko vielu daudzums nevar būt mazāks par 70%), klastiskais un jauktais tips (nosaka pēc minerāla komponenta īpašībām un daudzuma, kas nav mazāks par 30%).

Pēc šādas klasifikācijas karbonātiskais sapropelis attiecas pie jauktā tipa, karbonātu sapropēja klases, kas sīkāk iedalās četros apakštipos: organogēni-kaļķains, smilšaini-kaļķains, kaļķaini-smilšains un kaļķains.

Holocēna laikā Latvijas teritorijā kaļķainu saldūdens nogulumu veidošanās norit kalcija karbonātam nogulsņējoties pazemes avotu un gruntsūdeņu izplūdes vietās, ezeru baseinos un vecupēs.

Pētījuma ietvaros tika izvērtēti iepriekšējo gadu pētījumi par karbonātiska sapropēja veidošanos, tā īpašībām un izmantošanas iespējām. Izmantojot

multiparametru izpētes metodes, tika izpētīts Padēja ezera karbonātiska sapropēja īpašības, veidošanas apstākļi, noteiktas izmantošanas iespējas.

Iegūtie rezultāti parāda, ka karbonātiskais sapropelis Padēja ezerā sāka veidoties aptuveni pirms 11 400 gadiem un veidojās 4800 gadus ilgā laika posmā. Karbonātu saturs tajā variē no 18,50 līdz 37,10%. organisko vielu daudzums – 15,27 līdz 55,39%, tomēr nogulumu ir slāņaini un karbonātiskais sapropelis mijās ar augsti pelnainiem ezera nogulumu slāņiem.

Ziņojums izstrādāts LU ĢZZF īstenotā projekta ar ERAF līdzfinansējumu Nr. 2010/0264/2DP/2.1.1.1.0/10/APIA/VIAA/037 “Inovācija kūdras izpētē un jaunu to saturošu produktu izveidē” ietvaros.

MAKROATLIEKU LIECĪBAS PAR VEĢETĀCIJAS IZMAIŅĀM MAZĀ UNGURA EZERA NOGULUMOS

Anda STAŠKOVA, Aija CERIŅA

Latvijas Universitāte, Ģeogrāfijas un Zemes zinātņu fakultāte,
e-pasts: anda.staskova@inbox.lv; aija.cerina@lu.lv

Augu makroatlieku pētīšanas metode piemērota rekonstruējot lokālo veģetāciju, jo lielākas augu atliekas, ieskaitot sēklas un megasporas, netiek izkliedētas lielā attālumā, tādējādi, metodes rezultāti ļauj raksturot ezeru un to krastu veģetāciju (Dvareckas *et al.*, 1987).

Mazajā Ungura ezerā saglabājušās Latvijā un Eiropā retu un īpaši aizsargājamo mīkstūdens ezeru augu sugas. Īpaši nozīmīga ir gludsporu ezerene (*Isoetes lacustris* L.), kas Ungura ezerā veido plašākās audzes Latvijā (Sprūds, 2006).

Mazais Ungurs atrodas Latvijas austrumu daļā (57°19'58" N 25°03'54" E) 69 m augstumā virs jūras līmeņa.

Augu makroatlieku analīzē izmantotais paraugošanas intervāls ir 5 cm. Katra makroatlieku parauga apjoms 50 ml. Kopā makroatlieku analīzei sagatavoti un izskatīti 129 paraugi. Izmantota B. Vernera (Warner, 1990) aprakstītā metodika. Sēklu identifikācijai izmantoti atlanti (Cappers *et al.*, 2006; Katz *et al.*, 1965).

Pēc iegūtajiem makroatlieku analīžu rezultātiem, tika izdalītas piecas augu makroatlieku asociācijas (AMA), kuras aprakstītas virzienā no apakšas uz augšu:

I-AMA 5,55 – 4,95 m dziļuma intervālā: atrastas piekrastes ūdensaugu sēklas - ezera meldrs (*Scirpus lacustris*) un grīslis (*Carex*). Intervālā dominē dažādas kukaiņu atliekas (*Insecta*), kas maksimumu sasniedz 5,00 m dziļumā.

II-AMA 4,95 – 3,45 m: grīšļu (*Carex*) riekstiņu sastopamība pieaug, sasniedzot savu maksimumu 3,80 m dziļumā. No ūdensaugiem parādās

mieturaļģu (*Characeae*) oogoniji. No koku sugu stāva dominē bērza (*Betula sect. Albae*) riekstiņi un to fragmenti.

III-AMA 3,45 – 2,60 m: dominējošās ir ūdensaugu sugas. Lielā skaitā parādās dzeltenā lēpe (*Nuphar lutea*), kas iepriekš netika konstatēta. Tikai šajā intervālā atrasta tāda ūdensaugu suga kā peldošā glīvene (*Potamogeton natans*).

IV-AMA 2,60 – 2,05 m: intervāls ir ļoti nabadzīgs ar sēklām. Parādās koksnes oglīšu fragmenti (2,30 m), kas iepriekš netika konstatēti. Tāpat parādās arī vilkvāļīšu (*Typha* sp.) sēklas. No kokaugiem dominē bērza (*Betula sect. Albae*) riekstiņi.

V-AMA 2,05 – 0 m: pārliecinoši dominē dažādi ūdensaugi – gludsporu ezere (*Isoetes lacustris* L.) un vilkvāļīte (*Typha* sp.). Dzeltenu lēpju (*Nuphar lutea*) skaits būtiski samazinājies. Šajā dziļuma intervālā novērojams gludsporu ezereņu (*I. lacustris* L.) megasporu cikliskums, kuru pīķi salīdzinoši labi korelē ar koka oglīšu fragmentu atliekām. No mitru vietu augiem atrasti grīšļu (*Carex*) riekstiņi, purva vārnkājas (*Comarum palustris*) un eiropas vilknadzes (*Lycopus europaeus*) sēklas.

Iegūtie rezultāti liecina par cilvēka un ezera dienvidu krastā esošā Ungura purva ietekmi uz veģetācijas izmaiņām Mazā Ungura ezera nogulumos. Gludsporu ezereņu (*I. lacustris* L.) megasporas korelē ar koka oglīšu fragmentu atliekām - koka oglīšu maksimumi sakrīt ar gludsporu ezereņu (*I. lacustris* L.) maksimumiem. Cilvēka darbības rezultātā norisinājusies pastiprināta augsnes erozija, kā rezultātā erozijas materiāls tika ienests ezerā. Pieaugošā erozija un tai sekojošā minerālā materiāla uzkrāšanās ezera gultnē radīja labvēlīgus apstākļus gludsporu ezereņu (*I. lacustris* L.) attīstībai.

Ungura purva platībai palielinoties, samazinājās ezera ūdens pH vērtība. Ezera nogulumu dziļākajos slāņos atrasto augu makroatlieku - peldošās glīvenes (*Potamogeton natans*), mieturaļģes (*Characeae*) augšanas optimālais ūdens pH svārstās no 6,7 – 7,2 (Barr and Roelofs 2002), bet nogulumu augšējā daļā atrasto gludsporu ezereņu (*I. lacustris* L.) augšanas optimālā ūdens pH vērtība ir 5,6–5,8 (Barr and Roelofs, 2002).

Literatūra

- Barr, J., Roelofs, J.G.M., 2002. Distribution of Plant Species in Relation to pH of Soil and Water. In: Rengel, Z. (eds.) Handbook of Plant Growth. pH as the Master Variable. Perth, University of Western Australia, 384. – 386.
- Cappers, R.T.J., Bekker, R.M., Jans, J.E.A., 2006. Digital seed atlas of the Netherlands. Groningen, Barkhuis publishing & Groningen University library.

- Dvareckas, V., Gudelis, V., Kabailiene, M., Paškevičius, J., Tamošaitis, J., Tarvydas, R., 1987. Methods for the investigation of lake deposits: paleoecological and paleoclimatological aspects. Vilnius, V. Kapsukas university.
- Katz, Ja., Katz, S.V., Kipiani, M.G., 1965. Atlas and keys of fruits and seeds occurring in the quaternary deposits of the USSR. Moscow, Publishing house Nauka.
- Warner, B.G., 1990. Plant Macrofossils. Methods in Quaternary Ecology. *Geoscience*, 53 – 63
- Sprūds, J., 2006. Ungura dabas aizsardzības plāns. Latvijas ezeri. Sk. 03.03.2012. Pieejams www.ezeri.lv/blog/DownloadAttachment?id=743. *Atsauce tekstā (Sprūds 2006)*

HOLOCĒNA TERMĀLAIS MAKSIMUMS AUSTRUMLATVIJĀ

Normunds STIVRIŅŠ

Tallinas Tehnoloģiju Universitāte, Ģeoloģijas institūts, e-pasts: normunds.stivrins@gi.ee

Par Holocēna termālo maksimumu (HTM) jeb Holocēna optimumu tiek uzskatīts laika posms no 8000 – 4000 kalibrētajiem gadiem pirms mūsdienām. Eiropā šis laika posms raksturojas ar augstāku gada vidējo gaisa temperatūru nekā mūsdienās (Heikkilä and Seppä, 2010), palielinātu ūdens iztvaikošanu (Hammarlund *et al.*, 2003), sausākiem klimatiskajiem apstākļiem (Birks and Seppä, 2010), zemākiem ezera ūdens līmeņiem (Edvardsson *et al.*, 2012; Terasmaa, 2011; Novik *et al.*, 2010; Sohar and Kalm, 2008), augstāku kūdras sadalīšanās pakāpi (Berbeco *et al.*, 2012) u.c. Vēl joprojām aktuāls jautājums ir: vai un kāda HTM ietekme konstatējama Latvijas teritorijas austrumu daļā esošajos purvu/ezeru nogulumos?

Referātā tiks diskutēts par dažādu ekosistēmu reakcijām uz HTM izraisītajām vides izmaiņām Austrumlatvijā, kā arī par to iespējamo interpretēšanu reģionālā kontekstā.

Literatūra

- Birks, H.J.B., Seppä, H., 2010. Late-Quaternary palaeoclimatic research in Fennoscandia - A historical review. *Boreas*, 39 (4), 655–673.
- Berbeco, M.R., Melillo, J.M., Orians, C.M., 2012. Soil warming accelerates decomposition of fine woody debris. *Plant and Soil*, 356, 405-417.
- Edvardsson, J., Linderson, H., Rundgern, M., Hammarlund, D., 2012. Holocene peatland development and hydrological variability inferred from bog-pine dendrochronology and peat stratigraphy – a case study from southern Sweden. *Journal of Quaternary Science*, 27 (6), 553-563.

- Hammarlund, D., Björck, S., Buchardt, B., Israelson, C., Thomsen, C.T., 2003. Rapid hydrological changes during the Holocene revealed by stable isotope records of lacustrine carbonates from Lake Igelsjön, southern Sweden. *Journal of Quaternary Science Reviews*, 22, 353–370.
- Heikkilä, M., Seppä, H., 2010. Holocene climate dynamics in Latvia, eastern Baltic region: a pollen-based summer temperature reconstruction and regional comparison. *Boreas*, 39 (4), 705–719.
- Novik, A., Punning, J.M., Zernitskaya, V., 2010. The development of Belarusian lakes during the Late Glacial and Holocene. *Estonian Journal of Earth Sciences*, 59 (1), 63.
- Sohar, K., Kalm, V., 2008. A 12.8-ka-long palaeoenvironmental record revealed by subfossil ostracod data from lacustrine freshwater tufa in Lake Sinijärv, northern Estonia. *Journal of Paleolimnology*, 40 (3), 809-821.
- Terasmaa, J., 2011. Lake basin development in the Holocene and its impact on the sedimentation dynamics in a small lake (southern Estonia). *Estonian Journal of Earth Sciences*, 60 (3), 159.

APDZĪVOJUMA UN ZEMES LIETOJUMVEIDA ATSPUGUĻOJUMS AINAVĀ ENGURES EZERA SATECES BASEINĀ, TO IETEKMĒJOŠIE FAKTORI

Ivars STRAUTNIEKS, Zanda PENĒZE, Ineta GRĪNE, Imants KRŪZE

LU Ģeogrāfijas un Zemes zinātņu fakultāte, e-pasts: Ivars.Strautnieks@lu.lv,
Zanda.Penze@lu.lv, Ineta.Grine@lu.lv

Engures ezera sateces baseins atrodas Rietumlatvijā (plat. ~644 km²). Engures ezers atrodas sateces baseina austrumu daļā, tas ir viens no lielākajiem ezeriem Latvijā (41,3 km²) un lielākais Piejūras zemienē. Engures ezera sateces baseina teritorija izvietojusies divos dabas rajonos – austrumu daļa atrodas Piejūras zemienē (Engures līdzenumā), bet baseina rietumu daļa – Ziemeļkursas augstienē (daļa – Vanemas paugurainē, daļa – Dundagas pacēlumā). Tādejādi Engures ezera sateces baseins ir viena no kontrastainākajām teritorijām Latvijā.

Ainava veidojas cilvēka saimnieciskās darbības un dabas faktoru mijiedarbības rezultātā. Savu ietekmi uz ainavu atstāj arī izmaiņas ekonomikā, politikā un sociālajā jomā. Dabas apstākļiem ir bijusi un ir būtiska ietekme uz ainavu, kā arī uz apdzīvojumu un zemes lietojumveidu telpisku sadalījumu, kas ir teritorijas un tās ainavu veidojošie elementi.

Pētījuma mērķis bija noskaidrot zemes izmantošanas struktūras (zemes lietojumveidu struktūras) un apdzīvojuma mijattiecības Engures ezera sateces baseina ainavās un to ietekmējošos faktoros. Pētījums balstījās uz kartogrāfiskā

materiāla (mūsdienu un vēsturiskās kartes), statistikas datu, lauku apsekojumu materiālu analīzes, kā arī tika izmantoti nepublicēti LR Zemkopības ministrijas Lauku atbalsta dienesta dati par lauksaimniecības zemju lietotāju pieteiktajām platībām ES vienotā platības maksājuma un mazāk labvēlīgo apvidus maksājumu saņemšanai. Datu apstrādē izmantotas ģeogrāfiskās informācijas sistēmas (GIS) programmatūra ESRI (*ArcView-ArcMap 10*)

Engures ezera sateces baseina austrumdaļā josla Engures līdzenumā starp Baltijas ledus ezera un Litorīnas jūras krasta līniju ir cilvēku mazāk pārveidota teritorija ar lauksaimniecībai mazpiemērotu augsni. Te ainavā dominē skujkoku meži. Tāpat joslu starp Engures ezeru un Rīgas līci aizņem meži. Arī šeit augsne ir mazpiemērota zemkopībai. Tikai Engures ezera rietumkrasta ainavās līdzās mežu platībām redzami iezīmējas arī aramzemes un ganības. Šajā teritorijā gan šodien, gan senāk iedzīvotāji nodarbojās ar lauksaimniecību un zvejniecību. Rīgas līča piekrastes iedzīvotāju nodarbošanās nav saistīta ar lauksaimniecību, bet gan ar zivsaimniecību (zvejniecību, zivju pārstrādi). Mūsdienās viens no teritorijas attīstības virzieniem Engures ezera sateces baseina austrumdaļā ir tūrisms – atpūta pie jūras un Engures ezera. Saimniecisko attīstību te ietekmē arī ostu pakalpojumi, kā arī kokapstrāde un kokmateriāla eksports.

Baseina austrumdaļas ainavās – Piejūras zemienē – apdzīvotās vietas koncentrējas ap Engures ezeru: gar Tukuma-Kolkas šoseju, gar lielākajiem ceļiem ezera rietumkrastā un gar ceļu no Ķūļciema uz Pļavām un tālāk uz Laucienu. Gan agrākās publikācijas, gan kartogrāfiskā materiāla analīze apstiprina, ka apdzīvotās vietas gar Engures ezera rietumu un ziemeļrietumu krastu izvietojušās gar bijušo ezera krasta līniju (t.i., gar ezera krasta līnija pirms Mērsraga kanāla izrakšanas). Lielākās apdzīvotās vietas, kas atrodas bijušās ezera krasta līnijas tuvumā, ir Dzedruciems, Ķūļciems un Krievragciems. Lielākās apdzīvotās vietas gar Rīgas līča krastu ir 3 zvejniekciemi – Mērsrags, Bērzciems un Abragciems. Teritorija starp Baltijas ledus ezera un Litorīnas jūras krasta līniju 20. gs. sākumā bija neapdzīvota, tāpat kā tagad.

Savukārt Engures ezera sateces baseina rietumdaļas ainavās – Ziemeļkursas augstienē – apdzīvoto vietu izkliede ir salīdzinoši vienmērīgāka, neskatoties uz to, ka Vanemas paugurainē ir daudz artikulētāks reljefs, bet Dundagas pacēlums ir viļņots līdzenums. Svarīga nozīme apdzīvoto vietu izvietojumā ir reljefam, ūdensteču tuvumam, pazemes dzeramā ūdens ieguves iespējām un augšņu auglībai.

Engures ezera sateces baseina rietumdaļā zemes lietojumveida struktūru veido aramzemes, ganības, pļavas, skujkoku un jaukto koku meži. Tāpēc šai baseina daļai pretstatā austrumu daļai ir raksturīgas savdabīgas viļņotas un paugurainas

mozaikveida ainavas. To uzturēšanā nozīme ir cilvēka lauksaimnieciskajai darbībai – piena lopkopībai, kazkopībai, graudkopībai, dārzkopībai un augļkopībai, biškopībai, kā arī ar mežsaimniecībai. Mūsdienās lauksaimniecībai piemērotu zemju izmantošanu un līdz ar to arī lauksaimniecības zemju platību saglabāšanos sateces baseina rietumdaļas ainavās būtiski sekmē ES tiešie atbalsta maksājumi lauksaimniekiem un maksājumi lauku attīstībai, piemēram, vienotais platību maksājums un mazāk labvēlīgo apvidu atbalsta maksājums.

Šajā sateces baseina daļā tūristus piesaista gan kultūrvēsturiskie objekti (muižas, pilis, muzeji), gan skaisto, mozaikveida ainavu panorāma no pauguru virsotnēm.

Mūsdienās Engures ezera sateces baseina teritorijā kopumā ir redzamas Latvijas lauku ainavai raksturīgās apdzīvojuma iezīmes – gan senās viensētas, celtas līdz 20. gs. sākumam, un viensētu grupas, gan bijušo muižu ēkas, gan padomju periodā celtās daudzdzīvokļu ēkas un individuālās mājas gan ciemos, gan ārpus tiem pie bijušajām kolhozu lielfermām. Pirmās daudzdzīvokļu mājas tika uzceltas 1960. gados, taču lielākā daļa daudzdzīvokļu māju un individuālo dzīvojamo māju gan kolhozu centros, gan pie lielfermām tika uzceltas 1970-1980. gados. Tomēr, neskatoties uz to, kartogrāfiskā materiāla analīze parādīja, ka iepriekšējā gadsimta laikā ievērojams skaits apdzīvoto vietu (viensētas) ir izzudis, galvenokārt pagastu nomalēs – tālu no ceļiem. Arī šobrīd vietām Engures ezera sateces baseina teritorijā redzamas pamestas tukšas viensētas, un daļēji apdzīvotas daudzdzīvokļu mājas. Tāpat ir daudzdzīvokļu mājas un viensētas, kas ilgāku laiku nav apsaimniekotas un šodien jau ir pussagruvušas. Mūsdienās teritorijas margināls novietojums attiecībā pret ceļiem un apdzīvojuma centriem Engures ezera sateces baseinā veicina ne tikai apdzīvojuma sarukšanu, bet arī lauksaimniecības zemju pamešanu un aizaugšanu un līdz ar to arī ainavas degradēšanos.

Literatūra

- Grīne I., Strautnieks I., Krišjāne Z., 2011. Engures ezera baseins kā apdzīvojuma, saimniekošanas un dabas apstākļu mijiedarbības piemērs. Grām.: LU 69.zinātniskā konference. Ģeogrāfija, ģeoloģija, vides zinātne. Referātu tēzes, 429-430.lpp. – <http://www.geo.lu.lv>
- Penēze Z., Krūze I., 2011. Zemes izmantošana Engures ezera sateces baseinā. Grām.: LU 69.zinātniskā konference. Ģeogrāfija, ģeoloģija, vides zinātne. Referātu tēzes. - Rīga, LU, 468-469.lpp. –<http://www.geo.lu.lv>
- Strautnieks I., Grīne I., 2011. Lake Engure catchment area as an example of the interaction of natural conditions, settlement pattern and economic activities. In: Latvijas Zinātņu Akadēmijas Vēstis. B daļa: Dabaszinātnes, Vol. 65 (2011), Nr. 5/6 (674/675). Rīga, LZA, 2011, 117-126.lpp.

PĀRROBEŽU ATMOSFĒRAS PIESĀRŅOJUMA NOVĒRTĒJUMS, IZMANTOJOT GAISA MASU TRAJEKTORIJAS ANALĪZES MODELĒŠANAS METODI

Oskars STULBERGS

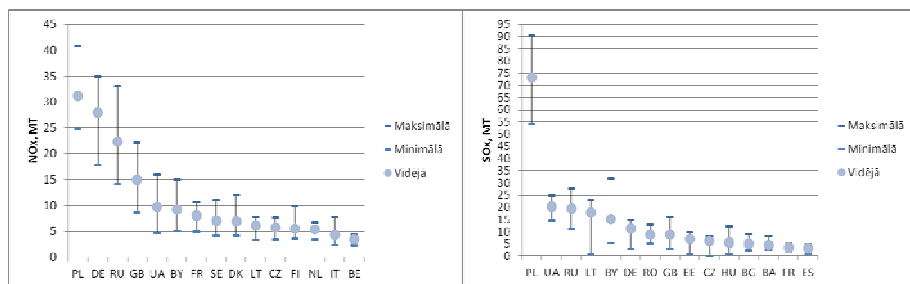
LU Ģeogrāfijas un Zemes zinātņu fakultāte, e-pasts: oskars.stulbergs@inbox.lv

Katru gadu ar gaisa masām Latvija saņem ievērojamu daudzumu pārrobežu atmosfēras piesārņojumu. Saņemtais daudzums sastāda vairāk kā 75% no kopējā gaisa piesārņojuma (MSC-E *et al.*, 2012). Būtiski, ka šo piesārņojumu nevar kontrolēt, kā arī, jāņem arī vērā, ka Latvijai ir saistoši vairāki likumdošanas akti, kas paredz gaisa kvalitātes uzlabošanas pasākumu ieviešanu, liela daļa no tiem ir saistīti ar samērā augstām izmaksām, jo īpaši PM gadījumā (VARAM, 2013). Pierādot, ka liela daļa no piesārņojuma nav lokālas izcelsmes, bet gan pārrobežu, no pasākumu ieviešanas var arī izvairīties.

Latvijā ieplūst dažādas izcelsmes maritimās un kontinentālās gaisa masas, kas veidojušās dažādos klimatiskajos apstākļos, tādēļ tām ir atšķirīgas īpašības. Visbiežāk Latvijā ieplūst arktiskās un subpolārās gaisa masa, veidojot 57% no Latvijā ieplūstošajām gaisa masām. Sasilis subpolārs gaiss veido 25%, bet vidusplatuma gaisa masas 15%. Savukārt visretāk Latvijā ieplūst subtropiskas gaisa masas, kas veido tikai 4%. Kopumā Latvijā 85% gadījumu ieplūst maritimās un transformētas maritimās gaisa masas un 15% gadījumu kontinentālās gaisa masas (Draveniece, 2006).

Pētījuma tika izmantoti divu veidu modeļi. Pirmais ir HYSPLIT (*Hybrid Single-Particle Lagrangian Integrated Trajectory*) modelis, kas ir komplekss sistēmisks modelis gaisa masu trajektoriju aprēķiniem ar mērķi novērtēt piesārņojuma dispersijas un sedimentācijas procesus (Draxler and Hess 2010). Otrs datu modelis, kurš izmantots pētījumu veikšanai ir EMEP MSC-W modelis ar kura palīdzību novērtēta piesārņojošo vielu pārrobežu pārnese, kā izejas datus izmantojot citu valstu ikgadējos nacionālos ziņojumus par emisijām atmosfērā. (Simpson *et al.*, 2012).

Saskaņā ar aprēķiniem, Latvija visvairāk slāpekļa oksīdu un sēra oksīdu saņem no Polijas, vidēji 31,24 MT NO_x un 73,23 MT SO_x, 2009. gadā no sēra oksīdu daudzums sasniedza pat 90,5 MT. Pamatojoties uz receptormodelēšanas rezultātiem, konstatēts, ka citi lielākie piesārņotāji Latvijas gadījumā ir Vācija, Krievija, Lielbritānija (1.att.).



Apzīmējumu paskaidrojumi:

PL – Polija	DE – Vācija	RU – Krievija	GB – Lielbritānija
UA- Ukraina	BY – Baltkrievija	FR – Francija	SE- Zviedrija
DK- Dānija	LT- Lietuva	CZ- Čehija	FI- Somija
NL- Nīderlande	IT- Itālija	BE- Beļģija	RO- Rumānija
EE- Igaunija	HU- Ungārija	BG- Bulgārija	ES- Spānija
BA- Bosnija un Hercogvina			

1. attēls. Vidējais NOx un SOx sadalījums, ko saņem Latvija 2000-2010. gada periodā (izstrādājis autors, izmantojot EMEP datus).

Apkopojot HYSPLIT un EMEP MSC-W modeļu rezultātus var secināt, ka visvairāk piesārņojuma Latvijā ieplūst ar Eiropas kontinentālo gaisu un Rietumeiropas gaisa masām. Vasaras un ziemas mēnešos ir arī atšķirīgas gaisa masas, ar kurām Latvijā ieplūst piesārņojums. Ziemas mēnešos salīdzinoši liels piesārņojuma daudzums ieplūst ar Ziemeļeiropas subpolāro gaisu, Grenlandes, Ziemeļjūras un Sibīrijas arktisko gaisu. Bez tām arī piesārņojums ieplūst no Ziemeļatlantijas piejūras gaisa masām un Vidusjūras gaisa masām. Vasaras periodā ir izteikti jūtams Ziemeļjūras un Ziemeļeiropas subpolāro gaisa masu ietekme, gaisa masas, kas veidojušās virs Atlantijas okeāna ienesīs Latvijas teritorijā piesārņojošās vielas. Arī vasarā ir jūtams Vidusjūras subtropiskā gaisa ietekme. Tomēr svarīgākais ir tas, ka vienu apgabalu šķērsos dažādas gaisa masas līdz ar to izdalīt vienu nefrāko gaisa masu ir apgrūtināši.

Literatūra

MSC-E., CCC., CEIP. (2012) Long-term Changes of Heavy Metal Transboundary Pollution of the Environment (1990-2010), EMEP, p10-60

VARAM 2013. Globālo klimata pārmaiņu novēršana. (Skatīts 02.01.2013) Pieejams: http://www.varam.gov.lv/lat/darbibas_veidi/Klimata_parmainas/

Draveniece, A. (2006) Okeāniskās un kontinentālās gaisa masas Latvijā: promocijas darbs. Rīga, LU Ģeogrāfijas un zemes zinātņu fakultāte, Latvijas Universitāte.

- Draxler R.R., Hess G.D. (2010) Description of the HYSPLIT_4 modeling system. Silver Spring, Maryland, Air Resources Laboratory.
- Simpson, D., Benedictow, A., Berge, H., et al (2012) The EMEP MSC-W chemical transport model – technical description. *Atmospheric Chemistry and Physics*. 12(2), 7825.-7865.

MATEMĀTISKĀS MODELĒŠANAS METODES PIELIETOJUMS REĢIONĀLĀS ATKRITUMU SAIMNIECĪBAS ATTĪSTĪBAS PLĀNOŠANĀ

Ināra TEIBE

LU Ģeogrāfijas un Zemes zinātņu fakultāte, e-pasts: inara.teibe@gmail.com

Vides un cilvēces veselības aizsardzība no piesārņojuma gaisā, ūdenī un uz zemes, klimata pārmaiņas, kā arī dabas resursu ilgtspējīga izmantošana ir liels izaicinājums Eiropas Savienības dalībvalstīm. Atkritumu saimniecības sektors ir viens no būtiskiem vides piesārņotājiem - atkritumu apsaimniekošanas procesos rodas tādas emisijas kā, C₂H₄, SO₂, O₂, NO_x un CO₂, kas izraisa neatgriezeniskas izmaiņas vidē, kā eutrofikācija, paskābināšanās, foto-oksidantu veidošanās un klimata pārmaiņas. Atkritumu saimniecības ietekmes uz vidi samazināšanai Latvijas valsts kopā ar pašvaldībām meklēs optimālākos risinājumus un turpinās likumdošanā noteikto atkritumu pārstrādes mērķu sasniegšanu arī jaunajā Atkritumu apsaimniekošanas plānošanas 2013.–2020. gadam periodā.

Matemātisko modelēšanas metožu pielietojums atkritumu apsaimniekošanas plānošanā un attīstības novērtēšanā pēdējos gados ir kļuvis par nopietnu politisko lēmumu pieņemšanas atbalsta instrumentu pasaulē, taču Latvijā šobrīd tās praktiski netiek izmantots. Ar speciāli izstrādātu programmu palīdzību ir iespējams novērtēt dažādu atkritumu apsaimniekošanas scenāriju „dzīves ciklu”, kā atkritumu bioloģiskā pārstrāde, materiālu atguve, reģenerācija un apglabāšana. Savukārt rezultātu vizualizācija ļauj atkritumu apsaimniekošanas lēmumu pieņēmējiem vieglāk izprast atkritumu apsaimniekošanas procesu radīto ietekmi uz vidi.

Pēc Latvijas statistikas datiem 2010. gadā tika savāktas 634 000 tonnas sadzīves atkritumu, no tām 94,3% jeb 603,000 tonnas nešķirotas tika apglabātas Latvijas poligonos. Lai uzlabotu atkritumu pārstrādes situāciju, atbilstoši Eiropas Savienības likumdošanas prasībām, viens no Latvijas atkritumu saimniecības attīstības scenārijiem reģionos, papildus dalītai atkritumu vākšanai, ir atkritumu

mehāniski–bioloģiskās pārstrādes iekārtu pielietojums, ar kuru palīdzību iecerēts atšķirot bioloģiski noārdāmo atkritumu masu un sagatavot no atkritumiem iegūstamo kurināmo (NAIK).

Pētījumā salīdzinātas dažādas atkritumu pārstrādes tehnoloģijas bioloģiski noārdāmās atkritumu masas stabilizēšanai un NAIK sagatavošanai sadedzināšanai A/S „Cemex”, kā arī novērtēta to radītā ietekme uz apkārtējo vidi.

Pētījumā izmantota Zviedrijas Vides izpētes institūta (*IVL Swedish Environmental Research Institute*) izstrādātā programmatūra WAMPS (*Waste Management Planning System*) projekta *Reco Baltic 21 Tech* ietvaros. Par pētījuma reģionu izvēlēts Piejūras atkritumu plānošanas reģions, galvenokārt tāpēc, ka atkritumu saimniecības novērtējums ar līdzīgu WAMPS programmatūru iepriekšējā projekta ietvaros tika veikts Tukumā 2007. gadā.

Piejūra ir viens no desmit Latvijas atkritumu apsaimniekošanas reģioniem, kurš ietver vienu republikas mēroga pilsētu – Jūrmala un deviņus novadus – Talsi, Tukums, Roja, Mērsrags, Kuldīga (daļēji), Kandava, Jaunpils, Engure un Dundaga. Kopējā reģiona platība ir 5 300 km² un iedzīvotāju skaits 153 899.

Veiktie aprēķini parāda, ka objektīvi izdevīgāka no vides aspekta ir intensīva sadedzināšana, galvenokārt tāpēc, ka tiek aizstāti fosilie enerģijas resursi, kas nepieciešami cementa ražošanas procesu nodrošināšanai. Taču scenāriji saistās ar augstas kvalitātes, liela apjoma un regulāru materiāla sagatavošanu, uzglabāšanu un konkurenci piegādātāju vidū, kā arī organiskās atkritumu masas pārstrādes tehnoloģiju ieviešanu.

Literatūra

- Arina D., Bendere R., Teibe I., 2011. Pre-treatment Processes of Waste Reducing the Disposed Amount of Organic Waste and Greenhouse Gas Emission. The ISWA World Solid Waste Congress 2011, Congress proceedings, Florence, Italy, 517 pdf.
- Barton, J.R., Dalley, D, Patel, V.S., 1996. Life cycle assessment for waste management, Waste Management, Vol.16, Nos1-3, p 35-50.
- Carlsson, R., M., 2005. Economic assessment of municipal waste management systems case studies using a combination of life cycle assessment (LCA) and life cycle costing (LCC). Journal of Cleaner Production. Feb2005, Vol. 13 Issue 3, p253-263.
- Hongwei, L., Guohe, H., Zhenfang, L., Li H., 2008. Greenhouse Gas Mitigation-Induced Rough-Interval Programming for Municipal Solid Waste Management. Journal of the Air & Waste Management Association (Air & Waste Management Association). Dec2008, Vol. 58 Issue 12, p1546-1559
- IPCC, 2006.Guidelines for National Greenhouse Gas Inventories, Revised 1996 IPCC Guidelines for National Greenhouse Gas Inventories: Reference Manual <http://www.ipcc-nggip.iges.or.jp/public/gl/guidelin/ch6wb1.pdf>

- Pikoń, K., Gaska, K., 2010. Greenhouse Gas Emission Mitigation Relevant to Changes in Municipal Solid Waste Management System. Journal of the Air & Waste Management Association (Air & Waste Management Association). Jul. 2010, Vol. 60 Issue 7, p782-788.
- Rebitzer, G.; Ekvall, T.; Frischknecht, R.; Hunkeler, D.; Norris, G.; Rydberg, T.; Schmidt, W.-P.; Suh, S.; Weidema, B.P.; Pennington, D.W., 2004. Life cycle assessment: Part 1: Framework, goal and scope definition, inventory analysis, and applications. Environment International. Jul. 2004, Vol. 30 Issue 5, p.701-720
- Teibe I., Bendere R., Perova L., Arina D. 2012. Mathematical models for regional solid waste management development. 18th International Conference Linnaeus ECO□TECH 2012, proceedings, pp598-608 Kalmar, Sweden

PILVEĻA EZERA NOGULUMU PĒTĪJUMI

Liene USTUPE, Aija CERIŅA, Karina STANKEVIČA, Māris KĻAVIŅŠ

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

Pilveļu ezers, zināms arī kā Kaupiņķa ezers, atrodas Rēzeknes novada Sakstagala pagasta dienvidu daļā. Latgales augstienes dabas rajonā un Rēzeknes – Maltas pazeminājuma apvidū. Pilveļu ezers atrodas starppauguru iepakā, kas daļēji pārpurvojusies ezera seklākajām daļām aizaugot un veidojoties biogēnajiem nogulumiem - kūdrai (bQ₄). Starppauguru iepakla veidojusies pēdējā apledošanas darbības rezultātā starp morēnas pauguriem, kurus veido galvenokārt glacigēnie nogulumi – morēnas mālsmits un smilšmāls (gQ₃ltv).

Pētījuma mērķis ir izpētīt paleoveģētācijas izmaiņas Pilveļa ezera attīstības gaitā, izmantojot nogulumu paleobotāniskās analīzes un nogulumu absolūtā vecuma noteikšanu.

Lai sasniegtu mērķi tika veikts 4 m dziļš urbums, 50 m no ezera ziemeļrietumu krasta. No urbuma tika ņemti paraugi un veiktas sporu – putekšņu un augu makroatlieku analīzes, nogulumu datēšana ar ¹⁴C metodi. ¹⁴C kalibrētie gadi tika pārveidoti izmantojot programmas CLAM 2.1. (Blauw, 2010) un R 2.15.2. (R Core Team, 2012).

Ezera nogulumus, griezumā no apakšas uz augšu, veido limniskie māli (3,9-4,0 m), smilšaina gitija (3,9-2,0 m), kūdra (1,40–1,35 m) un kūdraina gitija (1,35-0,0 m). Nogulumu datēšana tika veikta trīs dažāda dziļuma paraugiem, kā liecina nogulumu dziļākā parauga datējumi (3,9–4,0 m), tad organogēnie nogulumi ezerā sākuši veidoties pirms 9900 kalendārajiem gadiem.

Nogulumu sporu – putekšņu sastāva analīze ir nozīmīga, jo ļauj noteikt pagātnes veģetācijas dinamiku, pagātnes klimata pārmaiņas, kā arī noteikt antropogēno ietekmi uz veģetāciju.

Ja sporu – putekšņu analīze, galvenokārt, atspoguļo reģionālo veģetāciju, tad augu makroatlieku analīze sniedz informāciju par lokālo veģetāciju un ļauj noteikt vides apstākļus, kādos veidojies makroatlieku komplekss.

Veicot sporu – putekšņu analīzi tika izveidotas divas procentuālo vērtību putekšņu diagrammas, kurās nodalītas sešas putekšņu zonas. Klimata pasiltināšanās novērojama trīs zonās, kurās dominē platlapju putekšņi, kā arī palielinās lakstaugu putekšņu īpatsvars.

Pēc augu makroatlieku analīzes rezultātiem sastādītājā diagrammā var nodalīt sešas zonas. Rezultāti ļauj secināt, ka augu dažādības Pilveļu ezerā sāk palielināties pirms 2700 kalendārajiem gadiem. Tas ir saistīts ar ūdens līmeņa celšanos un cilvēka ietekmes palielināšanos, kā rezultātā pieaugusi barības vielu iekļūde ezerā.

Ziņojums izstrādāts LU ĢZZF īstenotā projekta ar ERAF līdzfinansējumu Nr. 2010/0264/2DP/2.1.1.1.0/10/APIA/VIAA/037 “Inovācija kūdras izpētē un jaunu to saturošu produktu izveidē” ietvaros.

Literatūra

- Blaauw, M., 2010. Methods and code for „classical” age-modelling of radiocarbon sequences. *Quaternary Geochronology*. (5), 512-518.
- R Core Team., 2012. Writing R Extensions. Version 2.15.2. 167.

MŪSDIENU PUTEKŠŅU PĒTĪJUMI SEDAS PURVĀ

Liene USTUPE, Laimdota KALNIŅA, Agnese PUJĀTE

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

Pētījuma vieta ir Sedas purvs, kas atrodas Ziemeļvidzemes biosfēras rezervātā. Pētījuma vieta plešas Ziemeļvidzemes zemienes Sedas līdzenumā un ir otrs lielākais zemais purvs Latvijā un ceturtais lielākais purvs pēc kopplatības.

Mūsdienu putekšņu pētījumi Sedas purvā tiek veikti kopš 1998. gada, Putekšņu monitoringa programmas ietvaros (PMP) (Hicks, *et al.*, 1996.). Pētījumā tika izmantoti dati, kas iegūti no 2003. gada, laika kad putekšņu „lietus” uztvērēji tika pārvietoti uz pašreizējo atrašanās vietu, līdz 2011. gadam. Sedas purvā ir uzstādīti divi Taubera tipa uztvērēji, kas atrodas purva rietumu daļā,

aptuveni 500 m attālumā viens no otra. Seda³ (SE3) uztvērējs atrodas mežā, bet Seda⁴ (SE4) uztvērējs 20 m attālumā no izstrādātajiem kūdras laukiem.

Putekšņu „lietus” jeb mūsdienu sporu – putekšņu sastāvs atspoguļo kalendārā gada laikā uzkrājušos sporu un putekšņu daudzumu uz 1 cm² (*influx*). Jēdzienu putekšņu „lietus” attiecina uz putekšņu akumulēšanos no gaisa (Traverse, 2008). Mūsdienu sporu – putekšņu sastāvs atspoguļo apkārtējās veģetācijas sastāvu.

Darba mērķis ir novērtēt mūsdienu veģetācijas izmaiņas Sedas purvā, atklātā un slēgtā tipa ainavā, izmantojot sporu – putekšņu analīzes metodi un veģetācijas kartēšanu.

Mērķa sasniegšanai tika veikti lauka darbi, kuru laikā kartēta apkārtējā veģetācija, laboratorijas darbu laikā pielietota sporu – putekšņu analīze, sūnu polsteru metode, iegūto rezultātu analīze.

Apkopojot iegūtos putekšņu pētījuma rezultātus no Sedas purva, var secināt, ka, lai arī apkārtējās veģetācijas sastāvā būtiskas izmaiņas nav konstatētas, tomēr novērots, ka SE4 uztvērēja putekšņu spektru sastāvā palielinās lakstaugu sugu skaits, kas netieši liecina par lokālās veģetācijas daudzveidības palielināšanos.

2008. gadā, gadu pēc kailcirtes veikšanas netālu no SE3 uztvērēja, putekšņu spektros palielinās lakstaugu un samazinās koku putekšņu daudzums, kas atspoguļo sekundārās sukcesijas norisi.

Sūnu polsteros konstatēts lielāks skaits sporu nekā Taubera tipa uztvērējos, tādējādi labāk atspoguļojot sūnu sporu izkrišanu un norāda uz sūnu sporu nelielo izkliedes attālumu.

Pēc veģetācijas kartēšanas rezultātiem abu uztvērēju apkārtējā veģetācijā dominē bērzi *Betula*, ko labi atspoguļo gan Taubera tipa uztvērēji, gan sūnu polsteri, uzrādot labu atbilstību starp putekšņu spektriem un apkārtējās veģetācijas sastāvu, savukārt no lakstaugiem dominē graudzāles Poaceae. Tādējādi var secināt, ka mūsdienu putekšņu „lietus” un sūnu polsteru putekšņu spektri labi atspoguļo gan reģionālo, gan arī lokālo veģetāciju.

Literatūra

- Traverse, A., 2008. *Paleopalynology*. Second Edition. The Netherlands, Springer.
- Hicks, S., Latalowa, M., Amman, B., Pardoe, H. and Tinsley, H., 1996. *European Pollen Monitoring programme. Project description and guidelines*. Oulu University Press, Oulu, Finland, p. 28

VEGETATION DYNAMICS IN THE BALTIC AREA – 25 YEARS OF RESEARCH

Siim VESKI

Institute of Geology, Tallinn University of Technology, e-mail: Veski@gi.ee

The deglaciation, subsequent re-vegetation and floral dynamics in the changing environmental conditions of the Baltic region have been studied for over a century. I have been a part of it for the last 25 years and seen a change from correlation and unification to randomness and natural development.

The floral development is tightly coupled with Hemispheric-scale climate events, but also with local conditions such as deglaciation, terrestrialisation, soil development and topography. The vegetation succession starts with treeless pioneer tundra community that consisted of different shrubs and telmatic plants. The ameliorating climate permitted the introduction of first trees – tree birches (*Betula* sect *Albae*) and formation of forested landscapes around 13500 cal y BP. In the northernmost part of the Baltic's treeless tundra prevailed until the Holocene. In southern locations, pine dominated and even mixed forests spread including tree-birch, pine and aspen around 13300 – 12700 cal y BP. In northern locations of study area, the conifers were absent or present as sparse individuals. The hemispheric cool climate episode (GS-1) affected the vegetation composition. The temperature estimations based on chironomid data suggest the July temperature decrease to below 10°C and January temperatures below –13°C. The species spectrum confirms the presence of tundra community in northern Balticum and open forest-tundra community in southern Balticum. Spruce (*Picea abies*) was introduced to tundra forest community in ~12400 – 12200 cal y BP. Holocene forest expansion and introduction of warmth-demanding species occurred ~11700 – 11600 cal y BP.

Research on Holocene vegetation change has seen periods of intercorrelation regardless of the type, size and catchment area of sites, discussion on natural development and human disturbance. Today the regional changes in vegetation and land cover based on pollen and macrofossil studies are studied with new approaches using Landscape Reconstruction Algorithms, pollen productivity estimates, pollen dispersal functions and statistic analyses.

AGROMEŽSAIMNIECĪBAS VĒSTURE ZIEMEĻEIROPĀ

Ivo VINOGRADOVS

e-pasts: agroforestry.lv@gmail.com

Agromežsaimniecība ir kopējs apzīmējums zemes lietojuma sistēmām, kurās daudzgadīgi kokaugi (koki, krūmi u.c.) tiek audzēti kopā ar zālaugiem (labību, lopbarību) vai lopiem gan vienlaicīgi, telpiski sakārtoti, gan secīgā maiņā; šajās zemes lietojuma sistēmās vienlaicīgi pastāv gan ekoloģiska, gan ekonomiska mijiedarbība starp kokiem un pārējiem sistēmas komponentiem. Integrēta dabas resursu apsaimniekošana un daudzfunkcionāla koku un mežu izmantošana ir pastāvējusi no aizvēsturiskiem laikiem. (Nair, 1993) Viduslaikos, pārejot no naturālās saimniecības uz ražotājsaimniecību, koki tika izskausti no lauksaimniecības ainavas. Līdz ar mežsaimniecības industrializāciju 19. gadsimta beigās arī daudzfunkcionāla mežu izmantošana ir mazinājusies. Mūsdienās agromežsaimniecība ir aktuāla kā ekonomiski efektīva zemes izmantošanas sistēma, kas sekmē bioloģisko daudzveidību, kontrolē barības vielu, ūdens apriti augsnē, sekmē augsnes auglības atjaunošanos, dažādo lauksaimniecības produkcijas sortimentu un sekmē lokālo energoneatkarību (Mydell, 1995). Patreiz vēl nav veikti pētījumi, kas varētu sekmēt šī zemes izmantošanas veida ieviešanu Latvijā.

Lai arī termins “agromežsaimniecība” ir salīdzinoši nesens, integrēta zemes izmantošanas prakse ir bijusi svarīga reģiona vēsturiskās lauksaimniecības ainavas komponente un gadsimtiem ilgi noteikusi lokālo zemes apsaimniekošanas kultūru. Pētījuma mērķis ir izdalīt reģionā pastāvējušās agromežsaimniecības prakses veidojot pamatu turpmākajiem pētījumiem par to nozīmi vietējā ainavā kā arī to izmantošanas iespējām mūsdienīgā, ilgtspējīgā zemes apsaimniekošanas plānošanā. Pētījuma ietvaros tika veiktas laiksaimniecības un mežsaimniecības vēstures literatūras studijas, kā arī apkopoti dotās nozares pētījumu rezultāti, mēģinot izcelt tieši Latvijai aktuālākās integrētās zemes apsaimniekošanas prakses.

Aizvēsturiskās zemes apsaimniekošanas prakses saistās ar nekontrolētu meža izdedzināšanu, sekmējot atklātu platību veidošanos, kas veidotu lauces lielo savvaļas zālēdāju ganībām un atvieglotām to medībām, kā arī mežmalu augļukoku un ogu krūmu izplatības sekmēšanai.

Senākās lauksaimniecības prakses bija saistītas ar līdumu līšanu un secīgu lauksaimniecības zemju un meža nomaīņu. Ziemeļeiropas rietumu daļā līdumu zemkopība aizsākās 4.g.t. p.m.ē., austrumu daļā ap 2.g.t. p.m.ē.; savukārt līdumu zemkopība rietumu daļā turpinājās līdz mūsu ēras 11.–13.gs., austrumu daļā līdz pat pagājušā gadsimta sākumam, kas skaidrojams ar mazo apdzīvojuma blīvumu un ražotājlauksaimniecības attīstības kūrtrumu. Atsevišķi ir jāizceļ meža-velēnu

zemkopība – līdumzemkopības veids ar apzinātu meža atjaunošanu un 18.gs. otrajā pusē Kurzemes muižnieku sekmētā līdumu apaudzēšana ar papelēm. (Strods H. 1992)

Līdztekus lauksaimniecībai attīstās arī lopkopība un līdumu zemkopības laikā tā pamatā balstās uz meža ganībām. Atsevišķi, kā intensīva meža ganību prakse, turpina pastāvēt cūku ganīšana mežā, pat 20.g.s. sākumā tā tiek ieteikta kā efektīva meža augsnes sagatavošana dabīgai atjaunošanai. No 16.g.s. aizsākas briežu dārzu ierīkošana, kas gan vairāk saistās ar dabīgo medību lauku noplicināšanu un līdz pat mūsdienām saglabā vairāk rekreatīvu nevis saimniecisku funkciju. Reģiona rietumu daļā attīstoties augļkopībai veidojas salikts zemes izmantošanas veids, kur augļukoku dārzi tiek izmantoti ganībām, vēlāk arī augstvērtīgas lopbarības audzēšanai. Nozīmīga loma Ziemeļeiropas tradicionālajā saimniecībā bija poalrdēšanai (pollarding) – zemes lietojuma veidam, kur ganībās tika audzēti tā sauktie lopbarības koki (*Ulmus gabra*, *Fraxinus excelsior*, *Quercus sp.*, *Betula sp.*, *Alnus sp.*, *Salix sp.*) no kuriem katrus 3-4 gadus tika ievākta bagātīga raža. (Smith J. 2010)

Atsevišķi ir jāizceļ austrumu daļā pastāvējuši īslaicīgā lauksaimniecība izcirtumos, kad zemnieki ierīkoja pagaidu laukus starp jaunajiem kociņiem audzējot labību vai ierīkojot nelielus sakņu dārzus. 19.g.s. beigās tā tika legalizēta, apvienojot to ar jaunaudžu apkopšanu, kas deva labākus rezultātus monokultūru jeb pirmo plantāciju mežu veidošanā.

Meža zemju izmantošana, kas nav saistīta ar zemkopību un lopkopību, ir saglabājusī daudzas prakses no pirmatnējās sabiedrības gandrīz nemainītā veidā – ogu, sēņu, riekstu vākšana, žagaru malkas, ārstniecības augu, sūnu pakaišu un lopbarības vākšana, savukārt citas – meža dravniecība, sveķu ievākšana un ogļu dedzināšana ir attīstījušās par lokāli nozīmīgām saimnieciskām aktivitātēm.

Kopumā jāsecina, ka Ziemeļeiropā agromežsaimniecības vēsture ir stingri saistīta ar tradicionālās saimniecības attīstību un līdz ar pāriešanu uz ražotājsaimniecību, agromežsaimniecība kļūst par izteikti marginālu praksi (izņemot medību dārzus) un tieši tādā veidā tā ir saglabājusies līdz mūsdienām. Reģionāla līmenī skaidri iezīmējas rietumu-austrumu asimetrija, kas caurmērā izlīdzinās tikai 20.g.s. pirmajā pusē un ir saistīta ar visaptverošu lauksaimniecības un mežsaimniecības industrializāciju. Pētījuma rezultāti iezīmē agromežsaimniecības lomu marginālās teritorijās un nepieciešamību veikt pētījumus par tās iespējamo potenciālu šo teritoriju attīstībā.

Literatūra

Von Mydell H.-J. 1995. Agroforestry in central, northern and eastern Europe. Agroforestry Systems 31: 133-142

- Nair P.K.R. 1993. An introduction to agroforestry. Kluwer. London
Smith J. 2010. History of temperate agroforestry. Organic research centre. Berkshire
Strods H. 1992. Latvijas lauksaimniecības vēsture. Zvaigzne. Rīga

ZOSNASGALA LĪČA NOGULUMU PALEOBOTĀNISKIE PĒTĪJUMI

Sandra ZEIMULE¹; Ieva GRUDZINSKA²; Aija CERIŅA¹

¹LU Ģeogrāfijas un Zemes zinātņu fakultāte, e-pasts: zeimule.sandra@inbox.lv,
caija@inbox.lv

²Tallinas Tehnoloģiju Universitāte, Ģeoloģijas institūts, e-pasts: ieva.grudzinska@gi.ee,

Ezeros un tā krastos nepārtraukti uzkrājas dažāda veida nogulumu. Tas ir process, kas turpinās jau kopš ezera veidošanās pirmsākumiem. Šie nogulumi sastāv no bioloģiskām atliekām, kas veidojušās gan konkrētā ezerā, gan tā apkārtnē, kā arī no augsnes daļiņām un cita bioloģiskā materiāla, kuru izcelsme ir ezera sateces baseins un atmosfēra. Šo nogulumu paleolimnoloģiskie pētījumi sniedz padziļinātu informāciju par ezera veidošanās apstākļiem un tā attīstības gaitu.

Pētījumi, kas ļauj rekonstruēt ezera veidošanās apstākļus, ir veikti daudziem ezeriem, tajā skaitā, arī Rāznas ezeram. Taču atsevišķām ezeram pieguļošajām teritorijām pētījumu ir maz, tāpēc tika izvēlēts Zosnaskala līcis. Pētījumi Rāznas ezera Zosnaskala līcī uzsākti 2011. gadā. Līča teritorijā ir iegūti nogulumi no diviem atsevišķi izdarītiem urbumiem. Šobrīd tiek veikti pētījumi Zosnaskala līča otrā urbuma nogulumiem. Līdz šim ir veikta kūdras sadalīšanās pakāpes noteikšana un botāniskā sastāva analīze, un karsēšanas zuduma analīze.

Karsēšana zuduma analīzes rezultāti rāda, ka otrā urbuma nogulumu sastāvs, tāpat kā pirmā urbuma nogulumiem, griezumā ļauj nodalīt 3 zonas. Tās raksturo minerogēno nogulumu, karbonātiska sapropeļa un organogēno nogulumu uzkrāšanās apstākļus. Šīs nodalītās zonas liecina par atšķirīgiem posmiem Rāznas ezera attīstības gaitā Zosnaskala līča daļā, kad sākotnēji no glaciolimniska baseina notiek pāreja uz karbonātiem bagātu ūdens vidi, bet vēlāk, jau izveidojoties aizaugšanas apstākļiem piemērotai videi, norisinās ezera pakāpeniska aizaugšana, izveidojoties zemā tipa purvam, ko vēlāk nomaina augstā tipa purvs.

Zosnaskala līča nogulumiem botāniskā sastāva analīze veikta nogulumu intervālam no 5–250 cm. Tā atspoguļo zemā tipa (250–90 cm), pārejas tipa (90–70 cm) un augstā tipa (70–5 cm) purva veģetāciju.

Analīzes rezultāti rāda, ka ezera līča aizaugšana notikusi pakāpeniski. Uz to sākotnēji norāda tādi mitrumu mīloši augi kā grīšļi (*Carex sp.*), šeihcērijas

(*Scheuchzeria*), kosas (*Equisetum*) un hīpnu sūnas (*Hypnum*) nogulumu intervālā no 250–150 cm, vēlāk pievienojoties arī tādai sugai kā niedres (*Phragmites*), kas raksturīgākas jau aizaugušām ezera piekrastēm. Šie augi raksturo zemā tipa purva veģetāciju. Pie 90 cm dziļuma parādās makstainā spilve (*Eriophorum vaginatum*), bet pie 80 cm dziļuma – sfagni (*Sphagnum*), kas raksturo jau pārejas tipa un augstā tipa purva veģetāciju.

Lai precīzāk rekonstruētu Rāznas ezera attīstības gaitu, un būtu iespēja salīdzināt Zosnagala līča abu urbumu nogulumus, ir uzsākti papildus paleolimnoloģiskie pētījumi otrā urbuma nogulumiem – absolūtā vecuma noteikšana un augu makroatlieku analīze.

PIEKRASTES RISKU PĀRVALDĪBA UN KOMUNIKĀCIJA: SABIEDRĪBAS INFORMĀCIJA, IZGLĪTĪBA, LĪDZDALĪBA UN RĪCĪBA

Ilga ZĪLNIECE, Madara KALNIŅA, Raimonds ERNŠTEINS
LU Ekonomikas un vadības fakultātes Vides pārvaldības katedra

Pētījumā izskata riska pārvaldību un komunikāciju kā specifisku jomu, multidisciplināru un kompleksu zinātnes nozari, kas pastāv kā patstāvīgs pētniecisks lauks. Izskatīti riska komunikācijas veidi, analizēti riska komunikācijas modeļi, to attīstība Latvijā, vides risku īpatnības piekrastes teritorijās un konkrēti – Ventspils pašvaldībā. Veikts vides risku komunikācijas audits un izstrādātas vadlīnijas vides risku komunikācijas attīstībai pašvaldībā.

Pētījums un izmantotā metodoloģija strukturēta četros problēmblokos: vides risku informācija, vides risku izglītība, sabiedrības līdzdalība un videi draudzīga – vides riskiem pielāgota rīcība. Pētījumā izmantotas trīs viena otru papildinošas pētnieciskās metodes- dokumentu analīzes metode un intervijas metode kā kvalitatīvās pētniecības metodes un aptaujas kā kvantitatīvā pētniecības metode. Metožu apvienojums dod pētījumam plaša rakstura visaptverošus datus pētnieciskā darba izstrādei.

Vides risku komunikācija Latvijā ir maz aktualizēta tēma un tā galvenokārt vērsta uz informācijas apmaiņu. Pētījumā vides risku komunikācija ir izvēsta plašāk. Tās galvenās rīcības jomas attiecas uz visu iesaistīto mērķgrupu sadarbības veicināšanu, vides komunikācijas ietvertu komponentu mērķtiecīgu un komplementāru pielietošanu, kā arī uz pārvaldības instrumentu izmantošanu, lai sekmētu integrētu vides risku komunikācijas attīstību.

Vides risku komunikācija Latvijā ir maz pētīta problēma, lai gan adaptīvā pieeja cīņā ar klimata pārmaiņu riskiem ietver prasību arī par komunikācijas nodrošināšanu. Viena no galvenajām Ventspils īpatnībām ir tā, ka tā ir piekratses pilsēta ar brīvostu, kas atrodas tās vidū un biežās vētras kļuvušas par ikdienu. Pašvaldība ir guvusi lielu pieredzi vides politikas plānošanā un vides pārvaldībā, īpašu uzmanību veltot vides riskiem. Rūpējoties par iedzīvotāju drošību, ar domes lēmumu noteiktas riska normas, pašvaldība vairākus gadus strādājusi saskaņā ar saistošajiem vides aizsardzības licencēšanas noteikumiem, dodot iespēju iesaistīties šajā procesā arī iedzīvotājiem. Pašvaldība izveidojusi daudzveidīgus komunikācijas kanālus dialogam ar sabiedrību, tā ir atvērta sabiedrības līdzdalībai, tomēr vides risku komunikācija nav pilnībā attīstīta, tā ir periodiska un ne vienmēr sekmīga.

Pētījumā izskatīta informācijas pietiekamība, situācijas izpratne un pašvaldības gatavība, rīcības-uzvedības plānu esamība, kuru dēļ pilsētas iedzīvotāji var pārspīlēt riska pakāpi vai, tieši pretēji, neņemot vērā potenciālos vides riskus, kas rada situāciju, ka iedzīvotāji riska apstākļos nespēj adekvāti reaģēt savas nezināšanas pēc

Veiktā pētījuma rezultātā var secināt, ka vides risku komunikācija ietver visu iesaistīto mērķgrupu sadarbības veicināšanu, vides komunikācijas ietveto komponentu (informācija, izglītība, sabiedrības līdzdalība, sadarbība un videi draudzīga rīcība) mērķtiecīgu un komplementāru pielietošanu, kā arī uz pārvaldības instrumentu izmantošanu, lai sekmētu integrētu vides risku komunikācijas attīstību. Vides risku komunikācijas sekmīgai realizācijai nepieciešama visu iesaistīto mērķgrupu sadarbība, jo iesaistītās mērķgrupas risku pārvaldībā un vides risku komunikācijā ir daudzveidīgas un dažas ir pat ļoti specifiskas savā darbības jomā. Cieša un savstarpēji saskaņota sadarbība ir nepieciešama gan iekšējās saziņas un konkrētu vides pārvaldībā noteikto atbildību noregulēšanai, gan arī vides komunikācijas komponentu attīstīšanai un to nodošanai vietējiem iedzīvotājiem. Īpaši sadarbība ir veicināma ar meditatīvo sektoru, lai palielinātu tās starpnieka lomu starp iedzīvotājiem un pārējām mērķgrupām. Vides risku komunikācijai kopumā ir jābūt nepārtrauktai, neizbēgamai, sistemātiskai un ikdienišķai. Vides risku komunikācija prasa visu četru vides komunikācijas komponentu integrēšanu un komplementāru pielietošanu, radot pēc iespējas noturīgākas zināšanas un vides risku izpratni.

Vides pārvaldība Ventspils pašvaldībā ir atvērta sadarbībai, jaunām un brīvprātīgām iniciatīvām, tai skaitā atzīstot vides risku komunikāciju Ventspilī par nepieciešamu. Ventspilī vides risku komunikācijai nav izstrādāta speciāla rīcības programma vai cita veida vides risku komunikāciju regulējošs dokuments,

tādējādi nepieciešama tās ieintegrēšana speciālajā un vispārējā vides politikas plānošanas procesā un dokumentācijā, turklāt tai ir jābūt izmantojamai arī ikdienā, ne tikai ārkārtas situācijās. Pētījums ļauj secināt, ka vides risku komunikācija ir process, kura laikā, dažādu mērķgrupu sadarbības rezultātā, pielietojot vides pārvaldības instrumentus un integrējot prasības par vides risku komunikācijas nepieciešamību speciālajā un vispārējā dokumentācijā, notiek regulāra, sistemātiska un ikdienā neizbēgama vides risku informācijas apmaiņa, sabiedrības izglītošana, kura ir vērsta uz praktisku mācību pieeju un vides risku izpratnes veidošanu, sabiedrības līdzdalību un vides riskiem pielāgotas rīcības veicināšanu, kas beigu rezultātā sekmē vietējo iedzīvotāju pārdomātu un savlaicīgu vides risku mazinošu rīcību un patstāvīgu spriestspēju par piemērotu rīcību apdraudējumu gadījumos.

VIDES PĀRVALDĪBAS INSTRUMENTU ATTĪSTĪBA UN MIJIEDARBĪBA: TEORIJA UN PRAKSE

Līga ZVIRBULE

LU Ģeogrāfijas un zemes zinātņu fakultāte, e-pasts: zvirebulelīga@inbox.lv

Vides politikas vājā integrācija nozaru politikās, nepietiekamā pārvaldības integrācija un vides pārvaldības neveiksmes ilgtspējīgas attīstības politikas kontekstā apstiprina nepieciešamību izvērtēt līdz šim lietišķajā vides pārvaldības praksē izmantoto vides pārvaldības pieeju un vides pārvaldības instrumentu piemērotību vides politikas mērķu sasniegšanai. Ņemot vērā ilgtspējīgas attīstības konceptuālo dilemmu un vides jautājumu komplicētību, ir grūti rast tūlītēju un viennozīmīgu atbildi uz to, kā un kāda vides pārvaldība būtu īstenojama, taču jāapzinās, ka ir iespējamās un nepieciešamās daudzveidīgas vides pārvaldības pieejas, instrumenti ilgtspējīgas attīstības veicināšanai, kā arī ir nepieciešama jaunu pārvaldības pieeju un instrumentu parādīšanās, piemērošana, vides pārvaldībai tādējādi kļūstot elastīgākai, efektīvākai

Politikas instrumentu ietekmes, efektivitāte ir gan teorētisko diskursu jautājums, gan arī diskusiju objekts lietišķajā pārvaldībā. Biežāk lietotais termins ir politikas instrumenti, plašākā nozīmē – pārvaldības instrumenti. Taču paša „instrumenta,” koncepta skaidrojumā nav vienotas pieejas un šīs atšķirības rodas divējādā skatījumā: raksturojot un definējot instrumentu kā objektu vai kā darbību. Līdz ar to, instrumentu klasifikācijā un novērtējumā ir iespējamās atšķirīgas pieejas. Izņēmums nav arī vides pārvaldības instrumentu klasifikācijas

un novērtējuma principu, pieeju izvēles teorētiskie apsvērumi un pamatojums, attīstot specifiskāku vides pārvaldības instrumentu tipoloģiju un atbilstoši tam veicot arī empīriskos pētījumus.

Teorētiskā diskursa ietvaros jautājumi par vides pārvaldības instrumentiem, to ģenēzi, piemērošanas pamatprincipiem un likumsakarībām, nav nošķirami no politikas zinātnē, publiskajā pārvaldē un citās jomās ģenerētām teorētiskajām nostādnēm, jo tie pēc būtības ir starpdisciplināri pētījuma jautājumi. Tāpēc pārvaldības instrumentu izpētē prevalē politikas zinātnē un publiskajā pārvaldē korelācijā ar sabiedrības pārvaldības prakses izpēti attīstītās teorētiskās nostādnēs, kas ietver pārvaldības pamatprincipus, konceptus, apsvērumus un likumsakarības. Tās neapšaubāmi ir jāņem vērā arī teorētiskajos un empīriskajos pētījumos interdisciplinārajā vides pārvaldības jomā. Sabiedrības pārvaldības problēmjautājumi atspoguļojas lietišķajā vides pārvaldības praksē, kas ir sociālo faktoru un procesu ietekmēta, un sociālos procesus ietveroša. Tādējādi vides pārvaldība nav nošķirama no sabiedrības pārvaldības konceptuālajiem jautājumiem. Fokusējot iepriekš izteiktos apsvērumus vides pārvaldības instrumentu attīstībā un izpētē, korelācijā ar vides pārvaldības praksi un tās neveiksmēm, būtu atgādināms:

pārvaldības instrumenti nedarbojas paši par sevi, to piemērošana, darbība prasa noteiktas pārvaldes sistēmas esamību;

pārvaldības instrumentu esamība ir būtiska pārvaldāmās sistēmas, jomas funkcionēšanā, taču kļūst problemātiska, ja pārvaldībai izvēlētie instrumenti disonē ar politisko, sociāli ekonomisko apstākļu kontekstu;

pārvaldības instrumentu attīstībā un izvēlē, funkciju izstrādē tiek ietverta un atspoguļojas funkcionālā saite ar noteiktas politikas mērķiem un sagaidāmiem politikas īstenošanas rezultātiem, turklāt, kontekstā ar saistīto nozaru politikām;

perspektīvās pārvaldības pieejas un pārvaldības instrumenti netiek skatīti kā tādi, kuriem pilnībā ir jāaizstāj tradicionālā pārvaldības pieeja un instrumentus, bet tiek uzsvērta pārvaldības pieeju un instrumentu daudzveidības un mijiedarbības nepieciešamība un nozīme;

pārvaldības instrumentu daudzveidība negarantē noteiktas politikas veiksmīgu ieviešanu, pārvaldības izvēles iespējas jo īpaši prasa pārvaldības instrumentu saskaņotu, komplementāru, pārvaldības jomas pārklājošu darbību, to savstarpēji ietekmējošā mijiedarbībā;

pārvaldības instrumentu piemērotība (vai nē) noteiktas politikas realizācijā ir vērtējama, ņemot vērā politikas dažādos aspektus un sasniegtos kvalitatīvos rezultātus.

Vides pārvaldības prakse apliecina, ka no tiesiskā regulējuma puses precīzā „top down” pieeja ar dominējošiem uzraudzības instrumentiem, nenodrošina komplikēto vides problēmjaudājumu sekmīgu risināšanu, ja vides pārvaldība reģionālā un vietējā pārvaldības līmenī tiek īstenota atrauti viena no otras, nevērtējot pārvaldībā izmantoto pieeju un instrumentu piemērotību, vides pārvaldības rezultātus. Pārvaldības instrumentu piemērošana atbilstoši plānotai un izstrādātai instrumenta funkcijai kļūst problemātiska un gaidītie rezultāti netiek sasniegti, ja vides pārvaldības jautājumi tiek risināti, ignorējot vides pārvaldības procesu savstarpējo pakārtotību un mijiedarbību, nenodrošinot vides pārvaldības procesu virzītāju - valsts institūciju un pašvaldību saskaņotu darbību.

Analizējot izvērstos pārvaldības attīstības perspektīvu teorētiskos skatījumus kopsakarā ar lietišķās pārvaldības prakses pētījumiem, secināms, ka vides pārvaldības attīstības perspektīvā pārvaldības pieeju, pārvaldības instrumentu virzība tiek orientēta uz pārvaldības aktoru līdzdalības, līdzatbildības un sadarbības nozīmi pārvaldības procesos; uz pārvaldības pieeju, instrumentu daudzveidību; pārvaldības procesu un pārvaldības aktoru mijiedarbību, sistēmiskā skatījumā attiecinot un sasaistot visus pārvaldības līmeņus.

