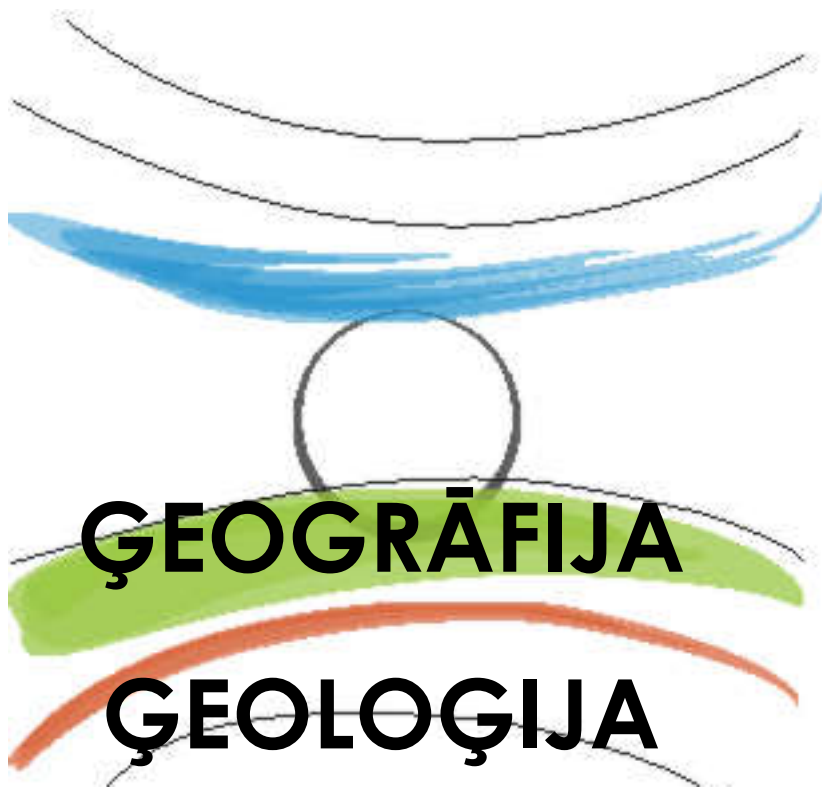


LATVIJAS UNIVERSITĀTES  
63. ZINĀTNISKĀ KONFERENCE



**ĢEOGRĀFIJA**

**ĢEOLOĢIJA**

**VIDES ZINĀTNE**

LATVIJAS UNIVERSITĀTES  
63. ZINĀTNISKĀ KONFERENCE

**ĢEOGRĀFIJA  
ĢEOLOĢIJA  
VIDES ZINĀTNE**  
Referātu tēzes

LU Akadēmiskais apgāds

UDK 91+5(063)  
Ge540

Ģeogrāfija. Ģeoloģija. Vides zinātne: Referātu tēzes. Rīga: Latvijas Universitāte,  
2005, 221 lpp.

Maketu veidojusi Ineta Grīne

© Latvijas Universitāte, 2005

ISBN 9984-770-78-8

---

Korektore Vija Kaņepe

## **Ģeogrāfijas sekcija**

*Sekcijas vadītājs Pēteris Šķiņķis*

Ainavekoloģija	24.janvāris
<i>Koordinators Māris Laiviņš</i>	
Bioģeogrāfija	25.janvāris
<i>Koordinatore Solvita Rūsiņa</i>	
Klimatoloģija un hidroloģija	26.janvāris
<i>Koordinatore Agrita Briede</i>	
Attīstība un plānošana	28.janvāris
<i>Koordinators Pēteris Šķiņķis</i>	
Ģeomātika	28.janvāris
<i>Koordinators Aivars Markots</i>	
Ģeogrāfijas un ģeoloģijas izglītības attīstība	28.janvāris
<i>Koordinatore Līga Zelča</i>	
Cilvēka ģeogrāfija	31.janvāris
<i>Koordinatore Zaiga Krišjāne</i>	

## **Ģeoloģijas sekcija**

*Sekcijas vadītājs Ervīns Lukševičs*

Kvartārģeoloģija un ģeomorfoloģija	26.janvāris
<i>Koordinators Vitālijs Zelčs</i>	
Pamatiežu ģeoloģija	27.janvāris
<i>Koordinatori Ervīns Lukševičs, Ģirts Stinkulis</i>	
Lietišķā ģeoloģija	27.janvāris
<i>Koordinators Valdis Segliņš</i>	

## **Vides zinātnes sekcija**

*Sekcijas vadītājs Oļģerts Nikodemus*

Rīgas vides pētījumi	24.janvāris
<i>Koordinators Oļģerts Nikodemus</i>	
Vides zinātnes aktuālās problēmas	28.janvāris
<i>Koordinators Māris Kļaviņš</i>	

SATURS

**ĢEOGRĀFIJAS SEKCIJA**

<i>Elga Apsīte, Ilga Kokorīte, Ansis Zīverts, Māris Kļaviņš. Pierīgas mazo upju raksturojums</i> .....	11
<i>Austra Āboliņa. Atsevišķu sūnu sugu izplatības īpatnības Latvijā</i> .....	12
<i>Ilgvars Ābols. Padomju kultūras mantojuma saglabāšana un izmantošana tūrismā Latvijā</i> .....	14
<i>Baiba Bambe. Augi un biotopi dabas liegumā “Vesetas palienes purvs”</i> .....	15
<i>Andris Bauls, Zaiga Krišjāne. Starptautiskās migrācijas reģionālās atšķirības Latvijā</i> .....	
<i>Agrita Briede, Gunta Sprinģe, Agnija Skuja. Upes vides stāvokļa novērtējums un tā ietekme uz upju kvalitāti</i> .....	18
<i>Jānis Briņķis. Latvijas apdzīvoto vietu teritoriālo plānojumu arhitektoniski telpiskās nostādnes</i> .....	19
<i>Pēteris Evarts-Bunders. Pomerānijas vītola (<i>Salix pomeranica Willd</i>) izplatība Latvijā</i> .....	22
<i>Zane Cekula. Vietvārdi pirmajos latgaliešu kalendāros un avīzēs</i> .....	23
<i>Armands Celms, Jānis Kaminskis. Nivēlējumu paaugstinājumu izmaiņu analīze līnijās Demene–Jēkabpils un Ainaži–Rīga</i> .....	27
<i>Zane Deķere. Makrofitu veģetācijas izmaiņas un to ietekmējošie faktori Rīgas līcī</i> .....	28
<i>Anita Draveniece. Kontinentālo un transformētu okeānisko gaisa masu biežums Latvijā: ģeogrāfiskās atšķirības</i> .....	30
<i>Pārsla Eglīte. Pretišķības migrācijas plūsmu prognozēšanā Latvijā</i> .....	34
<i>Tālis Gaitnieks, Imants Liepa. Kūdras substrātu bioloģiskās aktivitātes novērtēšanas metodes</i> .....	36
<i>Gunta Grišule, Zane Māliņa. Fenoloģiskie trendi Latvijā 20.gadsimtā</i> .....	38
<i>Dāvis Gruberts. Ģeogrāfiskie priekšstati Augšzemes folklorā</i> .....	39
<i>Andris Ģērmanis. Koku un krūmu lapu plaukšanas fenoloģiskā parādība Latvijā</i> .....	41
<i>Andris Ģērmanis, Ineta Krastiņa. Kontinentu un valstu asociatīvā fiksācija</i> .....	43
<i>Aigars Indriksons. Ūdens kvalitāte Latvijas meža ekosistēmās</i> .....	44
<i>Gundega Jurāne. Priežu meži Preiļu novada pilskalnās</i> .....	46
<i>Teiksmā Kalniņa. Ģeogrāfijas mācību procesa vēsturiskā attīstība Latvijā, Eiropā un pasaulē</i> .....	48
<i>Marija Kasparovica. Centrālo vietu dinamiskums un kontinuitāte</i> .....	51
<i>Aldis Kārklīņš. Latvijas augšņu klasifikācijas pielīdzināšana PAK – iespējas un problēmas</i> .....	54
<i>Renāte Klimko. Ģeogrāfiskās informācijas sistēmas izmantošana Latvenergo sistēmā</i> .....	56
<i>Anita Krampe. Latvijas elektorālie procesi politikajā ģeogrāfijā</i> .....	57
<i>Ādolfs Krauklis. Galveno komponentu metode ainavekoloģijā</i> .....	58
<i>Vija Kreile. Mezotrofās augu sabiedrības ar meža silpurenī Austrumlatvijā</i> ...	60
<i>Ženija Krūzmētra. Nekustamā īpašuma tirgus ietekme uz iedzīvotāju migrācijas procesu Latvijas laukos</i> .....	63

<i>Laila Kūle. Pilsētu un lauku mijiedarbības zonās veiktie telpisko atšķirību pētījumi Latvijā</i> .....	64
<i>Māris Laiviņš. Mežaudze kā ainavas augstumjoslojuma indikators</i> .....	66
<i>Dainis Lazdāns, Jūlija Munča, Juris Soms, Aija Ševcova. ĢIS lietīšķais pielietojums augšzemes ezeru vides pētījumos</i> .....	68
<i>Gunta Lukstiņa. Rīgas attīstības plāna atbilstība telpiskās attīstības politikām</i> .....	70
<i>Dace Mangale. Platlapju mežu reģionālās īpatnības</i> .....	73
<i>Ivars Matisovs. Latgales pilsētu iedzīvotāju dzīvesvides un mājokļu apstākļi</i> ..	74
<i>Zanda Penže, Ineta Grīne, Inga Rasa. Zemes izmantošanas struktūras izmaiņas Latvijā vietējā līmenī 20.gadsimtā</i> .....	76
<i>Vaira Podskočija. Domāšanas operāciju attīstīšana ģeogrāfijas mācīšanas procesā</i> .....	78
<i>Anete Pošiva. ĢIS izmantošana pašvaldību teritorijas plānošanā – vizija un realitāte</i> .....	82
<i>Armands Pužulis. Kurzemes reģiona telpiskā attīstība un plānošanas pieejas</i> ..	83
<i>Ains Raitvīrs, Edgars Vimba. Latvijas operkulātās diskomicētes</i> .....	87
<i>Solvita Rūsiņa. Dabisko zālāju izpēte Latvijā</i> .....	88
<i>Liene Salmiņa. Limnogēno purvu veģetācija Latvijā</i> .....	90
<i>Valdis Segliņš. Ģeogrāfijas zināšanu standarti un programmas dažādos izglītības līmeņos skolās</i> .....	91
<i>Andrejs Svilāns. Invazīvie citzemju koku un krūmu taksoni Nacionālajā Botāniskajā dārzā Salaspilī</i> .....	93
<i>Inese Stūre. Sēlijas reģionālās kultūridentitātes pašreference</i> .....	94
<i>Pēteris Šķiņķis. Vietējo apstākļu ietekme uz Latvijas reģionu attīstības atšķirībām: formalizētā vērtēšana un attīstības izcelsme</i> .....	95
<i>Māra Urtāne. Piekrastes un mitrainu biotopi kā aheoloģisko pieminekļu ainava</i> .....	96
<i>Juris Urtāns. Latvijas pilskalni I un II Pasaules kara frontes līnijās</i> .....	97
<i>Armands Vilciņš. Iedzīvotāju skaita izmaiņas kā Rīgas aglomerācijas robežu noteikšanas indikators</i> .....	98
<i>Jānis Vītiņš. Ogres rajona pilsētu attīstība vēsturiskā un mūsdienu skatījumā</i> ..	100
<i>Anita Zariņa. Ainavas koncepcijas sākotne Latvijā</i> .....	101
<i>Pēteris Zālītis. Mērķtiecīgi izveidoto kokaudžu augšanas gaita un strukturēšanās Ziemeļkurzemes un Rietumvidzemes mežsaimniecībās</i> ....	104
<i>Iveta Žvagiņa, Lelde Enģele, Laimdota Kalniņa, Sandijs Meškis. Peldošais ezerrieksts <i>Trapa natans</i> – atlantiskā laika relikts Pokratas ezerā</i> .....	106
<i>Egīta Zviedre. Pavedienu mieturītes <i>Chara filiformis Hertzsch</i> ekoloģija un izplatība Latvijā</i> .....	109

## ĢEOLOĢIJAS SEKCIJA

<i>Ojārs Āboltiņš, Ivars Strautnieks, Aivars Markots, Vitālijs Zelčs, Martins Denisovs, Linda Mangale, Anita Plūce, Lāsma Sietinsone, Aiga Statkus, Agate Teivāne. Glaciotehtoniskās deformācijas Lētīžas labajā krastā pie Lēģerniekiem</i> .....	110
<i>Aija Ceriņa, Laimdota Kalniņa. Kvartāra nogulumu paleobotāniskie pētījumi Lubāna līdzenumā Zvidzijas apkārtņē</i> .....	112

<i>Aija Dēliņa. Latvijas kvartārsegas ūdeņu reģionālās atšķirības .....</i>	114
<i>Aija Dēliņa. Pazemes ūdeņu pētījumu vēsture Latvijā .....</i>	116
<i>Guntis Eberhards. Senais Burtnieks un tā līmeņa izmaiņu paleohidroloģiskā rekonstrukcija .....</i>	117
<i>Guntis Eberhards, Baiba Saltupe. Daugavas krastu stāvoklis un erozijas riska vietas Rīgas HES lejasbjefā .....</i>	118
<i>Vija Hodireva. Smago minerālu graudu virsmas morfoloģija kā indikatorpazīme klastisko iežu sedimentoģenēzē .....</i>	120
<i>Vija Hodireva, Indra Zviedre. Vidzemes klastisko iežu cirkonu un granātu tipomorfās pazīmes .....</i>	121
<i>Laimdota Kalniņa, Agris Lācis, Georgs Sičovs, Anete Diņķīte, Līga Bērtulsone, Stella Aļukēviča. Cenas tīreļa attīstības dinamika un to ietekmējošie faktori .....</i>	123
<i>Jānis Lapinskis, Mārtiņš Grava. Pludmales sanešu mehāniskā sastāva izmaiņas Latvijas jūras krasta posmā no Ventspils līdz Miķeļtornim .....</i>	126
<i>Ervīns Lukševičs. Bruņuzivis Andomas kalna devona nogulumos .....</i>	129
<i>Ervīns Lukševičs, Ģirts Stinkulis, Kristīne Tovmašjana, Ivars Zupiņš. Andomas kalna (Krievija, Oņegas ezera DA krasts) ģeoloģiskā uzbūve .....</i>	130
<i>Ingrīda Maļika. Hidroģeoloģisko apstākļu izmaiņas Ķemeru apkaimē un to modelēšana .....</i>	132
<i>Aivars Markots, Ojārs Āboltiņš, Ivars Strautnieks, Vitālijs Zelčs, Martins Denisovs, Linda Mangale, Anita Plūce, Lāsma Sietinsone, Aiga Statkus. Ledāja reljefa topogrāfija, uzbūve un glaciotekoniskās struktūras pārejas joslā no Austrumkursas augstienes uz Pieventas līdzenumu .....</i>	133
<i>Dainis Ozols. Zemledāja ūdensteces Ziemeļvidzemē .....</i>	135
<i>Dainis Ozols. Subglaciālā substrāta evolūcija Ziemeļvidzemē .....</i>	137
<i>Dace Rutka. Cementa ražošana un tās izejvielas Baltijas valstīs .....</i>	140
<i>Tomas Saks, Andis Kalvāns. Diapīru izvietojuma likumsakarības Rietumlatvijas piekrastes teritorijā .....</i>	141
<i>Valdis Segliņš. Litorīnas jūras stadijas veidojumi Kurzemes piekrastē .....</i>	143
<i>Valdis Segliņš. Zemes dziļu vērtība, cena un nodokļi .....</i>	145
<i>Inga Sevastjanova. Juras nogulumu Dzeldas un Šķerveļa satekas apkārtņē .....</i>	146
<i>Juris Soms. Gravu nepastāvīgo ūdensteču nozīme nogulumu erozijas, transporta un akumulācijas procesu ķēdē hidrogrāfiskā tīkla augšējos posmos .....</i>	148
<i>Juris Soms. Mākonkalna un tā apkārtnes reljefa formu ģeomorfoloģiskās izpētes un kartēšanas rezultāti .....</i>	150
<i>Vilnis Stelle. Pelēko mālu veidošanās apstākļi agrajā piededāja baseinu attīstības laikā Viduslatvijas un Austrumlatvijas zemienēs .....</i>	154
<i>Ģirts Stinkulis, Kristīne Tovmašjana, Ervīns Lukševičs, Angelīna Zabele. Devona nogulumu sedimentācijas apstākļi Andomas kalna apkārtņē (Krievija, Oņegas ezera DA) .....</i>	155
<i>Ivars Strautnieks, Aivars Markots, Jānis Dzelzītis, Vitālijs Zelčs, Sintija Antone, Martins Denisovs, Linda Mangale, Lāsma Sietinsone, Agate Teivāne. Cēres radiālās grēdas morfoloģijas un uzbūves īpatnības .....</i>	156
<i>Ieva Upeniece. Devona paleoekosistēmas trofiskā struktūra deltu zonā .....</i>	159

<i>Māris Zunde. Koksne kā bioindikators ... un ģeoloģija: dabiski apraktās senās koksnes izpētes iespējas un problēmas Latvijā</i> .....	160
<i>Vitālijs Zelčs, Ivars Strautnieks, Aivars Markots, Jānis Dzelzītis, Inese Celma, Indra Ošuroka, Diāna Paikūne, Anita Plūce, Aiga Statkus, Ilze Veinberga. Ledāja reljefa formu morfoloģija, uzbūve un veidošanās Ziemeļkursas augstienes Aklāciema masīvā</i> .....	162

## VIDES ZINĀTNES SEKCIJA

<i>Jeļena Aleksejeva, Aija Jasāne, Antra Lerha, Guna Šumilo, Inga Vonoga, Santa Rutkovska. Antropogēnās ietekmes novērtējums ezeru piekrastes rekreācijas zonās: atsevišķu Austrumlatvijas ezeru piemērs</i> .....	164
<i>Elga Apsīte, Ilga Kokorīte, Māris Kļaviņš, Ansis Zīverts. Mārupītes ūdens kvalitāte</i> .....	166
<i>Maija Balode, Ingrīda Puriņa, Māra Pfeifere, Solvita Strāķe, Ieva Bārda, Jānis Āģis, Miks Veinbergs. Rīgas un Pierīgas ezeru ekoloģiskais stāvoklis un tā saistība ar toksisko aļģu masveida attīstību</i> .....	166
<i>Gunta Čekstere, Oļģerts Nikodemus. Rīgas vēsturiskā centra apstādījumu struktūras attīstība</i> .....	168
<i>Marita Cekule, Irina Gaiļiņa, Mareks Mūrmanis. Vides indikatora “Sabiedrībai pieejamo atklāto teritoriju un pakalpojumu vietējā līmenī” analīze Rīgas pilsētā</i> .....	170
<i>Iveta Dubakova, Marina Frolova. Sēra savienojumu pārrobežu pārneses novērtējums Latvijā</i> .....	172
<i>Linda Eglīte. Dažādu Latvijas humusvielu salīdzinājums, izmantojot pirolīzes gāzu hromatogrāfiju / masspektrometriju</i> .....	174
<i>Dāvis Gruberts, Jana Paidere, Jānis Priedītis, Artūrs Škute. Daugavas palieņu ezeru ūdens sastāva īpatnības vasarā</i> .....	176
<i>Edīte Juceviča, Viesturs Melecis. Augsnes kolembolu cenozes reakcija uz klimata pasiltināšanos desmit gadu periodā</i> .....	177
<i>Raimonds Kasparinskis. Ekoloģisko procesu telpiskās izpausmes Rīgas pilsētas dabas teritorijās</i> .....	178
<i>Dace Kaupuža. Muižas Rīgas pilsētā kā kultūrvēsturiskās vides elements</i> .....	179
<i>Māris Kļaviņš. Humusvielu funkcionālie atvasinājumi un to izmantošanas iespējas</i> .....	180
<i>Ilga Kokorīte. Sateces baseina īpašību ietekme uz virszemes ūdeņu ķīmisko sastāvu</i> .....	181
<i>Jorens Kviesis, Pēteris Mekšs, Ruslans Selezņovs. Virsmas aktīvo vielu augstefektīvā šķidrumu hromatogrāfija</i> .....	182
<i>Evija Lešņevska. Ekoloģisko procesu vērtējums Mežaparkā</i> .....	184
<i>Viesturs Melecis, Edīte Juceviča, Ineta Salmane, Jānis Ventiņš, Voldemārs Spuņģis. Meža augsnes mezofaunas izmaiņas sausuma palielināšanās apstākļos</i> .....	185
<i>Oļģerts Nikodemus, Dace Granta, Mikus Ranka. Rīgas “Dabas pamatne” – izmantošanas problēmas un attīstības iespējas</i> .....	187
<i>Valērijs Ņikuļins. Baltijas reģiona seismisko procesu īpatnības telpā un laikā</i> .	189



<i>Valērijs Ņikuļins. Kaļiņingradas zemestrīces 2004.gada 21.septembrī seismiskās sekas Latvijā</i> .....	189
<i>Valdis Segliņš, Georgijs Sičovs. Trīsdimensijas ģeofizikālie pētījumi Rīgas Doma baznīcā</i> .....	190
<i>Gunta Sprinģe. Bioloģiskie kvalitātes elementi ūdens vides novērtēšanai</i> .....	192
<i>Iveta Šteinberga. Gaisa piesārņojuma zonējums Rīgas pilsētas siltumapgādes attīstībai</i> .....	193
<i>Jānis Šīre. Humusvielu izdalīšana no kūdras, izmantojot dažādas ekstrahācijas metodes</i> .....	195
<i>Evija Tērauda, Oļģerts Nikodemus, Māris Laiviņš, Guntis Tabors. Ķīmisko elementu ienese ar nobīrām uz augsnes priekšu mežu ekosistēmās Latvijā</i> .....	196
<i>Valters Toropovs, Magnuss Virčavs. Noturīgo organisko piesārņotāju pārvaldības problēmas un to iespējamie risinājumi Latvijā</i> .....	198
<i>Raimonds Vaivods. Sadržīves atkritumu problēmas Talsu rajonā</i> .....	200

### LATVIJAS ŪDEŅU VIDES PĒTĪJUMU UN AIZSARDZĪBAS SEKCIJA

<i>G.Aišpure. Kopepoda Linnocalanus macrurus barošanās intensitātes saistība ar vertikālām migrācijām Botnija līcī</i> .....	202
<i>Maija Balode, Māra Pfeifere, Solvita Strāķe, Ingrīda Puriņa, Ieva Bārda, Katrīne Poviđiša. Biotestēšanas izmantošanas iespējas vides kvalitātes kontrolē</i> ....	203
<i>Dāvis Gruberts, Ivars Druvietis. Skuķu (Grīvas) ezera fitoplanktona sezonālās izmaiņas</i> .....	204
<i>Mārtiņš Kalniņš. Tekošo saldūdeņu biotopi Gaujas Nacionālajā parkā</i> .....	205
<i>Bārbele Millere-Karulis, Solvita Strāķe, Didzis Ustups, Atis Minde, Georgs Korņilovs. Oglekļa un biogēno vielu aprīte Rīgas līča atklātajā daļā</i> .....	207
<i>Atis Minde, Viesturs Bērziņš. Ūdens temperatūras dinamika Rīgas jūras līča piekrastē un ar to saistītās ihtiofaunas izmaiņas 2004.gadā</i> .....	208
<i>Arkādijs Poppels, Dāvis Gruberts, Ivars Druvietis. Daugavas palienes ezeru hidrobioloģiskā izpēte</i> .....	209
<i>Mudīte Rudzīte. Ziemeļu upespērlenes <i>Margaritifera margaritifera</i> L. populāciju izdzīvotība atkarībā no upes baseina teritorijas apsaimniekošanas veidiem</i> .....	211
<i>Zinta Seisuma, Irīna Kuļikova. Metālu uzvedība Daugavas hidrofrontes ūdenī un sedimentā</i> .....	212
<i>Agnija Skuja. Maksteņu <i>Trichoptera</i> sugu sabiedrības dominējošajos Latvijas mazo upju mikrobiotopos</i> .....	214
<i>Gunta Sprinģe, Agrita Briede, Agnija Skuja. Vides faktoru ietekme uz upju biocenožu struktūru</i> .....	215
<i>S.Strāķe, A.Ikauniece, G.Aišpure. Invazīvās sugas <i>Cercopagis pengoi</i> sadalījuma īpatnības Rīgas līcī</i> .....	216
<i>Astrīda Zandmane, Dace Kļaviņa. Notekūdeņu dūņu kompostu mikrobioloģiskā kvalitāte vides aizsardzības aspektā</i> .....	217



## ĢEOGRĀFIJA

---

### PIERĪGAS MAZO UPJU RAKSTUROJUMS

**Elga APSĪTE\***, **Ilga KOKORĪTE\***, **Ansis ZĪVERTS\*\***, **Māris KĻAVIŅŠ\***

\* - Latvijas Universitāte, Ģeogrāfijas un Zemes zinātņu fakultāte,  
e-pasts: elga.apsite@lu.lv

\*\* - Latvijas Lauksaimniecības universitāte,  
Lauku inženieru fakultāte, e-pasts: aziverts@apollo.lv

Pētījuma mērķis ir apkopot pieejamos hidroloģiskos un hidroķīmiskos datus par trīs Pierīgas mazajām upēm – Mārupīti, Neriņu un Ķekaviņu, un veikt šo upju hidroloģisko un hidroķīmisko raksturojumu. Neriņa, Mārupīte un Ķekaviņa atrodas Rīgas un Tīreļu līdzenumā, kur smiltāji mijas ar purviem. Gada nokrišņu daudzums ir 600–650 mm. Neriņa ir 18 km gara, ietek Babītes ezerā, sateces baseina laukums – 74 km<sup>2</sup>. Mārupīte un Ķekaviņa ir Daugavas kreisā krasta pietekas. Mārupītes baseina laukums ir 32 km<sup>2</sup> liels, bet Ķekaviņai – 186 km<sup>2</sup>. Upju relatīvais kritums ir neliels līdz 1 m/km. 70. un 80.gados baseinos izveidotas mākslīgās drenāžas sistēmas.

Upju hidroloģiskā režīma raksturošanai izmantots Latvijā izstrādātais un pielietotais hidroloģiskais modelis METQ98 [1; 2; 3; 5]. Matemātiskajam modelim kā ieejas dati izmantoti atmosfēras nokrišņu, gaisa temperatūru un gaisa mitruma deficīta novērojumi (diennakts summas un vidējie) Rīga–Universitāte meteoroloģiskajā stacijā. Abiem upju sateces baseiniem izdalīti trīs galvenie teritoriju veidi: smiltāju zemes; mežu teritorijas un purvi. Kā modeļa izejas dati iegūti simulētie ikdienas caurplūdumi Mārupītei, Neriņai un Ķekaviņai no 1924. gada līdz 2004. gadam. Matemātiskais modelis kalibrēts, balstoties uz Neriņa-Piņķi hidroloģisko posteni par 17 gadu periodu (1981.–1997.).

No 2002.gada maija līdz 2003.gada aprīlim un 2005.gadā ņemti ikmēneša ūdens paraugi Neriņas upē pie Piņķu tilta un Mārupītē trijās vietās: augšpus un leļpus Māras diķa un augšpus tās ietekas Daugavā, un Ķekaviņai augšpus un leļpus Ķekavas (tikai 2005.gadā). Latvijas Universitātes Ģeogrāfijas un Zemes zinātņu fakultātes Vides kvalitātes monitoringa laboratorijā veiktas ūdens paraugu analīzes šādiem parametriem: N–NO<sub>3</sub><sup>-</sup>, N–NO<sub>2</sub><sup>-</sup>, N–NH<sub>4</sub><sup>+</sup>, N<sub>kop</sub>, P–PO<sub>4</sub><sup>3-</sup>, P<sub>kop</sub>,

---

Si<sub>kop</sub>, Cl<sup>-</sup>, Ca<sup>2+</sup>, Mg<sup>2+</sup>, K<sup>+</sup>, Na<sup>+</sup>, HCO<sub>3</sub><sup>-</sup>, SO<sub>4</sub><sup>2-</sup>, kopējā cietība, EVS, ŅSP, BSP<sub>5</sub>, O<sub>2</sub> un ūdens krāsainība. Pētījumā analizēts Mārupītes, Neriņas un Ņekaviņas ūdens ķīmiskais sastāvs un kvalitāte.

Upju izneses (slodzes) aprēķinātas, izmantojot modeli FLOWNORM 1.0 [4].

LandCorine 2000 datu bāze izmantota, lai analizētu zemes apauguma raksturu pētāmajos upju baseinos.

#### Literatūra

1. Zīverts, A., Jauja, I. (1999) Mathematical Model of Hydrological Processes METQ98 and Its Applications, *Nordic Hydrology*, Vol. 30 (2), pp. 109-128.
2. Zīverts, A., Apsīte, E. (2001) Watershed Modelling of the Lake Burtnieks in the Present Conditions and Considering the Effect of Climate Change. 9<sup>th</sup> International Conference on the Conservation and Management of Lakes. Conference Proceeding Sessions 5.5 B-P-31 Biwako, Japan, 292-295.
3. Zīverts, A., Apsīte, E. (2001) Noteces matemātiskā modelēšana Burtnieka un Lubāna ezeru sateces baseiniem. *Ģeogrāfiski raksti (Folia Geographica) IX*. Krauklis, A. (red.), Latvijas ģeogrāfijas biedrība (Societas Geographica Latviensis), Rīga, 11.-19.lpp.
4. Grimvall, A. (2002) FLOWNORM 1.0 – a Visual Basic Program for Computing Riverine Loads of Substances and Extracting Antropogenic Signals from Time Series of Load Data. User's Manual. Linkoping University, Department of Mathematics, 15 pp.
5. Apsīte, E., Kokorīte, I., Zīverts, A., Kļaviņš, M. (2004) Izmantojamie noteces aprēķini Latvijas nemonitorētajām mazajām upēm (Neriņas un Mārupītes piemēri). LU 62. Zinātniskā konference, Vides zinātnes sekcijas tēzes, Rīga, 189.-190. lpp

## ATSEVIŠĶU SŪNU SUGU IZPLATĪBAS ĪPATNĪBAS LATVIJĀ

Austra ĀBOLIŅA

Latvijas Valsts Mežzinātnes institūts "Silava",  
e-pasts: austra@silava.lv

Pirmās ziņas par atsevišķu sūnu sugu izplatības īpatnībām Latvijā, to piederību dažādiem ģeogrāfiskajiem elementiem sastopamas jau 20.gs. sākumā prof. K.Kupfera un prof. N.Malts darbos. Vēlāk, sākot ar pagājušā gadsimta 50.gadiem, sūnu vākumi turpinājušies un paplašinājušies. Tajos piedalījušies sūnu floras pētnieki, ģeobotāniķi, mežkopji, studenti un dažādi interesenti. Kartējot atradnes Latvijā vairākām sugām ar rietumu un austrumu izplatību (šīs sugas sevišķi atkarīgas no gaisa mitruma daudzuma), gūta iespēja pārskatīt, papildināt un aktualizēt dažas līdzšinējās atziņas. Šajā darbā ar pateicību izmantojām arī B.Bambes, B.Laimes, L.Liepiņas, I.Rērihas, U.Suško, I.Vaivades, E.Vimbas un vairāku citu personu nepublicēto vākumu datus.

Latvijas sūnu florā par sugām ar rietumu izplatību atzīstamas nokarenā stardzīslene *Antitrichia curtispindula*, sīkklapu krokuvācelīte *Aulacomnium androgynum*, trejdaivu bacānija *Bazzania trilobata*, tamariska frulānija *Frullania tamarisci*, zilganā baltsamtīte *Leucobryum glaucum*, tūrā zaļkāte *Scleropodium purum*, viengada skrajlapīte *Mnium hornum*, blīvais sfagns *Sphagnum compactum*. Vērojams, ka vairākām no minētajām sugām atradnes atrodas ne vien

valsts rietumu daļā, bet arī lielo upju (Daugavas un Gaujas) baseinos, līdzīgi kā daudzām vaskulāro augu sugām ar rietumu izplatību. Turpināmi pētījumi par sūnu purvu sugas smalkā sfagna *Sphagnum tenellum* izplatību Latvijā, kuru N.Malta un J.Strautmanis(1926) arī min pie rietumu sugām, bet kura izplatība vēl pagaidām apzināta nepietiekoši. Krievu briologi M.Ignatovs un O.Afoņina (1992) šai sugai min plašu sastopamību uz austrumiem no Latvijas: Baltkrievijā, Krievijas Eiropas daļā un ziemeļaustrumos (Arhangeļskas apgabalā un Komi republikā), taču tā noslēdzas pie Urāliem un turpinās tikai Tālajos Austrumos. Joprojām Latvijā tikai atsevišķas atradnes ir tādām retajām rietumu sugām, kā zaļajai buksbaumijai *Buxbaumia viridis*, Baumgartnera un košzaļajai pārzobei *Zygodon baumgartneri*, *Z viridissimus*, mikstajam un jumstiņu sfagnam *Sphagnum molle*, *Sphagnum imbricatum*, lapsastu krūmītei *Thamnobryum alopecurum*, starinajai pumpurzarītei *Cephaloziella stellulifera* (pēdējo sugu 2003.gadā kāpās pie Užavas grīvas atradusi B.Laime). 1998.gadā pirmoreiz Latvijā konstatēta viļņainā šķībvācelīte *Plagiothecium undulatum*, kuras līdzšinējās atradnes ir vienīgi Kurzemē (I.Vaivades, L.Liepiņas un I.Rērihas vākumi). Bez tam, kā jau esam minējuši (Āboliņa, Rēriha, 2004), 2002.gadā Latvijā atrasta agresīvā adventīvā tropu suga parastā liklape *Campylopus introflexus* (*Dicranaceae*), kura izplatās no rietumu valstīm. Tās atradnes pagaidām arī ir vienīgi Kurzemē (I.Rērihas vākumi). Otra agresīvā dienvīdu puslodes sūnu suga *Orthodontium lineare* (*Bryaceae*), kura Eiropā izplatās līdzīgi parastajai liklapei un jau pienākusi tuvu Latvijas rietumu robežai, pie mums vēl nav reģistrēta.

Austrumu izplatība pagaidām apstiprinājusies vienīgi Haldana dažādlapei *Callicladium haldanianum* un bālganajam hipnam *Hypnum pallescens*.

Jāatzīst, ka arī mūsdienās nav atrisināts jautājums par sūnu rietumu un dienvīdu izplatības sugu atšķiršanu. Tas veicams plašākā un dziļākā skatījumā. Šādas grūtības minējuši jau N.Malta un J.Strautmanis savā 1926.gada darbā.

#### Atsauces

- Āboliņa, A., Rēriha, I. 2004. Papildinājumi Slīteres nacionālā parka sūnaugu florai. *LU 62.zinātniskā konference. Ģeogrāfija. Ģeoloģija. Vides zinātne*. Rīga: 14-16.
- Ignatov, M.S., Afonina O.M. 1992. Check-list of mosses of the former USSR. *Arctoa, vol.1. (1-2)*, KMK Scientific Press Ltd, Moscow: 1-85.
- Malta, N., Strautmanis, J. 1926. Übersicht der Moosflora des Ostbaltischen Gebietes I. (Allgemeine Bemerkungen und Lebermoose). *Acta Horti Bot.Univ.Latv., I, Nr.2*. Rīga: 115-142.

## **PADOMJU KULTŪRAS MANTOJUMA SAGLABĀŠANA UN IZMANTOŠANA TŪRISMĀ LATVIJĀ**

**Ilgvars ĀBOLS**

Vidzemes augstskola, e-pasts: ilgvars.abols@va.lv

Pēc PTO prognozēm, nākotnē pieaugs pieprasījums pēc kultūras tūrisma produktiem. Galvenie šo produktu grupas pircēji ir trešās paaudzes pārstāvji, kuru skaits Eiropā strauji pieaug. Pēc Latvijas iestāšanās Eiropas Savienībā arvien palielināsies tūristu skaits no šīm valstīm, tāpēc būtiski valstiskā līmenī ir domāt, kādus atšķirīgus kultūras tūrisma produktus Latvija var piedāvāt. No ES valstīm padomju perioda iezīmes salīdzinoši maz sastopamas Polijā, Čehijā un citās Austrumeiropas valstīs. Nesalīdzināmi bagātāks šis mantojums ir Baltijas valstīs. Rietumeiropas tūristiem par šo periodu Latvijā ir lielāka interese nekā par citiem vēsturiskiem periodiem. Padomju periodu nevar izslēgt no Latvijas kultūrvēsturiskā mantojuma, kas daudzviet vēl saglabājies kultūrainavā, bet lēnām un neatgriezeniski sāk aiziet nebūtībā. Vēl daudzviet var atrast, bet arī to skaits samazinās, sadzīves priekšmetus, mēbeles un citas lietas, kas raksturīgas piecdesmitajiem, sešdesmitajiem, septiņdesmitajiem un astoņdesmitajiem gadiem. Tas ir periods, ko nevar izgriezt kā nebijušu, un tā vispusīgai atspoguļošanai nepietiek ar Okupācijas muzeju.

Norobežojoties no politiskiem lozungiem, Latvijā ir jāsāk valstiska programma padomju perioda kultūras mantojuma (nevis ideoloģijas) saglabāšanai. To varētu balstīt uz divām darbībām:

- ✓ Pirmkārt, visā Latvijas teritorijā jāapzina šī perioda interesantākie un raksturīgākie arhitektūras veidojumi un jāpiešķir tiem valsts aizsargājamo kultūras pieminekļa statuss, kas aizsargātu tos no pārbūves un rekonstrukcijas;
- ✓ Otrkārt, jāveido Latvijas Etnogrāfiskā brīvdabas muzeja padomju perioda filiāle. Filiāles izveides ideja saskan gan ar arhitekta Kundziņa 1932. gadā definēto muzeja misiju: "Brīvdabas muzejs grib sakopot mūsu tautas kultūras darinājumus tādā sakarībā, kādā tie radušies un lietoti pagājušajos laikos - kopainās uzglabāt sendienu dzīves redzamo saturu, kas ietverts celtnēs, viņu apkārtnē un sakārtojumā, telpu iekšējā izveidojumā, iedzīves un darba piederumos." (Latvijas Etnogrāfiskais brīvdabas muzejs 2004., ER), gan ar to, kā šāda veida muzeji attīstās citur pasaulē, piemēram, „Norsk Folkmuseum” Oslo vai Maihaugena brīvdabas muzejs Lillehammerā, kur izveidotas divdesmitā gadsimta ekspozīcijas.

Filiāli labāk būtu veidot ārpus Rīgas, vietās, kuras radušās padomju periodā. Vidzemē piemērotas vietas ir Sedas pilsēta vai Zilākalna pagasta centrs Zilaiskalns, bet tā var atrasties arī cituviet Latvijā.

**Atsauces**

- Latvijas Etnogrāfiskais brīvdabas muzejs. Raksti. Muzeja būtība. <http://www.muzejs.lv/index.php?akt=ra&menu=rak/muz&img=r-muz&kin=0208>,  
apraksts 2004. gada 22. decembrī. Resurss
- World Tourism Organization (1998) Tourism 2020 Vision. Executive Summary. Madrid

## **AUGI UN BIOTOPI DABAS LIEGUMĀ “VESETAS PALIENES PURVS”**

**Baiba BAMBE**

LVMI "Silava", e-pasts: baiba@silava.lv

Dabas liegums “Vesetas palienes purvs” atrodas Austrumlatvijas zemienu Aronas paugurlīdzenuma Vesetas-Aronas pazeminājuma ZR daļā, kas stiepjas gar Vidzemes augstienes D nogāzi. Liegums izveidots 1999.gadā ap 130 ha platībā Aizkraukles rajona Aiviekstes un Vietalvas un Madonas rajona Kalsnavas pagastu teritorijā. Palienes purva veģetācija šeit novērota kopš 20.gs. 70.gadiem, veicot botāniskus pētījumus Vesetnieku meža ekoloģijas stacionārā (A.Āboliņa). Purvam blakus esošajos mežos 1999.gadā veikta dabisko meža biotopu inventarizācija, un, pamatojoties uz tās rezultātiem, ierosinātas lieguma robežu izmaiņas, lai pievienotu aizsargājama teritorijai līdzās esošos slapjos un nosusinātos mežus, kuri atbilst dabisko mežu biotopu kritērijiem vai veido vienotu purvu un slapjo mežu kompleksu. Lai pilnīgāk aptvertu palieni pa dabiskajām robežām, 2003.gadā liegums paplašināts DR virzienā, iekļaujot Ezīšsalas mežu un aizaugošās slapjās pļavas ap to.

Lieguma izveidošanas mērķis ir retu augu sugu un biotopu aizsardzība. Lielākās platības aizņem pārejas un zaļu purvi, palieņu pļavas, slapjie meži. Sugu un biotopu daudzveidību palielina ūdeņi un krastmalas - Veseta un tās vecupes, mežu avoksnāji, kā arī atsevišķi nosusināto mežu nogabali. Sausieņu meži sastopami tikai nelielās platībās uz minerālzemēs salām purvos un slapjos mežos.

Zaļu purvu un palieņu pļavu veģetāciju veido parastās niedres un augsto grīšļu sabiedrības no klases Phragmiti-Magnocaricetea. Valdošās sugas ir *Phragmites australis*, *Carex acuta*, *C. appropinquata*, *C. cespitosa*. Atzīmēta arī ļoti reta suga, kas Latvijā sasniedz areāla R robežu – *Carex atherodes*.

Pārejas purvi tuvāki klases Scheuchzerio-Caricetea veģetācijai, kur bieži sastop *Menyanthes trifoliata*, *Peucedanum palustre*, *Carex chordorrhiza*, *C. diandra*, *Sphagnum warnstorffii*, *Calliergonella cuspidata*, bet ciņos raksturīgas arī sugas no klases Oxycocco-Sphagnetea – *Oxycoccus palustris*, *Drosera rotundifolia*, *Aulacomnium palustre*. Ar niedrēm aizaugošā pārejas purvā konstatēta viena no lielākajām Eiropas nozīmes sugas dzeltenās akmeņlauzītes *Saxifraga hirculus* populācijām Latvijā, atzīmētas vairākas aizsargājamās orhidejas – *Liparis loeselii*, *Corallorhiza trifida*, *Dactylorhiza russowii*, *Gymnadenia conopsea*, *Hammarbya paludosa*. Retās un aizsargājamās sūnas pārejas purvu zemsedzē ir *Hamatocaulis vernicosus*, *Paludella squarrosa*, *Lophozia rupeana*.

Slapju, oligotrofu priežu mežu veģetācija no klases Vaccinetea uliginosi ir tuva sūnu purviem, zemsedzē dominē *Eriophorum vaginatum*, *Vaccinium uliginosum*, *Ledum palustre*, *Sphagnum angustifolium*, *S. magellanicum*. Periodiski pārplūstošiem melnalksnājiem no klases Alnetea glutinosae raksturīgs ciņains mikroreljefs, zemsedze līdzīga zāļu purvu augsto grīšļu sabiedrībām un upju krastmalām – *Carex appropinquata*, *C. cespitosa*, *Calamagrostis canescens*, *Thelypteris palustris*, *Phalaroides arundinacea*. Liegumam raksturīgi floristiski bagāti jauktu koku niedrāji, kur koku stāvā dominē priede un egle, bet sastop arī melnalksni un purva bērzu. Zemsedze daudzveidīga, bet bez izteiktiem dominantiem – sastop gan klases Vaccinio-Piceetea sugas *Vaccinium myrtillus*, *V. vitis-idaea*, *Moneses uniflora*, *Pleurozium schreberi*, *Hylocomium splendens*, gan Alnetea glutinosae klasei raksturīgo *Calamagrostis canescens*, kā arī *Crepis paludosa*, *Cirsium oleraceum*, *Geum rivale* no mezofīto un higrifīto zālāju klases Molinio-Arrhenatheretea. Jauktu koku niedrājā atzīmēta reta grīšļu suga, kas Latvijā aug tuvu areāla D robežai – *Carex paupercula*. Vietām sastopami arī mežu avoksnāji ar retām aknu sūnu sugām *Trichocolea tomentella* un *Geocalyx graveolens*.

Minerālzemes salās sastopami jaukti skujkoku sausieņu meži no klases Vaccinio-Piceetea, kuros veidojas dabiskas lauces. Zemsedzē dominē *Pteridium aquilinum*, *Convallaria majalis*, *Melampyrum polonicum*. Nosusinātos mežos – kūdreņos, kas robežojas ar palienes purvu, veģetācija līdzīga kā sausieņu mežos. Uz trupošas koksnes šeit sastop aizsargājamo aknu sūnu sugu *Anastrophyllum hellerianum*.

Lieguma flora nav pilnībā izpētīta, bet, veicot veģetācijas pētījumus, atzīmētas ap 250 vaskulāro augu un vairāk nekā 90 sūnu sugas. Konstatētas vismaz 13 aizsargājamās vaskulāro augu un 7 aizsargājamās sūnu sugas. Teritorijā sastopami augstvērtīgi Eiropas nozīmes biotopi 6450 “Upju palieņu pļavas”, 6430 “Eitrofas augsto lakstaugu audzes”, 7140 “Pārejas purvi un slīksņas”, 7160 “Minerālvielām bagāti avoti un avotu purvi”, 91D0 “Purvaini meži”. Fragmentāri atzīmēti biotopi 9080\* “Melnalkšņu staigāji” un 9010\* “Boreālie meži”.

## STARPTAUTISKĀS MIGRĀCIJAS REĢIONĀLĀS ATŠKIRĪBAS LATVIJĀ

**Andris BAULS, Zaiga KRIŠJĀNE**

Latvijas Universitāte, Cilvēka ģeogrāfijas katedra,  
e-pasts: bauls@lanet.lv, zkrisjan@lanet.lv

Pēc migrācijas plūsmu un apjomu svārstībām 90.gados, kuras ietekmēja gan politiskie, gan sociāli ekonomiskie procesi, 1998.–2002.gadā starptautiskās migrācijas procesi ir nostabilizējušies un galvenokārt balstās uz endogēno

migrācijas potenciālu, jo būtiski mazinājusies saikne ar NVS valstīm, lai gan ar šo valstu grupu joprojām ir saistīts lielākais ārējās migrācijas apgrozījums. Šajā periodā iezīmējās arī tendence, ka arvien vairāk pieaug migrācijas plūsmas uz Eiropas Savienības valstīm. Pievienošanās ES tiek vērtēts kā būtisks migrāciju ietekmējošs faktors. Iespējamās lielās ieceļotāju plūsmas no jaunajām dalībvalstīm izraisa ne vien satraukumu ekonomiski labāk attīstīto valstu iedzīvotājos, bet arī atspoguļojas valstu ieceļošanas nosacījumos kā noteiktajos ierobežojumos darba tirgū. Atšķirīgi tiek vērtēts ārzemēs dzīvojošo Latvijas iedzīvotāju skaits. Šis rādītājs svārstās no 20 līdz pat 50 tūkstošiem iedzīvotāju. Daudzi no Latvijas iedzīvotājiem strādā ārzemēs, tomēr precīzs to skaits nav zināms, jo daudzi iedzīvotāji neregistrējas kā ārzemēs strādājoši. Oficiālā statistika norāda, ka vidēji 1998.–2002.gadā izceļoja apmēram 4600 iedzīvotāju, bet ieceļoja no ārvalstīm gandrīz 1900 cilvēku.

1.tabula

**Migrācijas intensitāte Latvijas reģionos 1998.-2002.gadā  
uz 1000 iedzīvotājiem ( LR CSP Demogrāfijas gada grāmatas 1999-2003)**

Migrācijas reģions	Iekšējā migrācija			Starptautiskā migrācija		
	iebrauc	izbrauc	Kopējais apjoms	iebrauc	izbrauc	Kopējais apjoms
Rīgas aglomerācija	11	11	22	1,2	3,2	4,4
Lielrīga	19	17	36	0,6	1,2	1,7
Viduslatvija	18	20	38	0,5	0,8	1,3
Kurzeme	15	15	30	0,4	1,3	1,6
Latgale	17	18	35	0,6	1,3	1,9
Latvija	15	15	29	0,8	2,0	2,8

Aplūkojot reģionālās atšķirības, redzam, ka lielākas gan iekšējās, gan starptautiskās migrācijas plūsmas ir Rīgas aglomerācijas centrālajai daļai (Rīga, Jūrmala Rīgas rajons). Savukārt, salīdzinot migrācijas intensitāti uz 1000 iedzīvotājiem, augsti rādītāji raksturīgi arī Latgalei.

Pastāvot krasi atšķirīgiem ienākumu līmeņiem un ekonomiskajai aktivitātei starp valsts galvaspilsētu, tās aglomerāciju un perifēriālajiem reģioniem, neizbēgami notiek pastiprināta iedzīvotāju pārcelšanās no lauku rajoniem uz pilsētām vai uz to piepilsētas zonu. Lauku rajonu salīdzinošā nabadzība un mūsdienu dzīves ritmam neatbilstošais sociālo kontaktu intensitātes līmenis ir spēcīgs atgrūšanas faktors lauku rajonos un pievilksanas faktors pilsētām, it īpaši darbaspējīga vecuma iedzīvotājiem. Kā nākamie migrācijas līmeņi varētu būt darba meklējumi ārzemēs saimniecības nozarēs ar atšķirīgām kvalifikācijas prasībām. Diemžēl šīs plūsmas ne vienmēr tiek pilnībā aptvertas, tāpēc jāpieņem, ka patiesie migrācijas apjomi ir daudz lielāki, nekā to uzrāda oficiālie avoti.



## UPES VIDES STĀVOKĻA NOVĒRTĒJUMS UN TĀ IETEKME UZ UPJU KVALITĀTI

**Agrita BRIEDE<sup>1</sup>, Gunta SPRINĢE<sup>1</sup>, Agnija SKUJA<sup>2</sup>**

<sup>1</sup>LU Ģeogrāfijas un Zemes zinātņu fakultāte,  
e-pasts: Agrita.Briede@lu.lv

<sup>2</sup>LU Bioloģijas institūts

Eiropas Parlamenta un Padomes Ūdens struktūrdirektīva 2000/60/EC nosaka rīcību ūdeņu aizsardzības politikas jomā, paredzot, ka ūdens ekoloģiskās kvalitātes novērtēšanā izmantojamas ne tikai dažādas organismu grupas (zivis, augstākie augi, fitobentoss un bentiskie bemugurkaulnieki), bet arī analizējami ūdens hidromorfoloģiskie, fizikālie un ķīmiskie rādītāji, kuri raksturo abiotisko vidi un ietekmē biotopu daudzveidību. Šajā sakarā, lai novērtētu vides ekoloģisko kvalitāti, svarīgi ir noteikt, kāda ir biocenožu dabiskā mainība un to mainība antropogēni ietekmētos apstākļos. LU Bioloģijas institūta Hidrobioloģijas laboratorijai, piedaloties 5.satvara programmas projektā “Upju klasifikācijas standartizācija: struktūras metode dažādu bioloģisko apskatu rezultātu kalibrēšanai atbilstoši ekoloģiskās kvalitātes klasifikācijai, izstrādātai Ūdens Struktūrdirektīvas vajadzībām”, tika veikti pētījumi 15.Baltijas ekoreģionā un analizēti iepriekš minētie faktori. Šajā pētījumā tiks atspoguļoti rezultāti par upēm ar dažādu ekoloģisko kvalitāti un skatīta to saistība ar vides hidromorfoloģiskajām iezīmēm.

Upju vides pētījumu metode (River Habitat Survey), kas tika lietota morfoloģisko apstākļu novērtēšanai, ir izstrādāta Lielbritānijā un kopumā ir atbilstoša izmantošanai Latvijas apstākļos. Ķīmiskie rādītāji tika izvēlēti pēc vietas protokolā noteiktajiem (site protocol) prasībām, un pēc tiem netieši var spriest par upes ģeoķīmisko fonu un antropogēno ietekmi.

Pētījumam tika izvēlētas 24 upes, kas pēc vispārpieņemtās klasifikācijas atbilst vidēja mēroga zemieņu upēm, kurām sateces baseina platība  $\geq 100 \text{ km}^2$ . Vairums upes pēc Štrēlera sistēmas atbilst 2.pakāpei (1:50 000) un tikai četras – 3.pakāpei. Pēc hidroloģiskajām iezīmēm (izņemot 2 upju posmus) tās ir pieskaitāmas ritrāla upju tipam ar straumes ātrumu  $>2 \text{ m/sec}$ . Izmērītais caurplūdums laika periodā no vēla pavasara līdz agrai vasarai variēja no 0,2 līdz  $3,3 \text{ m}^3/\text{sek}$ . Kopumā 15 pētītajos upju posmos antropogēnā ietekme ir zema (galvenokārt difūzais organiskais piesārņojums), 9 upes atbilda augstai kvalitātei un ir uzskatāmas kā references vietas. Dominējošais substrāta tips - smilts, oļi un grants gan neskartajos, gan antropogēni ietekmētajās upēs. Kā parāda RHS metodes rezultāti, raksturīgs ir vienkāršs (2-3 veģētācijas tipi) krasta nogāzes veģētācijas veids. Pēc RHS veidlapas datiem tika aprēķināti 2 indeksi - vides kvalitātes novērtēšanas indekss - HQA (Habitat Quality Assessment) un Vides modifikācijas indekss HMS (Habitat Modification Index). HAQ indeksa vērtības variē no 24 līdz 69 ( $p < 0,01$ , 95%) un vidējā vērtība – 53,2 tiek pārsniegta 58% gadījumu.

References vietām šī vērtība mainās no 43 līdz 64 (vidēji 55,9), bet antropogēni ietekmētām vietām no 24 līdz 69 ar vidējo vērtību 51,9. HMS indekss mainās robežās no 1 līdz 4. Visām 24 vietām vidējā vērtība ir 3,3 ( $p < 0,01$ , 95%), references jeb augtas kvalitātes vietām vidējā vērtība ir 1,8, bet antropogēni ietekmētiem upju posmiem – 4,2, kas pēc klasifikācijas atbilst dabiskām (neskartām) vai daļēji dabiskām upēm. Saprotības indekss, kas tika noteikts pēc makrozoobentosa biocenozēm, starp pētītajiem upju posmiem variēja no 1,64 līdz 2,15 un pēc pieņemtās klasifikācijas 12 upes posmi atbilda augstai vai labai kvalitātei (saprotības indekss  $\leq 1,8$ ) un 12 - vidējai kvalitātes klasei.

Kopumā zemāks saprotības indekss tika novērots upēm ar augstāku HQA indeksu ( $r = -0,49$ ;  $p = 0,04$ ). Veiktie pētījumi arī apstiprināja, ka šīm izvēlētajām antropogēni ietekmētajām un neskartajām upju vietām nav būtiskas atšķirības pētīto parametru vidē.

## LATVIJAS APDZĪVOTO VIETU TERITORIĀLO PLĀNOJUMU ARHITEKTONISKI TIEPISKĀS NOSTĀDNES

Jānis BRINKIS

Rīgas Tehniskā universitāte, Arhitektūras un pilsētplānošanas fakultāte,  
e-pasts: brinkis@bf.rtu.lv

Teritoriāli telpiskā plānošana Latvijā ir mainījies un evolucionējusi līdz ar pārējiem sabiedrības sociāliem un ekonomiskiem attīstības procesiem. Republikas atjaunotnes 13 gados vairākkārt ir mainīti un papildināti Ministru kabineta noteikumi šai jomā. Taču teritoriālās vides plānošanā vienmēr būs galvenās komponentes, kuras veido plānošanas pamatu, tā nostādnes. Tās paliks nemainīgas neatkarīgi no valsts politikas, sociāli ekonomiskās situācijas un no institucionālā aparāta darbības.

Pie šādām nostādnēm pieskaitāmas:

- ✓ Teritorija – vide;
- ✓ Apdzīvojuma struktūra – apbūve;
- ✓ Transporta sistēma – ceļi.

Šo nostādņu nesaraucamā trīsvienība ir līdzsvarojošais pamats ilgpējīga teritoriāli funkcionāla un telpiska plānojuma pakārtotām komponentēm, arī mērķtiecīgai arhitektoniski telpiskai sakārtotībai.

Eiropas Savienības valstu satvarā republikas teritorija ir salīdzinoši neliela (64,6 tūkst.km<sup>2</sup>) un sociālekonomiski tiek uzverta kā viens reģions, kurā ir sava reģionāli vienota teritoriāla apdzīvojuma funkcionāli telpiska struktūra.

Latvijas dabīgā ainava kā pilsētu un lauku apdzīvojuma galvenā komponente teritoriālā plānošanā jāaplūko ne tikai no dabas aizsardzības, bet arī no teritorijas iedzīvotāju, apmeklētāju, tūristu plūsmu savstarpējās mijiedarbības aspekta. Pievilcīgai un līdzsvarotai dabas, dzīves, darba un atpūtas vides

veidošanai teritoriālajos attīstības plānojumos ierādāma nozīmīga vieta. Vides reljefa, ūdens objektu, veģetācijas īpatnību ievērošana un izmantošana ir viena no pamatnostādņēm ainavu projektēšanas un dabas aizsardzības jomā.

**Latvijas Republikas administratīvi teritoriālais iedalījums XX gs.**

	1935	1959	1970	1979	1989	2000
Rajoni (apriņķi)	19	45	26	26	26	26
Pilsētas	60	56	56	56	56	77
To skaitā						
Republikas pilsētas	1	6	7	7	7	7
Rajonu centri	19	40	26	26	26	26
Pilsētciemati	-	34	35	36	37	-
Pagasti	517	649	539	481	465	481

Avots: Latvijas 2000. gada Tautas skaitīšanas rezultāti.

Latvijas Republikas Centrālā statistikas pārvalde, 2004

Republikas apdzīvojuma struktūrā eksistē hierarhiski izteikts pilsētu un lauku apdzīvojuma kopums. Iedzīvotāju teritoriālā organizācija jau vēsturiski ir veidojusies uz:

1) attīstītām monocentriskām, sazarotām policentriskām, lineārām vai šo sistēmu kombinētām struktūrām, kurās izveidojušies dažādas ietekmes apkalpes centri – pilsētas, ciemati un miesti ar atbilstošu, savam laikam optimālu visizdevīgāko sasniedzamību;

2) dažāda mēroga un specifisku lauku saimniecību teritoriju disperso apbūvi ar viensētām, viensētu grupām;

3) dažāda rakstura ražotņu teritoriāli lokālu izvietojumu;

4) galvenā un pakārtotā transporta tīklu kā teritoriālā apdzīvojuma režģa sasaistes satvaru;

5) apdzīvoto vietu vairāk vai mazāk sakārtotām iekšējām un ārējām inženiertehniskām infrastruktūrām;

6) saglabātu vienojošu dabīgo vidi ar plašām apmežotām un atklātām lauksaimnieciskām teritorijām, ainaviski izteiksmīgu vidi sabiedrības atpūtai un tūrismam.

Mūsdienu teritoriālās plānošanas pamatnostādne tiek saistīta ar līdzsvarotu un ilgpējīgu pilsētu un lauku vienotu kompleksu apdzīvojuma tīkla harmonisku veidošanu. Apdzīvotības kompleksā jāpastāv ciešām funkcionālām, sociāli ekonomiskām saitēm visa veida apbūves, ražošanas, apkalpes, transporta, inženiertehniskās infrastruktūras, rekreatīvās telpas optimāli sakārtotā līdzsvarotā zonējumā.

Šodien strukturāli augstāko pakāpi grupveida apdzīvotības sistēmā veido galvaspilsēta Rīga ar savu administratīvā rajona telpisko struktūru. Minētajā struktūrā dzīvo 892,5 tūkst. jeb 38% no visas republikas iedzīvotājiem. Te

izveidojies republikas telpiskā satvara transporta mezgls un visu līmeņu apkalpes iestāžu kompleksss. Mūsdienu zemāko pakāpi kompleksā – grupveida apdzīvotības sistēmā veido lauku pagasti ar primāro administratīvo teritoriālo pašvaldību, kuru teritorijām tiek izstrādāti primārie teritoriālie attīstības projekti un detaļplānojumi.

Teritoriālās reformas gaitā tuvākā perspektīvā Nacionālā plānojuma ietvaros sāks veidoties un nākotnē iegūs administratīvu statusu vēl viena augstākās pakāpes kompleksā apdzīvotības sistēma – Rīgas aglomerācija, kura savā tieses laukā jau iekļauj tuvākos rajonus un to centrus – Tukumu, Jelgavu un Ogrī. Šādā šīsdienu sociāli ekonomiskā un iedzīvotāju migrējošā aprītē dzīvo un strādā 1113,5 tūkst. iedzīvotāji jeb 47% republikas iedzīvotāju.

Teritoriālā plānojuma sociālo un ekonomisko, kā arī arhitektoniski būvniecisko, inženiertehnisko, ainavisko, sanitārtehnisko pasākumu kompleksa realizācija vienotā pilsētībūvnieciskā vidē tiek uzsākta ar teritoriju zonējumiem. Pie zonējumu galvenajiem plānošanas elementiem jāpieskaita dzīvojamās, ražošanas, transporta, centru, zaļo stādījumu, rekreāciju, dabas liegumu un inženiertehnisko komunikāciju teritorijas. Šo teritoriju savstarpējā mijiedarbība veido zonētās teritorijas pilsētībūvniecisko struktūru, tās telpisko kompozīciju. Līdz ar to teritoriālos plānojumos pagastā, rajonā un aglomerācijā visu pilsētībūvniecisko elementu kompozīcija, tās pilnveidošana ir viena no teritoriālās plānošanas rezultējošām sastāvdaļām. Projektējamā nacionālā līmeņa vienotās arhitektoniski telpiskās sistēmas visaugstākā pakāpe iekļauj sevī visas telpiski kompleksās grupveida struktūras.

Latvijas apdzīvotības sistēmas pārmantotie 26 administratīvie rajoni pēc sava teritoriālā lieluma ir sabalansēti. Rajonu centri šodien veido apdzīvojuma sistēmas galvenos satvara režģa mezglus. Apdzīvotības sistēmā dominē 7 republikas pakļautības un 20 rajona centru pilsētas. Kopā ar pārējām 50 pilsētām tās veido funkcionāli telpisku republikas apdzīvotības sistēmas balsta režģi ar vidējo teritoriālo areālu 839 km<sup>2</sup> (28x28 km). Republikas 483 administratīvie pagasti, tāpat kā rajoni, ir teritoriāli līdzsvaroti, un to vidējais lielums nepārsniedz 250 km<sup>2</sup> (16x16 km). Pagastu teritoriālā vienība šo pamatbalsta režģi papildina ar starppagastu 111 pilsētībūvnieciski strukturāli attīstītiem lielciemiem, kuros iedzīvotāju skaits ir visai dažāds – 5000 līdz 10000 iedzīvotāju (Ķekava, Ādaži, Carnikava, Iecava u.c.). Lielciemi šodien veido lauku teritoriju zonālos centrus. Kopā ar mazpilsētām lielciemi lauku apdzīvojuma sistēmas satvarā ir galvenie mezgli, un savā aprītē tie iekļauj 343 km<sup>2</sup> (18,5x18,5 km) republikas teritorijas.

Apdzīvotības sistēmas lauku teritoriju 6268 ciemi un ciemati, kā arī 77 pilsētas, ir tas funkcionāli un arhitektoniski telpiskais loks, kurā organiski iekļaujas plaša lauku saimniecību viensētu apbūve kā republikas ainaviskās telpas organiska sastāvdaļa. Šodien republikas pagastos aug un attīstās tautsaimnieciski ražotspējīgas lauku saimniecību viensētas vidēji 100–150 pagastā.

Republikas teritorijas 26 rajoni ar dominējošiem reģionāliem centriem un pakārtotiem apakšcentriem nodrošina republikas apdzīvojamā hierarhijas sistēmā pilsētu un lauku iedzīvotājiem optimālu kā sociālās, tā arī ekonomiskās un arhitektoniski telpiskās vides vienotību, kā arī nepieciešamo vajadzību apmierināšanu visos apkalpes līmeņos – ikdienas, periodiskajā un epizodiskajā. Apdzīvoto vietu apbūves kompleksu arhitektoniski vēsturiskais mantojums ir bāze, kura organiski jāiesaista vides reģionālās arhitektūras attīstībā. Lai izveidotu un nostiprinātu sociālekonomiski un arhitektoniski-telpiski ilgspējīgu harmonisku pilsētu un lauku dzīves vidi, neatkarīgi no tās lieluma visā republikas teritorijā jāizveido jaunas teritoriālās struktūras, kuru formēšana jāsaista ar attīstības cikliem, kas atspoguļo strukturāli vienojošo kompleksu mūsdienu attīstības procesus.

Plānojot teritoriju attīstības perspektīvas, ir jārēķinās gan ar tuvāko, gan ar tālākiem periodiem, izvirzot katram no tiem atbilstošus darbības mērķus un prioritātes. Attīstības mērķi jāsaista ar apdzīvotības sistēmas loģisku integrēšanos vēsturiski veidotās tradicionālās struktūrās ar dominējošiem republikas novadu un rajonu reģionāliem centriem.

Plānojot un realizējot perspektīvās teritoriālreformas, kas saistās ar atsevišķu pagastu un pilsētu apvienošanu, jārēķinās ar ekonomiskiem un arhitektoniski telpiskiem sakariem, kas vēsturiski izveidojušies, kā arī ar kritērijiem jaunas telpiskās kvalitātes realizācijas noteikumiem arī Eiropas Savienības valstīs.

## **POMERĀNIJAS VĪTOLA (*SALIX POMERANICA WILLD*) IZPLATĪBA LATVIJĀ**

**Pēteris EVARTS - BUNDERS**

Daugavpils Universitāte, e-pasts: dendroflora@nbd.apollo.lv

Vītola ģints *Daphnella* sekcija ir neliela, labi norobežota, tās pārstāvji sastopami Eirāzijas boreālajā daļā. No sekcijas sugām Latvijā sastopamas trīs (*S. acutiifolia*, *S. daphnoides* un *S. pomeranica*), kā arī vairāki iekšsugas taksoni, hibrīdi un dekoratīvās šķirnes. Sekcijas taksonu noteikšana izsenis radījusi grūtības izplūdušo sugu morfoloģisko robežu dēļ. Literatūrā visas minētās sugas vai nu apvieno vienā *S. daphnoides* s.l., vai izdala divas – *S. acutiifolia* un *S. daphnoides*. Analizējot Latvijā un kaimiņvalstīs ievāktu herbārija materiālu, Nacionālajā Botāniskajā dārzā augošos eksemplārus, kā arī veicot pētījumus dabā, nonācām pie slēdziena, ka pamatota ir *S. pomeranica* izdalīšana patstāvīgas sugas rangā.

Pomerānijas vītols atšķiras no līdzīgā smilšu vītola (*S. daphnoides*) ar īsākām, šaurākām, galā strauji nosmailotām lapām. Jaunie dzinumi ap 2 mm resni ar balti zīdāniem matiņiem, pie tam jaunais dzinums un lapas matainas 5-10 cm garumā. Spurdzes plaukst agrāk par lapām, uz dzinumiem novietojas ļoti blīvi.

Jāpiezīmē, ka Pomerānijas vītols ir autohtona Latvijas floras suga atšķirībā no *S. daphnoides*, kas ir ievesta no Centrāleiropas, un jau no 19.gadsimta sākuma izmantota apstādījumiem – galvenokārt kāpu nostiprināšanai, un no turienes plaši pārgājusi savvaļā.

Suga izplatīta Baltijas jūras dienvidaustrumu un austrumu krastā. Igaunijā sastopama lokāli, galvenokārt dienvidaustrumu daļā Gaujas baseinā, Lietuvā tikai rietumu daļā, reti. Izplatības galējā dienvidu robeža sniedzas līdz Kaļiņingradas apgabalam un, iespējams, ziemeļrietumu Polijai.

Sugas izplatības likumsakarības Latvijā ir diezgan sarežģītas. Latvijā sastopama gar Daugavu līdz Aizkrauklei, bet it īpaši gar Gauju, kā arī citu, mazāku upju lejtecēs, kuras ietek Rīgas jūras līcī (Jūrmala, Roja, Melnsils). Līča piekrastē konstatētas arī vairākas morfoloģiski atšķirīgas *S. daphnoides* un *S. pomeranica* pārejas formas, pie tam, pēc herbāriju materiāliem un personiskajiem novērojumiem spriežot, pēdējos gados arvien vairāk. Acīmredzot šeit noris plaša hibridizācija, kā rezultātā šādiem eksemplāriem izzūd abas vecāku sugas atšķirošās pazīmes. Sevišķi daudz šādu hibridogēnu paraugu ir no vietām ar pastiprinātu antropogēnu ietekmi. Acīmredzot ir traucēta Pomerānijas vītola normāla svešappute, jo līdzīgos biotopos augošais ekspansīvais *S. daphnoides* plaši hibridizējas. Pomerānijas vītola būtu nepieciešami īpaši aizsardzības pasākumi, iekļaujot to arī īpaši aizsargājamo augu sarakstā.

Austrumlatvijā suga nav konstatēta, Vidzemē, Zemgalē un Kurzemē vietām sastopams arī kultūrā.

Latvijā *S. pomeranica* plaši hibridizējas ar *S. daphnoides*, *S. acutifolia*, ļoti reti ar *S. caprea*. Relatīvi nelielais hibrīdu skaits, iespējams, izskaidrojams ar to, ka tuvu radniecīgo *S. daphnoides* un *S. pomeranica* hibrīdi ir ārkārtīgi līdzīgi. Par šo abu sugu hibrīdu atšķirīgajām pazīmēm spriest pārāgri, dabā to visvieglāk izdarīt, konstatējot, kuras no vecāku sugām atrodamas tuvākajā apkārtnē.

## VIETVĀRDI PIRMAJOS LATGALIEŠU KALENDĀROS UN AVĪZĒS

Zane CEKULA

LU ĢZZF Reģionālās ģeogrāfijas un toponīmikas zinātniskā laboratorija,  
e-pasts: zane.cekula@vzd.gov.lv

Līdz šim, pētot Latgales vietvārdus, skatīti tie rakstu avoti, kuros vietvārdi atrodami svešās valodās – krievu un poļu. Tāpēc radās doma papētīt, kā tad vietvārdi rakstīti pirmajos latgaliešu valodā izdotajos izdevumos: kalendāros un avīzēs. Manā rīcībā bija 1863.gadā Viļņā izdots kalendārs, kā arī divdesmit divi 1905.-1906.gadā iznākušie avīzes “Gaisma” numuri, divi 1906.gadā izdotie avīzes „Sākla” un trīsdesmit deviņi 1906.-1907.gadā iznākušie avīzes “Auseklis” numuri.

19.gs.beigās - 20.gs.sākumā latgaliešiem bijuši daudz ciešāki sakari ar Pēterburgu nekā ar Rīgu. Pēterburgā, meklējot darbu un iztiku, nonākuši daudzi

tūkstoši latgaliešu, ieguvuši izglītību un darbojušies pirmie latgaliešu baznīckungi un citi inteliģences pārstāvji. Latgalē zemnieku brīvlatīšana notika 1861.gada 19.februārī, no 1865. līdz 1904.gadam pastāvēja drukas aizliegums rakstībai ar latīņu burtiem. Pēc drukas aizlieguma atcelšanas Pēterburgā iznākušas arī pirmās latgaliešu avīzes. „Gaismas” pirmais numurs izdots Pēterburgā 1905.gada 27.novembrī, redaktors – izdevējs Francis Kemps. 1906.gada 15.februārī iznācis latviešu katoļu avīzes „Sākla” pirmais numurs, redaktors – izdevējs baznīckungs Nikodems Rancāns.

Visvecākais no manā rīcībā nonākušajiem izdevumiem latgaliešu valodā ir 1863.gadā Viļņā izdots kalendārs. Tajā vietu nosaukumi rakstīti latgaliski, izmantojot poļu burtus. Lai uzskatāmi rādītu, kā vietvārdi mainījušies laika gaitā, daļa no tiem apkopota tabulā. Kā pirmais rakstīts kalendārā esošais vietas nosaukums, tad seko atbilstošie vietvārdi no avīzes “Gaisma”. Nosaukumi rakstīti tieši tā, kā attiecīgajā izdevumā, saglabājot arī vietvārda locījumu, piemēram, *Rybiniszkos*. Trešajā ailē kā pirmais rakstīts pagasta padomē apstiprinātais ciema nosaukums, bet iekavās dažkārt ir vecāko vietējo iedzīvotāju lietotais nosaukums. Tad seko norādes par attiecīgā ģeogrāfiskā objekta atrašanās vietu – rajons un pagasts (skat. 1.tabulu).

Avīzē “Gaisma” ziņas ir sadalītas: atsevišķi ir izdalīti notikumi dzimtenē, Baltijas Latvijā, pa visu Krieviju, ārzemēs. Upju nosaukumi parādās tekstos maz: *Aiviekstes upe, Daugawa, Daugawas upe, Dubnas upe, Maltas upe, pa Neret upi* (*Daugavas* labā krasta pieteka starp *Līvāniem* un *Krustpili*). Maz arī ezeru nosaukumu: *Lubona azars, Ludzas azars, Rāznas azars, Vyšku azars*.

Pilsētu nosaukumi rakstīti bez sugas vārda jeb ģeogrāfiskā termina *pilsēta*, piemēram, *Ludza, Rejga*. Nosaukumos parādās ģeogrāfiskie termini mīsts un mīsteņš: *Beržgalia mīstenš, Dagdas mīstenš, Jakobmīsts, Kolupa mīsteņš, Kraslowas un Krāslawas mīstenš, Preļļu mīsts, Pasinias mīstenš, Sommerset mīstenš, Warakliņu mīstenš*. Daudzos gadījumos ir minētas muižas, piemēram, *Kirupa muiža, Sylauņiku muiža, Vabales muiža*.

Atsevišķi būtu izdalāmi klosteru, baznīcu, draudžu nosaukumi. Katoļticīgajā Latgalē baznīcas bija vienīgās vietas (ja neskaita mājas), kur varēja lūgt Dievu un latviski lasīt lūgšanas grāmatās, no kurām mātes iemācīja bērnus lasīt. Ja baznīckungi bija labvēlīgi noskaņoti un pietiekoši gudri, tad viņi vienīgie atbalstīja zemniekus ar padomu arī saimnieciskajā dzīvē.

Interesanti, ka visos skatītajos „Gaismas” numuros, rakstot par Latgales apdzīvotajām vietām, netiek minēts ģeogrāfiskais termins *sādža*, bet vienīgi *cīms* un *sola*, piemēram, *Borsku-kolna cīms, Lītovņiku cīms, Augšgališu sola, Skryuzmani sola*.

**Vietvārdi latgalešu pirmajos izdevumos**

1863.gada kalendārā	Avīzē „Gaisma” 1905.-1906.gadā	Vietvārdi 2004.gadā	Rajons	Pagasts
Aglouniā	Aglyune Aglyunnes baznīca Aglyunnes klosters	Aglona	Preiļu	Aglonas
Andrepnā	Ondrupinis pogosts	Andrupene (Ondrupine)	Krāslavas	Andrupenes
Baltynovā	Nu Baltynowas Baltinowas pogostā	Baltinava	Balvu	Baltinavas
Bierzgalī	Beržgalia baznīca Bēržgalia pogosts	Bērzgale (Bieržgaļš)	Rēzeknes	Bērzgales
Bieržūs	Nu Bēržu	Bierži	Balvu	Bērzpils
Bołowūs	Bolwōs 1x Bolwūs 3x Bolwu 4x	Balvi	Balvu	-
Brodajszūs	Bradaižūs	Brodaiža	Ludzas	Pildas
Bukmujžā	Pi Bukmuižas	Ezernieki (Bukmuiža)	Krāslavas	Ezernieku
Dagdā	Dagda Dagdas pogosts	Dagda	Krāslavas	-
Drycanūs	Dricānu pogostā	Dricāni	Rēzeknes	Dricānu
Dynaborkā	Dinaburga 8x Dwinska 31x Dwinskā (Daugpilī) Nu Daugpiles Daugpiles apr.	Daugavpils	Daugavpils	-
Eversmujžā	Ewersmuižas pogosts	Eversmuiža	Ludzas	Cīblas
Galanūs	Galiani Galiānu pogosts 3x Galiannu pogosts Galianu (Wyds- Muižas) pogosts Galianu walsts	Galēni	Preiļu	Galēnu
Josmujžā	Jōsmuižas pogosts 3x Josmuižas pogosts 1x	Aizkalne (Josmuiža)	Preiļu	Aizkalnes
Jozefowā	Nu Jūzupowas	Juzefova	Daugavpils	Naujenes
Kolupīē	Kolups	Kalupe	Daugavpils	Kalupes
Krosłowā	Kraslawa 2x Kraslowa 2x Krāslawa 2x Krāslawas pogosts	Krāslava	Krāslavas	-
Leyksnā	Lejksna Lejksnas pogosts	Līksna (Leiksna)	Daugavpils	Līksnas
Liwenmujžā	Lejwoni Lejwōnu baznīca Lejwōnu pogosts	Līvāni (Leivons)	Preiļu	-
Łudzys Bazniejcā	Ludza	Ludza	Ludzas	-
Łudzys Kaplejčā	Ludza	Ludza	Ludzas	-



Malnowys Bazniejčā	Malnowā	Malnava (Malnova)	Ludzas	Malnava
Maryenauzā	Viliakā (Marnauzā)	Viļaka	Balvu	
Nidrumujzā	Nīdrumuižas draudze Nīdru-Muižas baznīca	Nīdermuiža	Preiļu	Pelēču
Osuniē	Nu Osyunes 1x Uz Osyuni 1x Osyunā 3x	Asūne	Krāslavas	Asūnes
Passinī	Nu Pasinīa	Pasiene	Ludzas	Pasienes
Poszmucowā	Nu Pušmuciowas	Pušmucova	Ludzas	Pušmucovas
Prejlūs	Prejli Prejliu pogosts Prejliu walsts	Preiļi	Preiļu	-
Pylđā	Nu Pylđas	Pilda	Ludzas	Pildas
Rejzieknīē	Rezekne Rēzekne	Rēzekne	Rēzeknes	-
Rozentowā	Rozentowa Rozentowas draudze	Rozentova	Rēzeknes	Maltas
Rundanūs	Rundāni	Rundēni (Rundāni)	Ludzas	Rundēnu
Rybiniszkōs	Rībeniūs	Riebiņi	Preiļu	Riebiņu
Sarkoniōs	nu Sarkaniu Sarkaniu draudze	Sarkaņi	Madonas Rēzeknes	Sarkaņu Lendžu
Sternianōs	Stērnine Stērnine pogosts	Stirmiene	Madonas	Varakļānu
Stružanūs	Strūžanūs	Strūžāni	Rēzeknes	Gaigalavas
Styglowā	nu Styglowas	Stiglova	Balvu	Šķilbēnu
Uzoļmujzā	Uzolmuižas pogosts	Ozolmuiža (Ūzolmuiža)	Rēzeknes	Ozolmuižas
Užvalđā	-	Izvalta (Izvolts)	Krāslavas	Izvaltas
Warklonūs	Warakloni 2x Waraklōni 3x Waraklioni 2x	Varakļāni	Madonas	
Warkowā	Wōrkowa Wōrkowas pogosts	Vārkava (Vorkova)	Preiļu	Upmalas
Wilanūs	Wilianus Wiliānim Wiljanu Wiliannu pogosts	Viļāni Viļānu muiža	Rēzeknes	Viļānu
Wyszkos	Wyšku 2x Wišku	Višķi	Daugavpils	Višķu

Latgaliešu pirmajos izdevumos nav vienotas rakstības, laika gaitā tā nedaudz mainījies. Pirmajās avīzēs nav mīkstinājuma zīmju, bez tām ir gluži labi iztīkts, lietojot burtu i pēc līdzskaņa, piemēram, nosaukums Viļāni avīzē „Gaisma” rakstīts *Wiliāni*, arī *Wilianus*, *Wiliānim*, *Wiljanu*, *Wiliannu pogosts*. Avīzēs rakstība nedaudz atšķiras, piemēram “Auseklī” –w- vietā jau rakstīts –v-, kā arī lietotas mīkstinājuma zīmes, piemēram, *Sylajōņi*, *Vylku cims*.

Jāņem vērā arī tas, ka rakstību ietekmēja izmantotie materiāli latviešu, poļu, krievu un citās valodās, kā arī rakstītāju izglītības līmenis. Nereti vienā un

tajā pašā tekstā vietas nosaukums parādās dažādos variantos. Tomēr latgaliešu pirmajos izdevumos ir nozīmīgs vietvārdu materiāls, kurš līdz šim nav apzināts.

## **NIVELĒJUMU PAAUGSTINĀJUMU IZMAIŅU ANALĪZE LĪNIJĀS DEMENE–JĒKABPILS UN AINAŽI–RĪGA**

**Armands CELMS, Jānis KAMINSKIS**

Valsts zemes dienests,

e-pasts: armands.celms@vzd.gov.lv , janis.kaminskis@vzd.gov.lv

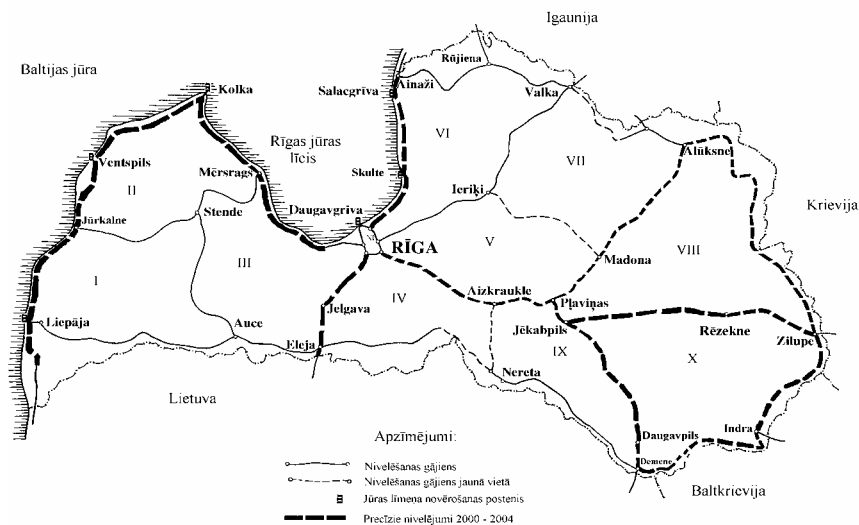
Kopš 2000.gada Latvijas Republikā uzsākti mērījumi Valsts nivelēšanas pamattīkla atjaunošanā. Līdz šim pilnībā pabeigti nivelēšanas darbi desmitajā un astotajā poligonā. Jūras līmeņa novērojumu staciju atkārtotai piesaistei nivelēšanas tīklam iesākti nivelējumi gar Latvijas “zilo” robežu (1.attēls). Pašlaik Latvijā tiek izmantota Baltijas 1977.gada normālo augstuma sistēma. Atjaunojamā nivelēšanas pamattīkla galvenie uzdevumi:

- ✓ definēt augstumu sistēmas izejas līmeni;
- ✓ pēc izveidošanas iekļaut kopējā sistēmā ap Baltijas jūru saistībā ar Ziemeļvalstīm, tikt iesaistītam vienotajā Eiropas Nivelēšanas Apvienības tīklā (EULN);
- ✓ kopējā sistēmā ar stacionārajiem (permanentajiem) globālās pozicionēšanas punktiem dot zemes vertikālās kustības ātruma vērtību;
- ✓ saistībā ar globālās pozicionēšanas un gravimetriskajiem mērījumiem jādod iespēja precizēt ģeoīda modeli.

Nivelēšanas pamattīkla atjaunošanā darbi Latvijā pamatā tiek balstīti uz 1929.–1939.gados izveidotā un 1967.–1974.gados pārnivelētā nivelēšanas tīkla. Tikai divās līnijās tiks izpildīti nivelējumi, kur iepriekš netika veikta I un II klases nivelēšana.

Nivelējumi Demene–Jēkabpils līdz Daugavpilij tika izpildīti gar dzelzceļa līniju un tālāk pa automaģistrāli. Darbi tika veikti no maija līdz augusta vidum. Nivelēts tika ar ZEISS digitālo nivelieri DiNi 12T. Nivelētās līnijas kopgarums 130 km. Nivelējumi Ainaži–Rīga tika veikti pa automaģistrāli, līnijas kopgarums 125 km. Darbi ritēja augusta un septembra mēnešos. Nivelēts tika ar ZEISS optisko nivelieri Ni002. Darbi tika veikti 2001.gadā.

Nivelējumu paaugstinājumu salīdzināšanai tika izmantotas vērtības starp zīmēm, kuras ierīkotas pirms 1940.gada un laika posmā no 1947. līdz 1974.gadam, kā arī šīs zīmes nivelētas ar pirmās klases nivelēšanas precizitāti. Paaugstinājumu vērtības tika sakārtotas trīs epohās – nivelējumi 1929-1939, 1967-1974 un 2001.gada mērījumi. Šeit gan jāmin, ka no 1929.-1939.gadu nivelējumiem saglabājušās zīmes ir ļoti mazā skaitā, Tomēr arī tas ir pietiekami, lai dotu ieskatu par paaugstinājumu starpībām tajā laika posmā.



1.attēls. Pirmās klases nivelēšanas pamattīkla shēma.

Analizējot paaugstinājumu vērtību atšķirības starp dažādām epohām, secinām, ka atšķirības pastāv. Izteiktāk tas novērojams līnijā Ainaži–Rīga. Šajā līnijā atsevišķos posmos atšķirība ir līdz 15 mm 20 km posmā. Līnijā Demene–Jēkabpils kopējā paaugstinājuma vērtība salīdzinājumā ar iepriekšējiem mērījumiem palielinās. Kopumā var secināt, ka paaugstinājuma vērtību izmaiņas ietekmē gan Zemes garozas kustība (O.Jakubovskis, G.Želņins u.c.), kā arī lokālas izmaiņas.

## MAKROFĪTU VEĢETĀCIJAS IZMAIŅAS UN TO IETEKMĒJOŠIE FAKTORI RĪGAS LĪCĪ

Zane DEKERE

LU Bioloģijas institūts, e-pasts: zdekere@email.lubi.edu.lv

Makrofīti ir ūdenī augošas makroskopiskas aļģes un vaskulārie augi.

Makrofītu audzēm jūras piekrastē ir būtiska loma barības vielu apritē un vides struktūras veidošanā kā dzīves, barošanās un nārsta vieta daudziem ūdens organismiem. Darbā izmantoti pēdējo piecu gadu laikā savāktā informācija par makrofītiem, apsekojot gan jūras piekrastes smilšu un akmeņu sēkļus, gan lagūnas Rīgas līcī. Šajā laikā konstatētas 8 mieturalģu, 6 zaļalģu, 6 brūnalģu, 8 sārtaļģu un 3 vaskulāro augu sugas.

Nepārtraukti mainīgie vides apstākļi – lokālā un Baltijas jūras mērogā, cilvēka pārveidotā vide, eitrofikācija un globālās klimata pārmaiņas ietekmē vielu apriti un līdz ar to arī makrofitus un citas organismu grupas. Tāpēc ir nepieciešams atjaunot un salīdzināt zinātnisko informāciju par makrofitu stāvokli un izmaiņām Rīgas līcī.

Organismi, kas apdzīvo Rīgas līci, to skaitā arī makrofīti, atrodas nepārtrauktā stresā abiotisko faktoru, īpaši zemā sāļuma dēļ. Līdz ar sāļuma gradienta samazināšanos Baltijas jūrā dienvidu–ziemeļu virzienā Rīgas līcī ir mazākā makrofitu sugu daudzveidība, salīdzinot ar citām Baltijas jūras daļām. Rīgas līcī ir tikai 12% no visā Baltijas jūrā sastopamajām makrofitu sugām. Tomēr makrofitu biomasa Rīgas līcī ir salīdzinoši tikpat liela kā citās Baltijas jūras daļās.

Rīgas līcī 20% teritorijas ir seklāka par 10 metriem. Teorētiski makrofīti šo teritoriju varētu apdzīvot, tomēr piemērota substrāta esamība vai trūkums lielā mērā nosaka sugu klātbūtni, kvalitatīvo sastāvu un izplatību. Viļņu darbības dēļ lielā daļā piekrastes teritorijas irdenais substrāts tiek transportēts gar krastu, kas padara to neapdzīvojamu. Uz smilšainas grunts ievērojamais algologs H.Skuja pagājušā gadsimta sākumā konstatēja mieturaļģu audzes līdz pat 5 metru dziļumam, turpretī 21.gadsimtā tās sastopamas tikai līdz 1 metra dziļumam. Uz cietā substrāta līdz 2 metru dziļumam dominē zaļāļģe *Cladophora glomerata*, un tā ir sastopama pat līdz 5 metru dziļumam. Daudzgadīgā brūnāļģe *Fucus vesiculosus* sastopama 2 līdz 5 metru dziļumā uz akmeņaina substrāta. Dziļāk par 5 metriem dominē sārtaļģes *Ceramium tenuicorne* un *Sphacelaria artica*, tomēr makrofīti neveido izteiktu dziļuma gradientu.

Sugu sastāvu un izplatību būtiski ietekmē upju grīvu tuvums. Upju ienestais saldūdens neļauj attīstīties sārtaļģēm un brūnāļģēm, kuras galvenokārt ir ierihālīnas jūras sugas. Arī ar upju ūdeni ienestās ūdenī izšķīdušās organiskās un humusvielas samazina ūdens dzidrību un līdz ar to arī makrofitu dziļuma izplatības robežu. Pagājušā gadsimta sākumā makrofitu dziļākā sastopamības robeža bija 15 metri, bet šobrīd tā ir 9,5 metri.

Būtiskas atšķirības novērotas starp līča austrumu un rietumu krastu: rietumu krastā makrofitu dziļākā sastopamības robeža ir 9,5 metri, bet austrumu krastā – tikai 5,5 metri.

## KONTINENTĀLO UN TRANSFORMĒTU OKEĀNISKO GAISA MASU BIEŽUMS LATVIJĀ: ĢEOGRĀFISKĀS ATŠĶIRĪBAS

Anita DRAVENIECE

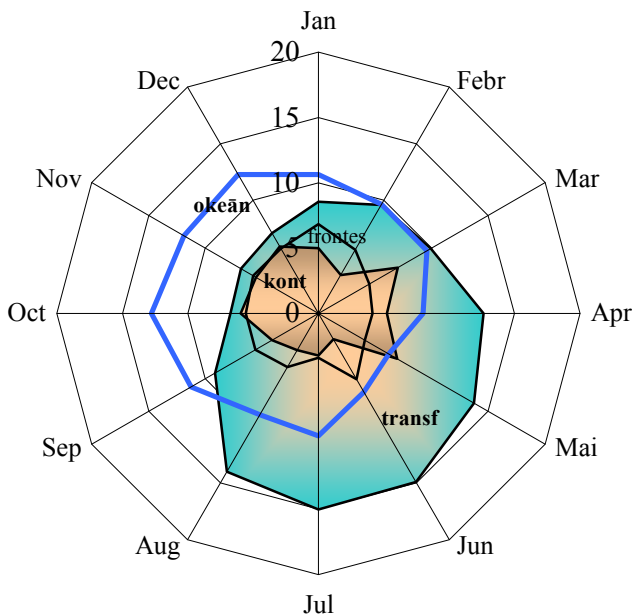
Latvijas Universitāte, Ģeogrāfijas un Zemes zinātņu fakultāte,  
e-pasts: adis@lza.lv

Latvijas teritorijas ģeogrāfiskā novietojuma un gareniskās konfigurācijas ietekmē tās klimata okeāniskās iezīmes samazinās austrumu virzienā, turklāt uz vispārējā kontinentalitātes pieauguma fona vēl izpaužas arī Baltijas jūras ietekme, kura sniedzas vidēji 30-80 km attālumā no piekrastes. Latvijas klimata veidošanā liela nozīme ir gaisa masām, kuru vidējā atkārtojamība noteikta 11 gadu periodam (1990-2000), izmantojot sinoptiskās kartes un ikdienas aeroloģisko novērojumu datus Rīgā un Liepājā (līdz 1992.g.). Gaisa masas objektīvi noteiktas pēc temperatūras ( $T_{850}$ ) un rasas punkta 850 hPa jeb 1,5 km augstumā, to skaitā aprēķinot pseidopotenciālās temperatūras. Šie rādītāji labi raksturo troposfēras apakšējās daļas termisko - mitruma režīmu. Pētījuma rezultāti attiecināmi uz visu Latvijas teritoriju un pilnīgi neapšaubāmi uz rietumu un vidusdaļu, jo 30 gadu laikā (sākot no 1962.g.) Rīgā un Liepājā veikto  $T_{850}$  novērojumu rindu korelācijas analīze parāda ļoti ciešu lineāro sakarību ( $>0,9$ ).

Kontinentālās gaisa masas Latvijā ieplūst vidēji 58 dienas/gadā, turklāt to atkārtojamība ievērojami mainās gada gaitā, un atkarībā no gadalaika Latvijā ieplūst dažādas izcelsmes kontinentālais gaiss. No septembra otrās puses līdz martam lielāks ir kontinentālā subpolārā gaisa (cP) īpatsvars, bet aprīlī - septembrī Latvijā biežāk ieplūst sasilis subpolārs (cP<sub>s</sub>) un vidusplatumu (cS) kontinentālais gaiss. Transformēts okeāniskais gaiss pēc savas izcelsmes ir piederīgs okeāniskam gaisam, taču tas ir sausāks, jo, pārvietojoties virs sauszemes, pakāpeniski zaudē mitrumu un tā termiskās īpašības mainās pozitīvā vai negatīvā virzienā atkarībā no gadalaika, un tālākas transformācijas rezultātā tas pakāpeniski pārvēršas par kontinentālu gaisu ar tādām pašām īpašībām kā tāds gaiss, kurš būtu veidojies šādā cilmvietā. Tā kā gaisa masu transformācija notiek vienmēr, gaisa masai pārvietojoties pāri Latvijai tā arī mainās, taču izmaiņas jau notiek lēni, jo visraksturīgākās trajektorijas, pa kādām okeāniskais gaiss no Atlantijas okeāna nonāk Latvijā, ir no rietumiem, dienvidrietumiem vai arī ziemeļrietumiem – no Norvēģu jūras, un lielākās izmaiņas notiek pirmajās 1-2 dienās, kad gaisa masa nonāk virs atšķirīgas pagulvirsas un citā ģeogrāfiskā rajonā, bet turpmākajās dienās izmaiņas arvien samazinās.

Pētījuma pamatā bija mēģinājums noskaidrot, vai, kādos apstākļos un cik bieži ir iespējams, ka virs Latvijas atrodas atšķirīgas gaisa masas, izņemot tādas dienas, kad dažādu gaisa masu ieplūšana saistīta ar atmosfēras frontu pārvietošanos. Ar šādu mērķi tika izvērtētas diennakts gaisa temperatūru (2 m) atšķirības Latvijas teritorijā visiem mēnešiem (1990-2000), un teritoriāli lielāko

diennakts temperatūras kontrastu dienās tika analizēts 850 hPa temperatūru un rāsas punkta lauks Baltijas reģionā un plašāk.



1.attēls. Okeānisku, transformētu okeānisku un kontinentālu gaisa masu vidējā atkārtojamība (dienu skaits) Latvijā, 1990-2000.

No vienas puses, ziemas (2 m) gaisa temperatūru nevar izmantot par kritēriju gaisa masu identificēšanai tās diennakts svārstību dēļ un sakarā ar tās atkarību no pagulvirsmas rakstura, kā arī tāpēc, ka īpaši siltajā gadalaikā iespējami gadījumi, kad gaisa masa pēc savas izcelsmes nav auksta, taču sakarā ar intensīviem nokrišņiem pie zemes novēro zemu temperatūru, bet ziemā savukārt iespējama pretēja aina: pie vienas un tās pašas  $T_{850}$  pie zemes temperatūra var būt augstāka intensīvas snigšanas apstākļos, jo tās ietekmē stipri atdzisušais ziemas gaisa slānis “izzūd”. No otras puses, ievērojamas teritoriālas diennakts vidējo temperatūru atšķirības var norādīt uz atšķirīgām gaisa masām.

Latvijas atrašanās vidusplatumos nosaka to, ka ziemas mēnešos pie negatīvas radiācijas bilances katrā ģeogrāfiskā punktā bieži novēro lielas diennakts temperatūras svārstības ( $\Delta T_d$ ), jo šajā laikā gaisa temperatūru galvenokārt ietekmē virs teritorijas esošā gaisa masa, bet ziemas diennakts temperatūru analīze Latvijā 11 gados parāda, ka arī teritoriāli vērojamas lielas diennakts temperatūru atšķirības  $\Delta T_{d-ter}$ . Ziemā ir arī lielākas mēnešu vidējo

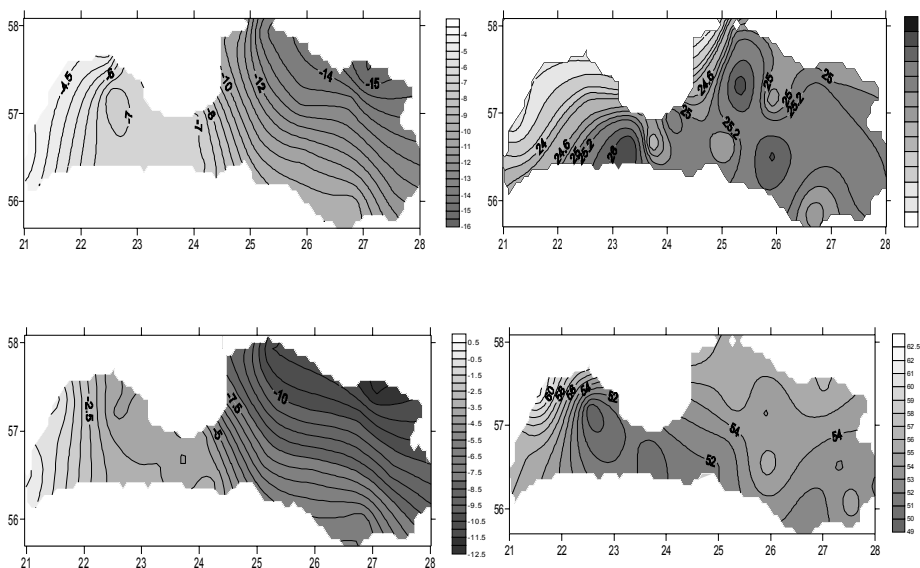
temperatūru atšķirības Latvijas teritorijā. Dienās, kad Latvijas teritoriju šķērso atmosfēras frontes, to abās pusēs ir dažādas gaisa masas, un atkarībā no tā, cik izteikti ir atmosfēras procesi, ziemā visbiežāk  $\Delta T_{d-ter}$  ir  $5^{\circ}$ – $10^{\circ}\text{C}$ , bet var sasniegt pat  $18^{\circ}\text{C}$  (2000.g. janvārī), retāk laikapstākļu atšķirības ir nelielas. Ziemas mēnešos pie viendabīga 850 hPa temperatūras un rasas punkta lauka virs Baltijas un tai piegulošajiem reģioniem jeb pie viena gaisa masas tipa Latvijas teritorijā rietumu–austrumu virzienā  $\Delta T_{d-ter}$  var būt līdz  $5^{\circ}\text{C}$  un dažkārt pat  $6^{\circ}$ – $6,5^{\circ}\text{C}$ , taču novembrī–februārī šādu dienu skaits  $<10$ , bet martā jau vidēji ap 15. Šādas atšķirības Latvijā acīmredzot nosaka galvenokārt Baltijas jūras tuvums, reljefa lielformas un citi fiziogēogrāfiskie faktori.

Novembrī–martā ik mēnesī ir 1-4 dienas, kad 850 hPa temperatūru un rasas punkta laukā atmosfēras frontu nav, bet ir redzamas  $T_{850}$  atšķirības, kas var norādīt uz atšķirīgām gaisa masām, turklāt  $\Delta T_{d-ter}$  Latvijā, visbiežāk rietumu–austrumu virzienā ir lielākas par  $6^{\circ}$ , sasniedzot pat  $14^{\circ}\text{C}$ . No marta līdz oktobrim  $\Delta T_d$  un līdz ar to  $\Delta T_{d-ter}$  ir ievērojami mazākas, jo, Saules augstumam pieaugot, pieplūstošās enerģijas daudzums palielinās un izlīdzinās atšķirības ne vien starp diennakts temperatūras vērtībām, bet arī teritoriālās atšķirības, turklāt daļēji arī mainās Latvijā ieplūstošo gaisa masu trajektorijas, pieaugot citas izcelsmes, t.i., vidusplatumu un subtropisko gaisa masu īpatsvaram. Pavasarī, vasarā un rudens sākumā arī atmosfēras frontu radītie diennakts temperatūru kontrasti ir mazāki.

Lielas  $\Delta T_{d-ter}$  pārsvarā novēro ziemas mēnešos, sākot ar novembri, kad laikapstākļus nosaka Atlantijas ciklonu sērijas aizmugurē izveidojies augsta spiediena atzars vai augsta spiediena apgabals virs Austrumeiropas ziemeļu daļas un ar ziemeļu vējiem Latvijā no Skandināvijas ieplūst transformēts okeāniskis arktisks (xA) gaiss vai no ziemeļaustrumiem pāri Karas jūras ledum un aizsalstošajai Barenca jūras daļai - kontinentāls arktisks (cA) gaiss. Ja augsta spiediena apgabals atrodas virs Austrumeiropas, no Krievijas centrālajiem rajoniem pa anticiklona rietumu perifēriju ieplūst kontinentāls subpolārs (cP) gaiss, bet ziemas mēnešos tas dažkārt veidojas, kad virs Skandināvijas aukstā arktiskā gaisā izveidojas augsta spiediena apgabals un arktiskais gaiss pakāpeniski transformējas par cP gaisu. Meridionālas atmosfēras cirkulācijas apstākļos, kad ziemeļu, ziemeļaustrumu vēji atnes Latvijā aukstas gaisa masas un zemas piezemes gaisa temperatūras, valsts rietumu daļā nereti ir siltāks: temperatūras un rasas punkta lauku analīze 850 hPa līmenī parāda, ka Latvijas rietumu daļu ietekmē pakāpi siltākas (xA→cA vai mA→xA) arktiskās gaisa masas, kas, pārvietojoties virs Baltijas jūras, vēl sasilst un piesātinās ar mitrumu, piemēram, kad Latvijas austrumu daļu ietekmē cA gaiss, rietumu un vidusdaļā xA gaiss vai sakarā ar ciklona tuvošanos jau ieplūst siltāks (xP vai mA) gaiss.

Sākot ar martu, mēnešu vidējo gaisa temperatūru atšķirības samazinās (piemēram, aprīlī  $1,3$ – $2,3^{\circ}\text{C}$ ), un diennakts vidējo temperatūru gaita Latvijā kļūst

vienmērīgāka, pie kam  $\Delta T_{d-ter}$  ir mazākas nekā ziemas mēnešos (visbiežāk līdz  $5,5^{\circ}\text{C}$ ). Vismazākās atšķirības veidojas jūlijā - augustā. Pie tam Latvijā pieaug vidusplatumu (okeānisko transformēto  $xS_p$  un kontinentālo  $cS_p$ ) un subtropisko ( $xS$  vai  $cS$ ) gaisa masu īpatsvars, kuras ieplūst ar dienvidu, dienvidrietumu vējiem vai dienvidaustrumu vējiem no Balkānu–Melnās jūras reģiona, Viduseiropas, Austrumeiropas. Piemēram, 1994.gada jūlijā gandrīz visu mēnesi valdīja anticiklonāla cirkulācija, kas izraisīja neparasti ilgstošu sausumu un karstumu, 17 dienas Latvijā tika identificēts  $xS_p$ ,  $cS_p$  un  $cS$  gaiss, un visu mēnesi, izņemot 1 dienu,  $\Delta T_{d-ter} < 4^{\circ}\text{C}$  (2.attēls).



**2.attēls. Gaisa temperatūras (augšā) un pseudopotenciālās temperatūras ( $^{\circ}\text{C}$ ) ģeogrāfiskais sadalījums piezemes gaisa slānī Latvijā:**

A. (pa kreisi) arktiskas ( $xA$ - $cA$ ) gaisa masas 16\_02\_1997; B. (pa labi) kontinentāla subtropiska ( $cS$ ) gaisa masa 30\_07\_1994.

Izņemot dienas ar atmosfēras frontu pārvietošanos, arī citkārt virs Latvijas teritorijas var atrasties atšķirīgas gaisa masas, kas biežāk var notikt ziemas mēnešos un vairumā gadījumu saistīts ar augsta spiediena apgabala veidošanos virs Skandināvijas vai Austrumeiropas. Kad Latvijas teritorijā ieplūst dažādas gaisa masas, valsts austrumu daļā, salīdzinot ar rietumu un vidusdaļu, visbiežāk identificē par pakāpi kontinentālākas gaisa masas, piemēram, kontinentāls gaiss - transformēts okeānisks gaiss vai okeānisks-transformēts - okeānisks gaiss. Novembrī–martā



kontinentālo un stipri transformētu okeānisko gaisa masu atkārtotamība Latvijas austrumu daļā salīdzinājumā ar pārējo teritoriju ir palielināta.

Nedaudz lielāka kontinentālo un transformēto okeānisko gaisa masu atkārtotamība Latvijas austrumu daļā un Baltijas jūras ietekme uz Latvijas klimatu lokālā mērogā, kā arī pastarpināti, veicinot gaisa masu transformāciju, ir nozīmīgi faktori, kuri izpaužas uz vispārējā kontinentalitātes pieauguma fona Eiropas vidusplatumos, pārvietojoties austrumu virzienā, mijiedarbojoties ar citiem klimatu veidojošiem faktoriem un veicinot ievērojamu klimatisko kontrastu veidošanos Latvijā.

#### Atsauces

- Krauklis, Ā., Draveniece, A. (2004). Landscape seasons and air mass dynamics in Latvia. *Ģeogrāfiski raksti / Folia Geographica*, 12, 16 – 47.
- Draveniece A. (2004). Gaisa temperatūras ģeogrāfiskais sadalījums Latvijā pie atšķirīgiem gaisa masu tipiem. *Latvijas ģeogrāfija Eiropas dimensijās*, 24-26.

## PRETIŠĶĪBAS MIGRĀCIJAS PLŪSMU PROGNOZĒŠANĀ LATVIJĀ

### Pārsla EGLĪTE

Latvijas Zinātņu akadēmijas Ekonomikas institūts,  
e-pasts: spiceina@lza.lv

Migrācijai kā teritorijas iedzīvotāju skaita un sastāva veidošanās komponentei piemīt zināmas īpatnības salīdzinājumā ar dabisko kustību:

- ✓ tā maina ne visjaunāko un visvecāko iedzīvotāju, bet darbaspējīgo jaunākās grupas skaitu un īpatsvaru; līdz ar to izceļošanas vietās mazinās, bet ieceļošanas – potenciāli palielinās paredzamais dzimstības līmenis;
- ✓ līdz darbaspējas vecumam izaudzīnāto un izglītoto jauniešu migrācija rada ekonomiskus zaudējumus donorvalstij vai reģionam un ātri piesaistāmu bezmaksas attīstības resursu ieceļošanas vietās;
- ✓ imigrācija vairumā gadījumu palielina cittauteišu īpatsvaru, kas rada etnisku sarežģītību varbūtību;
- ✓ migrācijas intensitāte un pat virziens var kardināli mainīties bez kāda sagatavošanās perioda politisku notikumu vai likumu ietekmē, kā tas piedzīvots, piemēram, abu pasaules karu vai PSRS sabrukuma dēļ.

Minēto migrācijas īpatnību un tās izraisīto seku dēļ valsts mērogā būtu bezatbildīgi atstāt šo procesu pašplūsmā, neregulējot to valsts attīstībai vēlamajā virzienā. Savukārt pirms noteiktu migrācijas plūsmu veicinošu vai kavējošu lēmumu pieņemšanas ir jāizvērtē demogrāfiskās attīstības un darba tirgus prognozes ar dažādiem migrācijas virzienu un intensitātes scenārijiem.

Vairāku valstu un specialitāšu eksperti jau ir piedāvājuši vairākus krasi atšķirīgus starpvalstu migrācijas prognozes variantus Latvijai XXI gadsimta

pirmajiem gadu desmitiem. To vidū Holandes demogrāfu prognozē līdz 2020.gadam – emigrācijas turpināšanās, tai pakāpeniski mazinoties gan labklājības līmeņu izlīdzināšanās ietekmē ES valstu vidū, gan sarūkot mobilākā vecuma iedzīvotāju skaitam Latvijā 90.gadu zemās dzimstības dēļ [1]. Savukārt EUROSTAT un vairāki Latvijas pētnieki paredz imigrācijas atsākšanos, daži jau pēc 5-10, daži pēc 2020.gada [2, 3, 4, 5].

Visā cilvēces vēsturē brīvprātīgā imigrācija ir notikusi virzienā uz reģioniem, kur gūstami kādi labumi salīdzinājumā ar atstājamo teritoriju:

- ✓ iespēja bez maksas iegūt zemi vai citus resursus,
- ✓ augsts valstī ražotās produkcijas/pakalpojumu noiets, kas uztur pieprasījumu pēc darbaspēka,
- ✓ salīdzinoši augsta darba samaksa pārceļotāju kvalifikācijai atbilstošos darbos,
- ✓ vietējā darbaspēka sociālā aizsargātība, kas dod iespēju jaunās mītnes zemes pamatiedzīvotājiem izvēlēties nodarbošanos un noteiktu atalgojuma līmeni,
- ✓ uzņēmēju ieinteresētība minimizēt savas izmaksas un tostarp – izmantot iespējami lētāku un mazprasīgu darbaspēku,
- ✓ visiem vai dažām iebrucēju kategorijām labvēlīgi imigrācijas vai pagaidu uzturēšanās noteikumi.

Emigrāciju izraisošie izstūmējapstākļi, protams, ir diametrāli pretēji:

- ✓ salīdzinoši augsts bezdarbs,
- ✓ bezdarba dēļ iespējama zema darba samaksa un ar to saistītā nabadzības izplatība.

Dažās valstīs darbojas arī specifiski faktori:

- ✓ iedzīvotāju izglītotība un valodu prasme, kas palielina varbūtību labi iekārtoties jaunajā mītnes zemē,
- ✓ noteiktu etnisko grupu diskriminācija,
- ✓ militāri konflikti vai to varbūtība politiskas krīzes dēļ.

Kā vienā, tā otrā faktoru grupā atsevišķie apstākļi laika gaitā un valsts politikas ietekmē var mainīties, kas padara gandrīz neiespējamu migrācijas prognozēšanu atbilstoši minēto faktoru nākotnē paredzamam iedarbīgamam.

#### Avoti

1. Crujisen H., Eding H., Gjaltema T. Demographic consequences of enlargement of the European Union with the 12 Candidate Countries; Statistics Netherlands, Jan. 2002: 58
2. Zvidriņš P. Latvijas iedzīvotāju attīstība šodien un rīt / Latvija Eiropā: nākotnes vīzijas. LZA Baltijas stratēģisko pētījumu centrs, Rīga, 2004: 226-241
3. <http://www.apollo.lv/portal/articles/35104/print>
4. Indāns I. Imigrācija: kad labklājība saduras ar identitāti. „Diena” 2004. 3. dec.
5. Zvidriņš P. Depopulācija. Nacionālās intereses: formulējuma meklējumus. Zinātniski pētnieciskie raksti, 1/2004. Rīga: Zinātne, 2004, 74.-104. lpp.

## KŪDRAS SUBSTRĀTU BIOLĒGISKĀS AKTIVITĀTES NOVĒRTĒŠANAS METODES

Tālis GAITNIEKS

LVMI "Silava", e-pasts: talis@silava.lv

Imants LIEPA

Latvijas Lauksaimniecības universitātes Meža fakultāte,  
e-pasts: liepa@cs.llu.lv

Pēdējos gados strauji palielinās ietvarsējeņu (praktiski lieto terminu „konteinerstādi”) īpatsvars meža atjaunošanā. Konteinerstādi ir īpaši piemēroti nemeža zemju apmežošanai (piem., bijušās lauksaimniecības zemes). Tādās platībās ir svarīgi stādīt labi mikorizētus stādus. Mikoriza nodrošina kokaugu apgādi ar minerālajām barības vielām, palielina sakņu uzsūcošo virsmu, kā arī veicina sakņu aizsardzību pret patogēnajām sēnēm. Tādēļ konteinerstādu mikorizācija ir viens no nozīmīgākajiem stādu kvalitātes rādītājiem.

Konteinerstādu audzēšanai kā substrāts tiek izmantota kūdra, taču rūpnieciski sagatavota kūdra nenodrošina labvēlīgu vidi mikorizas sēņu attīstībai. Tāpēc, lai izvēlētos piemērotāko substrātu konteinerstādu audzēšanai, svarīgi ir noskaidrot, kā šis substrāts ietekmē mikorizas sēņu micēlija attīstību. Nepieciešams novērtēt arī substrāta bioloģisko aktivitāti – respektīvi, substrāta mikrofloras kvantitatīvo un kvalitatīvo sastāvu, jo mikroorganismi sekmē rizosfēras veidošanos.

Darbā tika analizēta mikorizas sēņu *Paxillus involutus*, *Laccaria laccata*, *Hebeloma crustuliniforme*, *Piceirhiza bicolorata*, *Amanita pantherina*, *Amanita muscaria* un *Cenococcum sp.* micēlija attīstība A/S “Sedas kūdra” un SIA “Laflora” sagatavotajos kūdras substrātos. Mikorizas sēņu micēlija attīstības novērtējums veikts, izmantojot LVMI “Silava” izstrādātu metodiku: ar stikla caurulīti transformējot micēlija-agara gabaliņus no kolonijas aktīvās zonas Petri platē ar sterilizētu analizējamo kūdras substrātu. Celulozi noārdošās mikrofloras daudzums analizētajos substrātos novērtēts, izmantojot augsnes suspensijas uzsējumu metodi un augsnes picīņu apauguma metodi.

Analizējot substrātu agroķīmiskos rādītājus, secināts, ka “Sedas” substrātam raksturīga zemāka pH vērtība: 3,3, turpretī “Lafloras” substrāts: 4,9.

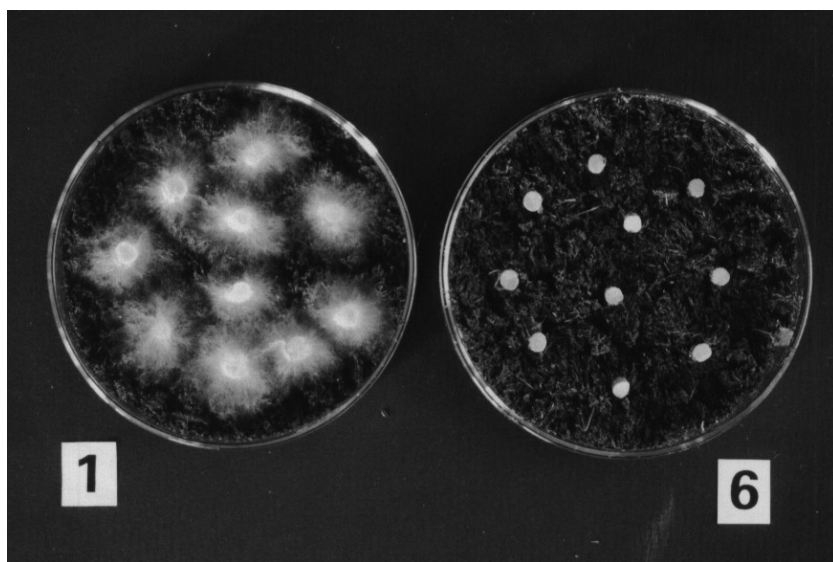
Konstatēts, ka no analizētajiem mikorizas sēņu celmiem *Cenococcum sp.* micēlija attīstība bija kavēta kā “Lafloras”, tā “Sedas” substrātos. Analizējot *L. laccata* micēlija attīstību, konstatēts, ka micēlijs labi attīstās “Sedas” kūdras substrātā, bet tā attīstība kavēta “Lafloras” substrātā. Savukārt mikorizas sēņu *Piceirhiza bicolorata* micēlijs ļoti labi attīstās “Lafloras” kūdras substrātā, bet micēlija attīstība nav konstatēta “Sedas” kūdras substrātā. *A. muscaria* un *A. pantherina* vienlīdz labi attīstās abos salīdzinātajos substrātos. Secināts, ka minētie substrāti neveicina *H. crustuliniforme* un *P. involutus* micēlija attīstību.

Pārbaudot dažādu pH vērtību ietekmi uz mikorizas sēņu micēlija attīstību, konstatēts, ka “Sedas” substrātā ar pH=5,8, ļoti labi attīstās *P. involutus* micēlijs, savukārt rūpnieciski izstrādātā “Sedas” kūdras substrātā bez barības vielām (pH=2,2) micēlija attīstība ir kavēta (1.att.).

Novērtējot celulozi noārdošās mikrofloras daudzumu ar uzsējumu metodi, secināts, ka baktēriju skaits “Lafloras” kūdrā 9× pārsniedz baktēriju skaitu “Sedas” kūdrā, bet mikroskopisko sēņu skaits ir 14 reizi lielāks:  $122,5 \pm 8,5 \cdot 10^4$  “Lafloras” kūdrā pret  $8,6 \pm 0,3 \cdot 10^4$  “Sedas” kūdrā (1.tab.).

“Lafloras” kūdrā konstatēts lielāks daudzums *Trichoderma sp.* mikroskopisko sēņu.

Izmantojot augsnes piciņu apauguma metodi, secināts, ka “Lafloras” substrātā 77,5% piciņu ir apaugušas ar mikroskopisko sēņu kolonijām, bet “Sedas” substrātā tikai 20%.



1.attēls. *P. involutus* micēlija attīstība.

1. Konteinerstādu audzēšanai izmantotais kūdras substrāts (pH=5,8). 6. Sfagnu kūdra (pH=2,2).

1. tabula

Celulozi noārdošā mikroflora		
Substrāts	Baktērijas	Mikroskopiskās sēnes
“Seda”	$3,7 \pm 1,5 \cdot 10^6$	$8,6 \pm 0,3 \cdot 10^4$
“Laflora”	$34,4 \pm 0,8 \cdot 10^6$	$122,5 \pm 8,5 \cdot 10^4$

Novērtējot skujkoku sējeņu mikorizāciju, secināts, ka “Lafloras” substrātā konteinerstādiem raksturīga augstāka mikorizācijas pakāpe un mikorizu vitalitāte, salīdzinot ar “Sedas” substrātu. Tātad substrāta bioloģiskās aktivitātes (celulozi noārdošās mikrofloras daudzums) novērtējums ļauj izvērtēt substrāta mikorizās infekcijas potenciālu.

Turpmākajā darbā nepieciešams pārbaudīt dažādu mikorizas tipu ietekmi uz konteinerstādu morfoloģiskajiem rādītājiem, lai, izmainot substrāta agroķīmiskos parametrus, veicinātu attiecīgo mikorizas sēņu attīstību konteinerstādu audzēšanai paredzētajā kūdras substrātā.

## FENOLOĢISKIE TRENDI LATVIJĀ 20.GADSIMTĀ

**Gunta GRIŠULE, Zane MĀLIŅA**

LU Ģeogrāfijas un Zemes zinātņu fakultāte,  
e-pasts: ggunta@one.lv , sg01051@lanet.lv

Fenoloģiskie novērojumi raksturo dabas parādību periodiskumu, savstarpējo sakarību un atkarību no apkārtējās vides apstākļiem, to ikgadējās izmaiņas var būt globālo izmaiņu indikators, piemēram, britu fenologi ir pierādījuši, ka pļavas auzene *Festuca pratensis* Lielbritānijā zied 13 dienas agrāk nekā pirms desmit gadiem. Fenoloģiskajos dārzos veikto pētījumu analīze /1965.–2003.gads/ pierāda, ka augšanas periods Eiropā ir kļuvis par 9 dienām garāks: augšanas sezona sākas 7 dienas agrāk un beidzas 2 dienas vēlāk.

Latvijā fenoloģiskie novērojumi uzsākti 19.gadsimta 30.gados (Puzē – 1822.gadā, Lestenē un Lubānā – 1824.gadā). Sistemātiskus fenoloģiskos novērojumus Latvijā veic kopš 1926.gada, kad sāka darboties Latvijas Universitātes asistenta E.Jansona organizētais brīvprātīgo korespondentu - fenologu tīkls.

Balstoties uz datu kvantitāti, raksturotas 4 sugu fenoloģisko fāzu: parastās ievas *Padus racemosa* un āra bērza *Betula pendula* lapu plaukšanas sākuma, parastā pīlādža *Sorbus aucuparia* ziedēšanas, parastās (ziemas) liepas *Tilia cordata* lapu dzeltēšanas ilggadīgās mainības aspekti un svārstības Latvijā laika periodā no 1927. līdz 1935.gadam un no 1959. līdz 2002.gadam.

Datu kopu analīzē lietoti šādi statistikas pamatlīkumi:

- ✓ datu vidējie rādītāji: vidējais aritmētiskais, mediāna un moda ilggadīgajam periodam un pa desmitgadēm visai Latvijas teritorijai ;
- ✓ datu izkliede: minimālās un maksimālās vērtības un amplitūda ilggadīgajam periodam un pa desmitgadēm.

Darba ietvaros tika lietota viena faktora lineārā regresija un neparametrisks Mann–Kendala tests, kas piemērots datu kopu analīzē, kuras neatbilst normālajam sadalījumam, datu kopās ar iztrūkstošām vērtībām un anomālām variantēm, kas raksturīgs fenoloģisko novērojumu datu rindām.

Pētījumi saskan ar globālās pasiltināšanās hipotēzi, jo, sākot ar 1983.gadu, visām apskatītajām fenoloģiskajām fāzēm vērojamas negatīvās anomālijas - fāze iestājusies agrāk nekā vidēji. Piemēram, bērzu lapu plaukšana pēdējā desmitgadē vērojama vidēji 6 dienas agrāk nekā 20.gs. 60.gados, savukārt liepu lapu dzeltēšana - trīs dienas agrāk. Izmaiņas vērojamas gan reģionālajā, gan lokālajā mērogā. Analoga situācija vērojama visā Eiropā.

Pavasara un vasaras fenoloģiskajām fāzēm var izdalīt 1 maksimumu un 2 minimumus. Maksimums vērojams no 1959.–1979.gadam, kad fāzes vidēji iestājušās vēlāk. Minimumi savukārt ir 20.gs. 30.gados un pēdējā divdesmitgadē, kad fāzes vidēji iestājušās agrāk, savukārt rudens fenoloģisko fāžu trendi laika periodā no 1959. līdz 1979.gadam ir lejupejoši /fāzes iestājušās vidēji agrāk/, 1980. līdz 2002.gadam fenoloģiskās fāzes iestājušās vēlāk.

Trendu izmaiņas izskaidrojamas ar gaisa temperatūras svārstībām 20.gadsimtā.

Augšanas periods Eiropā pēdējo 35 gadu laikā sācies vidēji par 7 dienām agrāk un beidzies par 2 dienām vēlāk, kopējais augšanas periods pagarinājies par 9 dienām. Salīdzinot ar ilggadīgi vidējiem datiem, arī Latvijā augšanas periods ir pagarinājies par 9 dienām.

Fenoloģisko fāžu iestāšanās laiks mainās arī telpas griezumā, Latvijā reģionālās izmaiņas ir ievērojamas: pavasara fāzēm 8–13 dienas, vasaras fāzēm 9–12 dienas. Rudens fāzes savukārt visā Latvijā iestājas 20–25 dienu laikā.

Fenoloģisko fāžu iestāšanās laikus ietekmē gan eksogēnie, gan endogēnie faktori, kuri tiks analizēti turpmākajos pētījumos.

## **ĢEOGRĀFISKIE PRIEKŠSTATI AUGŠZEMES FOLKLORĀ**

**Dāvis GRUBERTS**

Daugavpils Universitāte, e-pasts: davis@dau.lv

Ģeogrāfiskie jēdzieni un priekšstati, ko izmanto ikdienas vajadzībām, bieži vien atšķiras no tiem, kurus esam apguvuši skolas solā. Tajos trūkst zinātniskās terminoloģijas, tajā pašā laikā tie ir visai seni un sakņojas mūsu senču arhaiskajos priekšstatos par dabu un pasauli. Atšķirībā no mūsdienu ģeogrāfiskajiem priekšstatiem, kas galvenokārt ir aizgūti no t.s. “rietumu kultūras”, tie pamatā ir vietējas izcelsmes, veidojušies latviešu zemnieku ikdienas dzīvē no paaudzes paaudzē, ciešā saskarē ar savas zemes dabu, ļaudīm un kaimiņu tautām. Lai gan daudzos gadījumos tie nesaskan ar mūsdienu priekšstatiem, to izpēte var pavērt jaunas iespējas Latvijas ģeogrāfijas mācīšanā. Senie priekšstati nav pilnībā zaudējuši savu sākotnējo nozīmi, tāpēc tos arī šodien var izmantot par pamatu t.s. humanitārās ģeogrāfijas virziena attīstīšanai pamatskolu izglītības programmās. Tie var noderēt arī nākamo Latvijas ģeogrāfijas mācību grāmatu autoriem, lai

sekmīgāk kā līdz šim saskaņotu novadu ģeogrāfijas jautājumus ar Latvijas kultūrvēstures pamatiem.

Augšzeme ir viens no sešiem Latvijas etnogrāfiskajiem novadiem, kurš ģeogrāfijas mācīšanā šodien ir nepelnīti aizmirsts. Savulaik šim nosaukumam bija gan ģeogrāfiska, gan kultūrvēsturiska nozīme. No 16. līdz 19.gadsimtam Augšzeme ietilpa Kurzemes hercogistē (gubernā) un bija tās nomaļākais, kalnainākais un ezeriem bagātākais novads. Tās pamatiedzīvotāji – augšzemnieki – bija dzimtilvēki bez tiesībām iegūt labu izglītību, brīvi ceļot un bez muižnieka atļaujas mainīt savu dzīvesvietu. Tikai 18.gadsimta beigās, kad klajā nāca Vecā Stendera “Augstas Gudrības Grāmata no Pasaules un Dabas”, arī “nemācītie” latviešu zemnieki populārā veidā tika iepazīstināti ar dabaszinātņu pamatiem. Šis ceļš tiek iests arī mūsdienā Latvijas ģeogrāfijas mācīšanā. Līdz ar to mūsdienā ģeogrāfiskie priekšstati var ievērojami atšķirties no tiem, kas atrodami latviešu folklorā.

Kā liecina Augšzemes teikas un tautasdziesmas, augšzemnieki Daugavas kreiso krastu nekad nav piedēvējuši Latgalei, kā to mēdz darīt mūsdienā politiķi, ierēdņi un žurnālisti, kā arī tūrisma ceļvežu un ģeogrāfijas mācību grāmatu autori. Tomēr Augšzemes folklorā trūkst pierādījumu tam, ka tās apzīmēšanai senāk būtu izmantots tāds mūsdienās populārs nosaukums kā ‘Sēlija’. Tā vietā visbiežāk lietots Kurzemes vārds. Augšzemes folklorā nav arī drošu apliecinājumu tam, ka tās senie iedzīvotāji paši sevi būtu saukuši par ‘sēļiem’. Šis fakts vedina domāt, ka etnonīms ‘sēļi’ nav vietējas cilmes, uz ko jau agrāk ir norādījuši vairāki vēsturnieki un valodnieki. Tāpat kā citi Kurzemes hercogistes (gubernas) latvieši, arī augšzemnieki sevi ir dēvējuši par ‘kurzemniekiem’, tomēr ikdienā tie cits citu saukuši pēc dzīvesvietas, piemēram, ‘aizupieši’, ‘mazsaucieši’, ‘subatieši’ u.t.t. Šī tradīcija ir dzīva arī mūsdienās.

Saskaņā ar augšzemnieku priekšstatiem ‘Leišu zeme’ atrodas blakus kaimiņos, Vidzeme – aiz Daugavas, ‘Krievu zeme’ – austrumos, Rīga – rietumos, ‘Poļu zeme’ – dziļi iekšzemē, bet ‘Vāczeme’ – aiz jūras. Daugavu augšzemnieki acīmredzot ir uzskatījuši par svarīgāko savas zemes robežu, jo tā bija grūti pārvarama upe, kura ne vien prasīja biežus cilvēka upurus, bet arī spēja pasargāt vietējos iedzīvotājus no svešzemju sirotājiem. Augšzemnieku priekšstatos Daugava vairāk līdzinās jūrai vai ezeram nevis citām upēm. Tā ir uzskatīta arī par galveno upi, kurā satek visas citas upes. Iespējams, ka Augšzemes folklorā Daugavas (upes) hidrogrāfiskā tīkla simbols ir “ozols”, par ko liecina ne vien tautasdziesmas, bet arī mīklas.

Mūsu senču uztverē Daugava, kalni, purvi, ezeri un citi kultūrainavas objekti nav radušies nejauši (dabiski), bet gan ir Dieva vai Velna radīti vairākos secīgos pasaules radīšanas aktos. Atšķirībā no mūsdienā ģeogrāfiem augšzemnieki nav dalījuši savu zemi atsevišķos dabas rajonos (apvidos), jo acīmredzot nav uzskatījuši reljefa īpatnības par pietiekamu pamatu šādam iedalījumam. Tā vietā paliekošu vietu Augšzemes folklorā ir ieguvuši lielle meži un purvi, kuri acīmredzot vairāk nekā reljefs ir saistījuši to uzmanību. Tās bija





Ja apskatām lapu plaukšanas saistību ar meteoroloģiskajiem apstākļiem, tad te, autoraprāt, jāuzsver tieši gaisa temperatūras lielā ietekme. To pamato fakts, ka sugām, kuras plaukst relatīvi agrāk, ir lielāka fāzes iestāšanās amplitūda. [Ģermanis 2001]

Apkopojot pēdējo 80 gadu fenoloģiskos novērojumus, konstatēts, ka šajā laika posmā bērzu lapu plaukšanas sākums svārstījies no 6.marta līdz 1.jūnijam (vidēji parādība iestājusies 4.maijā), bet ievām agrākais lapu plaukšanas datums novērots 2.martā, vēlākais - 20.maijā, bet vidējais - 30.aprīlī. Vērojamas sakarības, ka pagājušā gadsimta 70. un 90.gados lapu plaukšana iestājās salīdzinoši agri, bet 80.gados - vēlāk.

Pēc 1994.-2002.gada fenoloģiskajiem novērojumiem Ukros aprēķināta koku un krūmu lapu plaukšanas secība (Iekavās norādīts vidējais lapu plaukšanas sākuma datums. Gadījumā, ja divām sugām pēc vidējiem rādītājiem lapu plaukšana notiek vienā datumā, priekšroka tika dota sugai, kurai ir agrākais fāzes iestāšanās datums kādā no gadiem. Ja arī visagrākie datumi sakrīt, priekšroka tika dota sugai, kurai agrāks ir visvēlākais novērotais fāzes iestāšanās datums.): nokarenā ērkšķoga (6.aprīlī), upene (9.aprīlī), parastā ieva (11.aprīlī), ceriņi (16.aprīlī), sarkanā jāņoga (19.aprīlī), parastais pīlādzis (20.aprīlī), parastā lazda (21.aprīlī), kārkli (vītoli) (23.aprīlī), āra bērzs (23.aprīlī), baltalksnis (23.aprīlī), parastā zirgkastaņa (25.aprīlī), ķirši (29.aprīlī), mājas ābele (29.aprīlī), parastā kļava (29.aprīlī), parastā liepa (2.maijā), parastais ozols (3.maijā), parastā apse (6.maijā), parastais osis (11.maijā).

Pēc šiem datiem iespējams izdalīt trīs lapu plaukšanas viļņus.

I vilnis novērojams aprīļa pirmajā pusē, kaut arī atsevišķos gados (1999., 2000.) lapu plaukšana ērkšķogām novērota jau marta mēneša trešajā dekādē.

II vilnis sakrīt ar diennakts vidējās gaisa temperatūras paaugstināšanos virs +5°C, par ko signalizē ceriņu lapu plaukšanas sākums. Turpmāk (aprīļa trešajā dekādē) notiek masveidīga lapu plaukšana daudzām koku un krūmu sugām. Meteoroloģiskie novērojumi rāda, ka tas ir laiks, kad gandrīz katru gadu maksimālā gaisa temperatūra paceļas līdz +21, +26°C.

III vilnis iestājas maija sākumā, kad lapu plaukšanas fenoloģiskā parādība iestājas Latvijas mežu nemorālajiem kokaugu pārstāvjiem: parastajai (ziemas) liepai un parastajam ozolam. Un arī tad atsevišķos gados (piemēram, 2000.) var novērot lapu apsalšanu ozoliem un arī liepām. Vēl vēlāk lapas sāk plaukt parastajai apsei (6.maijā). Visvēlāk lapu plaukšanas sākums novērojams parastajam osim (11.maijā, kad diennakts vidējā gaisa temperatūra jau pakāpusies virs +10°C, sācies bioklimatiskā pavasara trešais (pēdējais) periods). Osis ir īpaši jūtīgs pret pavasara salnām. Autora novērojumi rāda, ka gandrīz katru gadu maija vidū vērojamas salnas uz augsnes (atsevišķos gados (1994., 1996., 1998., 2000., 2004.) pēdējās pavasara salnas uz augsnes novērotas vēl pat jūnija 2.-3.dekādē). Tādēļ arī gandrīz katru gadu novērojama ošu, īpaši jauno, apsalšana. Turklāt

jāņem vērā, ka mežā, izcirtumā, purvainā vietā mikroklimatiskie apstākļi ievērojami atšķiras, īpaši jau salnu režīms.

Savukārt koku un krūmu lapu plaukšanas gaitu analizējis A.Zirnītis (1956), izmantojot 1926.-1940. gada fenoloģiskos novērojumus par 12 koku un krūmu sugām 58 Latvijas punktos. Sastādot lapu plaukšanas sākuma kartoshēmas dažām koku un krūmu sugām, konstatēts, ka visagrākais lapu plaukšanas sākums novērojams Zemgales līdzenumā, bet pēc dažām dienām lapu plaukšana novērojama pārējos valsts dienvidu rajonos. Savukārt visvēlāk lapu plaukšanas sākums novērojams Kurzemes pussalas ziemeļos un Vidzemes augstienē. Vairākām koku un krūmu sugām lapu plaukšanas sākumu būtiski ietekmē arī Alūksnes un Austrumkursas augstiene.

#### Literatūra

- Gērmanis A. (2001). Pavasaris dzīvajā dabā un meteoroloģiskie apstākļi: Ukri, 1990.-2000. *Ģeogrāfiski Raksti*, IX, 74.-90.
- Zirnītis A. (1956). Daži pētījumi par Latvijas PSR bioklimatu. *LVU Zinātniskie Raksti*, 71.-92.

## KONTINENTU UN VALSTU ASOCIATĪVĀ FIKSĀCIJA

**Andris ĢĒRMANIS**

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

**Ineta KRASTIŅA**

Rīgas Pedagoģijas un izglītības vadības augstskola, Pedagoģijas fakultāte,  
e-pasts: krastina@latnet.lv

Mācību procesā skolā skolēni dažkārt mēģina automātiski iegaumēt vajadzīgos faktus un sakarības. Tādējādi iegūtās zināšanas ģeogrāfijā ir nenoturīgas, skolēniem šķietami nevajadzīgas, bet pats process dažkārt liekas nogurdinošs. Lai bagātinātu un pilnveidotu mācību saturu, var izmantot asociāciju veidošanu un to fiksēšanu.

Asociācijas ir sakarības, kas veidojas starp priekšstatiem uz saskarsmes, līdzības vai pretstata pamata. Asociāciju fiksēšana nozīmē tās saglabāt, atzīmēt kādā noteiktā stāvoklī. Asociācijas izpaužas pārdomās, tās var uzrakstīt esejas veidā, bet var izpausties arī ar mākslas elementu palīdzību.

7.klasēs skolēni ģeogrāfijā apgūst kontinentu (reģionālo) ģeogrāfiju. Tādēļ autori veikuši pētījumu tieši šajā klašu grupā, nodrošinot arī starppriekšmetu saikni ģeogrāfijai ar vizuālo mākslu un mājturību.

Vizuālajā mākslā paralēli ģeogrāfijā apgūstamajai Āfrikas ģeogrāfijai runā par vizuālās mākslas programmā paredzētajiem siluetiem. Silueti ļoti labi attēloti alu zīmējumos, kas sasaistās ar bagātīgo dzīvnieku valsti, fiksējot to ārējo izskatu un veidolu, kā arī procesus, kas ar tiem saistīti.

Mājturībā, kā liecina pētījumi, veidojot dažādas kompozīcijas, ļoti labi noder atšķirīgu ainavu stilizācijas, tādējādi skolēni daudz rūpīgāk iepazīst dabas

apstākļus, jo gribas ieraudzīt, saskatīt un izjust skaisto. Fiksējot precīzu attēlu, mēs galvenokārt izvēlamies fotogrāfiju, bet ar dažādiem mākslinieciskās izpausmes paņēmieniem iespējams to pārveidot, pilnveidot un bagātināt, kā arī saskatīt galvenās vērtības. Stilizējot un to fiksējot ar dažādiem materiāliem, iegūti interesanti rezultāti.

Pētot pasaules tautu etnogrāfiju, atklājas ļoti daudzas līdzības rakstu, krāsu, rotāšanas paņēmieni izmantošanā, kā arī var labi saskatīt dažādas ietekmes, krāsās daudz kas pārņemts no Eiropas. Ļoti daudz vēsturiski veidojušās dažādas dzīvnieku un cilvēku stilizācijas. Skolēniem ļoti patīk šie uzdevumi, it īpaši, ja tie balstās uz etnogrāfisko materiālu, jo tas palīdz rosināt arī viņu fantāziju, tajā pašā laikā akcentē, piemēram, dažādu dzīvnieku tuvāku iepazīšanu un izpēti, lai veiktu konkrētos uzdevumus. Darba procesā skolēni iepazīst ne tikai konkrēto dzīvnieku, bet, lai izvēlētos, aplūko arī pārējos, tā rezultātā bagātinot savas zināšanas.

Asociatīvās fiksācijas palīdz ar sasniegtajiem darba rezultātiem iepazīstināt arī pārējos interesentus. Paveiktie darbi skolā regulāri tiek izlikti izstādē, un tas ir stimuls klasesbiedriem un gandarījums darbu autoriem.

Rezultātā tika konstatēts, ka, mācību procesā izmantojot asociatīvo fiksāciju, skolēni daudz vispusīgāk apgūst mācību saturu un viņiem rodas bagātīgāks priekšstats par kontinentiem un atsevišķām valstīm.

## ŪDENS KVALITĀTE LATVIJAS MEŽA EKOSISTĒMĀS

**Aigars INDRIKSONS**

LVMI "Silava", e-pasts: indrikso@silava.lv

Meža ekosistēmās aprītē esošais ūdens analizējams vairākos līmeņos: nokrišņi klajumā un zem kokaudzes vainagu klāja, augsnes gruntsūdens un spiediena pazemes ūdens, virszemes notece grāvjos, strautos un upēs.

Mežu pētīšanas stacijas "Kalsnava" teritorijā 1960.gadā izveidots Vesetnieku ekoloģiskais stacionārs, lai raksturotu mežsaimniecisko pasākumu (galvenokārt - hidrotehniskās meliorācijas un kopšanas ciršu) ietekmi uz mežaudžu struktūru un meža hidroloģisko režīmu. Četrdesmit gadu laikā piecos stacionāra nosusināto mežu ūdens sateces baseinos veikti noteces, gruntsūdens režīma un nokrišņu daudzuma mērījumi, kas ļauj izstrādāt objektīvus modeļus pārmitro mežu hidroloģiskā režīma raksturošanai. Ūdens aprites kvantitatīvie rādītāji kopš 1997.gada papildināti ar biogēno elementu analizēm.

Iegūtie rezultāti salīdzināti ar laika posmā no 1996.gada jūlija līdz 1997.gada jūnijam ņemto ūdens paraugu analīžu datiem Lielupes ūdens sateces baseina upēs - Viesītē un Sunītē un tajās ieplūstošajos strautos, kas drenē sausieņu mežus.

Biogēnie elementi meliorētās meža ekosistēmās uz dziļas kūdras galvenokārt ienāk ar ūdens pieplūdi ekosistēmai, t.i., atmosfēras nokrišņu sastāvā,

kam pievienojas lietus laikā noskalotie putekļi, kas adsorbēti kokaudzē, kā arī līdz ar ūdens pieplūdi no pieguļošajām sausienēm vai spiediena pazemes ūdens izplūdi. Meža ar hidromorfām minerālaugsnēm fitocenozē var daļēji izmantot arī augsnes minerālajās struktūrās iekļautos elementus.

Kā augsnes auglības, tā arī ūdens kvalitātes izmaiņas aptuveni var raksturot ar biogēno elementu ieneses un izneses attiecībām; vispirms – ienese ar atmosfēras nokrišņiem un iznese ar ūdens noteci pa grāvjiem.

Lai raksturotu biogēno elementu apriti, tika sastādīta analizēto elementu bilance katram ūdens sateces baseinam. Vesetnieku ekoloģiskā stacionāra ūdens sateces baseinu vidējās elementu ieneses un izneses vērtības parādītas 1.tabulā.

1.tabula

**Biogēno elementu ienese un iznese no ekosistēmas  
Vesetnieku ekoloģiskā stacionāra nosusinātajos mežos, kg ha<sup>-1</sup> a<sup>-1</sup>.**

Elements	Ienese ar nokrišņiem klajumā	Ienese ar nokrišņiem zem vainagu klāja	Iznese ar grāvju noteci	Starpība starp ienesi klajumā un iznesi	Starpība starp ienesi zem vainagu klāja un iznesi
N-NH <sub>4</sub> <sup>+</sup>	14,8	13,9	7,1	7,7	6,8
N-NO <sub>3</sub> <sup>-</sup>	0,9	0,4	0,7	0,2	-0,3
P-PO <sub>4</sub> <sup>3-</sup>	1,4	0,8	0,2	1,2	0,6
K <sup>+</sup>	11,9	16,2	4,2	7,7	12,0
Ca <sup>2+</sup>	37,8	39,6	197,2	-159,4	-157,6
Mg <sup>2+</sup>	15,4	16,2	64,2	-48,8	-48,0

Viena gada laikā slāpekļa, kālija un fosfora vielu ienese pārsniedz iznesi, turpretī kalcija un magnija iznese pa grāvjiem ir vairākkārt lielāka nekā to ienese meža ekosistēmā ar atmosfēras nokrišņiem kā mežos uz dziļās kūdras, tā arī mežos ar hidromorfām minerālaugsnēm. Pastiprināta Ca<sup>2+</sup> un Mg<sup>2+</sup> iznese ar grāvju noteci apliecina Latvijas pārmitrajiem mežiem kopumā būtisku īpatnību – ūdens bilances pieplūdes daļā un pārpurvošanās procesā liela loma ir spiediena pazemes ūdens izplūdei no augšdevona dolomīta slāņa. Ar Ca<sup>2+</sup> un Mg<sup>2+</sup> piesātinātie ūdeņi daļēji papildina augsnes gruntsūdeņus, daļēji izkļējas tieši nosusināšanas tīklā, ar ko, visticamāk, izskaidrojama grāvju noteces ūdens bāziskā reakcija (pH>7,0).

Ūdenim izplūstot caur vainagu klāju, tajā nadaudz samazinās N-NH<sub>4</sub><sup>+</sup> un P-PO<sub>4</sub><sup>3-</sup> daudzums, bet palielinās K<sup>+</sup> un N-NO<sub>3</sub><sup>-</sup> daudzums; Ca<sup>2+</sup> un Mg<sup>2+</sup> daudzums, kā arī pH rādītāji signifikanti neatšķiras: klajumā vidēji pH = 6,51, mežaudzē pH = 6,31. Salīdzinājumam – pa grāvjiem aizplūstošajā ūdenī no mežiem ar kūdras augsnēm pH = 7,32, no mežiem ar hidromorfajām minerālaugsnēm – pH = 7,44 un stacionāra teritorijas dziļākos grunts slāņus drenējošā upē Vesetā – pH = 8,03.

**Biogēno elementu daudzums mg/l nosusināto un sausieņu mežu ūdenstecēs**

Elements	Objekts nosusinātajos mežos		Objekts sausieņu mežos	
	Upē iepļūstošie nosusināšanas grāvji	Upe	Upē iepļūstošie strauti	Upe
N-NH <sub>4</sub> <sup>+</sup>	1,5 ± 0,2	0,7 ± 0,2	0,8 ± 0,2	0,7 ± 0,04
N-NO <sub>3</sub> <sup>-</sup>	0,1 ± 0,04	0,05 ± 0,03	0,3 ± 0,1	0,2 ± 0,01
P-PO <sub>4</sub> <sup>3-</sup>	0,04 ± 0,01	0,03 ± 0,02	0,2 ± 0,09	0,08 ± 0,01
K <sup>+</sup>	1,0 ± 0,1	1,7 ± 0,1	1,6 ± 0,5	2,3 ± 0,06
Ca <sup>2+</sup>	43,4 ± 1,1	40,5 ± 2,5	28,4 ± 2,8	49,6 ± 0,9
Mg <sup>2+</sup>	14,7 ± 0,4	17,0 ± 1,9	9,1 ± 1,4	24,9 ± 0,8
pH	7,4 ± 0,06	8,0 ± 0,2	6,3 ± 0,3	7,0 ± 0,04

Izvērtējot pētījumu objektos ievāktu ūdens paraugu ķīmisko analīžu rezultātus, izrādījās, ka lielāks biogēno elementu – N-NO<sub>3</sub><sup>-</sup>, P-PO<sub>4</sub><sup>3-</sup> un K<sup>+</sup> daudzums ūdenstecēs ir objektā sausieņu mežos (2.tabula). Savukārt lielāks N-NH<sub>4</sub><sup>+</sup>, Ca<sup>2+</sup> un Mg<sup>2+</sup> daudzums ir no nosusinātajiem mežiem notekošajā ūdenī.

N-NH<sub>4</sub><sup>+</sup> iznese no nosusinātajiem mežiem, kas sastāda 7,1 kg ha<sup>-1</sup> a<sup>-1</sup> ir liela salīdzinājumā ar amonija noteci upē sausieņu mežu objektā, kur tā sastādīja tikai 0,6 kg ha<sup>-1</sup> a<sup>-1</sup>. Palielināta biogēno elementu notece no nosusinātajām platībām veidojas, pateicoties vasarā neizsīkstošajai ūdens plūsmai pa grāvjiem platībās ar dziļām kūdras augsnēm, turpretī sausieņu mežos strauti ir izsīkuši.

## PRIEŽU MEŽI PREIĻU NOVADA PILSKALNOS

**Gundega JURĀNE,**

Preiļu virsmežniecība, "Kaijas",

e-pasts: gundega.jurane@preili.vmd.gov.lv

Priežu meži aprakstīti četros Preiļu novada pilskalnās: Gedušu pilskalnā (Ziemeļaustrumu ģeobotāniskais rajons), Kategrades, Krupenišku un Borovkas pilskalnās (Dienvidaustrumu ģeobotāniskais rajons).

Preiļu novada priežu mežos koku stāvā valdošā ir priede kopā ar egli, priede kopā ar platlapjiem vai bērzu, dažreiz bērzs. Visos pilskalnās krūmu stāvā dominē lazda. Koku, krūmu un lakstaugu stāvā sastopamas 64 sugas, no kurām izplatītākās ir platlapju mežu sabiedrību klases *Querco-Fagetea* Br.-Bl. Et Vlieger 1937 rakstursugas – *Hepatica nobilis*, *Aegopodium podagraria*, *Corylus avellana*, *Lonicera xylosteum*, *Melica nutans*, *Anemone nemorosa*, *Carex digitata*

Sugu sastāvs Preiļu novada pilskalnu priežu mežos

Ekspozīcija / Nogāzes slīpums	A/10	A/15	A/10	A/15	A/15	Z/10	R/20	/0	/0	D/5	Z/10	Z/10	Z/10	A/10	A/10	A/10	D/10	konstantāms	R/10	/0	R/20	R/20	Z/20	DA/10	DA/15	D/10	/0	R/45	/0	/0	Z/15	Z/10	R/20	A/15	D/15	D/15	D/10	Z/10	konstantāms	
	B12	B11	K4	K5	K6	KR1	KR3	K7	K8	G8	G13	G14	G15	G1	G2	G7	KR4	KR5	G9	G10	B7	G3	G4	G6	B4	B5	B6	B8	B9	KR2	B10	B13	B14	B15	G12					
Koku stāvs																																								
Pinus sylvestris E3	. 2	2	2	1	3	3	.	.	.	.	.	.	.	3	3	2	III	3	3	.	2	.	2	2	2	1	2	1	2	2	2	3	2	2	.	2	IV			
Picea abies E3	3	.	.	.	.	.	.	.	.	1	.	.	.	.	.	.	I	.	.	.	.	.	.	2	2	2	2	2	3	2	2	3	3	2	.	.	IV			
Betula pendula E3	2	2	.	2	.	.	.	2	2	2	3	.	.	.	.	.	III	.	.	1	2	2	.	.	.	.	.	.	2	.	.	.	.	.	.	.	II			
Fraxinus excelsior E3	.	.	.	.	.	.	.	2	.	.	.	.	.	1	.	.	I	.	2	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	I		
Tilia cordata E3	.	2	3	3	.	2	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	II	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	I		
Acer platanoides E3	.	1	.	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1	.	.	I	.	.	2	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1	I			
Quercus robur E3	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1	.	.	I	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1	1	.	.	.	.	.	I			
Populus tremula E3	.	2	.	2	.	4	4	2	.	.	.	.	.	.	.	.	II	.	.	.	.	2	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	2	I			
Alnus incana E3	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1	2	.	2	2	.	2	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	II				
Krūmu stāvs																																								
Corylus avellana	. 2	2	2	.	3	3	2	.	2	2	2	3	2	.	2	IV	3	2	5	2	2	2	.	2	2	2	1	2	2	1	2	2	1	2	2	1	V			
Frangula alnus	.	.	.	1	.	.	.	.	.	1	.	.	.	.	.	.	I	.	.	.	.	.	.	.	.	1	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	I			
Sorbus aucuparia	.	.	1	1	1	.	1	2	.	.	.	.	1	2	.	III	1	.	.	.	.	.	.	.	1	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	II				
Evonymus verrucosa	.	.	.	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	I	1	1	.	1	.	.	1	.	.	.	.	.	1	.	1	.	.	.	II				
Lonicera xylosteum	.	.	1	1	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	I	1	.	.	.	1	1	.	1	1	.	1	.	2	.	.	.	.	II					
Padus avium	.	.	.	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	I	.	2	.	2	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	I				
Rubus idaeus	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1	.	.	.	1	.	1	2	1	1	4	.	1	2	1	3	2	2	2	1	3	.	IV				
Lakstaugu sīkkrūmu stāvs																																								
Hepatica nobilis	. 2	2	2	2	.	1	2	2	1	2	2	.	2	2	1	V	.	2	2	.	2	.	1	1	1	.	2	.	2	1	.	1	2	III						
Chelidonium majus	.	.	.	.	.	.	.	2	.	2	.	2	.	2	.	I	1	1	3	2	2	2	4	2	.	2	4	2	2	2	2	2	1	V						
Equisetum arvense	.	2	.	1	2	1	3	2	.	1	.	1	.	.	.	IV	1	1	1	.	1	2	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	III					
Melampyrum nemorosum	3	.	1	1	1	.	1	1	2	1	1	.	1	1	1	IV	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.				
Stellaria holostea	. 2	2	.	2	1	.	2	2	2	1	1	.	1	.	1	IV	.	.	2	2	.	1	2	.	.	.	1	2	2	2	.	2	.	III						
Melica nutans	.	.	1	.	.	1	.	2	2	2	.	2	2	1	III	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1	2	1	.	1	2	.	II					
Solidago virgaurea	1	.	1	1	.	1	1	1	.	.	2	1	.	III	.	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	I						
Veronica chamaedrys	1	.	1	.	.	1	.	1	.	1	.	1	1	1	III	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.					
Carex digitata	1	.	1	1	.	1	1	1	1	1	1	.	.	III	.	.	1	1	.	.	.	.	.	.	.	.	1	1	.	.	.	.	.	1	II					
Galeobdolon luteum	1	1	2	2	2	.	1	1	.	1	.	.	.	III	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1	2	1	.	1	2	2	.	II					
Urtica dioica	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1	.	2	.	I	.	2	1	.	2	2	1	1	2	.	1	1	1	.	1	.	III							

Fragaria vesca	1 . . . . . 1 1 . 2 . . . . .	II . . . . . 2 . . . 1 1 . .	I
Pteridium aquilinum	. . . . . 1 . 2 . . 1 . . 2 2 .	II . 1 1 . . . 1 . . . . . 1 . .	I
Calamagrostis arundinacea	. 1 . 2 2 . . . . . 2 . . . . . 1	II . . . . . 1 . . 1 1 . . . . .	I
Rubus caesius	. 1 . 1 2 1 1 . . . . . . . . . .	II . . . . . . . . . . . . . . . .	
Campanula persicifolia	. . . . . . . . . 1 1 . . . 1 1 1	II . . . . . . . . . 1 . . . . . .	I
Primula veris	. . . . . . . . . 1 . . 1 . 1 2 .	II . . . . . . . . . . . . . . . .	
Calamagrostis epigeios	. . . . . . . . . . 1 3 3 . 2 . . .	II . . . . . . . . . . . . . . . .	
Pimpinella saxifraga	. . . . . . . . . . 1 1 1 . . 1 . .	II . . . . . . . . . . . . . . . .	
Aegopodium podagraria	. . . . . 1 . . . 2 . . 1 1 . . 1 2	II . . . 2 . . 2 2 2 . . . . . 1 . 2 . 1	II
Poa nemoralis	. 1 . 1 1 . . . 1 . . . . . . . . .	II . . . . . . . . . . . . . . . .	
Convallaria majalis	. 1 . 1 . . . . . 1 . . . 1 1 . . .	II . . . . . . . . . . . . . . . .	
Populus tremula	. . 1 . . . . . 1 . . . . . . . . .	I . 1 . . 1 . 1 . . . . . . . . . 1	II
Oxalis acetosella	1 . . . . . . . . . . . . . . . . .	I . . . . . . . . . 3 1 1 . 2 2 2 2 .	II
Asarum europaeum	. . . . . . . . . . 2 . . . . . . .	I . . 1 1 . . . . . 1 . 1 . . . . 2 2	II
Mycelis muralis	1 . . . . . . . . . . . . . . . . .	I . . . . . 2 . 1 . . . . . 1 1 1 . .	II
		+	

Reti sastopamās sugas (konstantums = I):

Abās grupās : Equisetum pratense, Geranium palustre, Veronica officinalis, Galium mollugo, Viola spp.

1.grupā: Vaccinium myrtillus, Trifolium medium, Fragaria viridis, Centaurea scabiosa, Knautia arvensis, Festuca pratensis, Lathyrus pratensis, Lathyrus sylvatica, Luzula pilosa, Agrostis tenuis, Stellaria nemorosa, Lamium purpureum, Actaea spicata, Campanula trachelium.

2.grupā: Humulus lupulus, Anemone nemorosa, Scrophularia nodosa.

Ar TWINSPAN klasifikācijas programmu apraksti sadalīti divās grupās:

1.grupa (16 apraksti – 56 sugas) priede un bērzs – koku stāvā, lazda un pīlādzis krūmu stāvā, lakstaugu stāvā zilā vizbulīte, tūrums kosa, birztalu nārbulis, cietā virza un pūpursmilga; 2.grupa (20 apraksti – 37 sugas) koku stāvā priede un platlapji vai priede un egle, krūmu stāvā lazda kopā ar aveni, segliņu un sausserdi, lakstaugu stāvā strutene, zilā vizbulīte, tūrums kosa un cietā virza.

## ĢEOGRĀFIJAS MĀCĪBU PROCESA VĒSTURISKĀ ATTĪSTĪBA LATVIJĀ, EIROPĀ UN PASAULĒ

Teiksmā KALNIŅA

Pedagoģiskais process ir vienots, organizēts skolas mācību un audzināšanas process ar mērķi veicināt skolēna daudzpusīgu attīstību atbilstoši viņa aktuālajam individuālās attīstības līmenim un iespējām. Pedagoģiskais process aptver gan mācību stundas un citas organizatoriskās formas, gan ārpusstundu nodarbes, gan skolēnu pētniecisko darbību (Žogla I.,2001.).

Pedagoģiskais process skolā ir mērķtiecīgi organizēts process, lai paātrinātu skolēna pieredzes bagātināšanos un, balstoties uz viņa individuālajām īpašībām, sekmētu personības attīstību kopumā. Šim mērķim ir pakļauta mācību un cita veida darbība. 20.gadsimta tendences pedagoģiskajā procesā sāka mainīties. Līdz gadsimta vidum dominēja jautājumi “*Kā labāk mācīt?*”, “*Kādas metodes izraudzīties?*”. Gadsimta pēdējā trešdaļā akcents pārvietojās uz jautājumu “*Kas skolotājam un skolēnam darāms un ko viņi dara klasē?*”. Pēdējos divdesmit piecos gados uzmanība pārvietojas uz skolēnu domāšanas veidu, zināšanu un prasmju pašvērtējumu, pedagoģiski pamatotu izvēli, uz skolotāja prasmi rosināt skolēnu mācīties un daudzpusīgi sevi attīstīt (Žogla I., 2001.).

1.tēze. Pirmās ģeogrāfijas priekšmeta iezīmes vērojamas klosteru skolās, kur tiek veidota prāta, jūtu, gribas nedalāmība. Klosteru skolās zem vārda “ģeometrija” vairāk māca ģeogrāfiju. To mācot, visvairāk uzmanību pievērš zemes apdzīvotājiem – cilvēkiem, dzīvniekiem. Pilsētas skolās un garīgajās skolās 3.nodaļā (klasē) mācīja ģeogrāfiju, vēsturi, dabasmācību. 13.gs. ģeogrāfijas mācīšanu veicina Hanzas savienības izveidošanās. Ģeogrāfijas pētījumu attīstībā jaunā līmenī liela loma ir universitātes izveidošanai Parīzē, Oksfordā, Romā, Kembriđžā 13.gadsimtā.

Ģeogrāfijas izziņāšanā liela nozīme bija 15.gs. lielajiem ģeogrāfiskajiem atklājumiem, kuru ietekmē veidojās zināšanas par Ameriku, Āfriku un Āziju, 17.gadsimtā - arī par Austrāliju un vēlāk - Antarktīdu.

Francijā 17.gadsimtā ierosina ģeogrāfiju ierindot pirmmācības priekšmetu sarakstā. Apgaismības laikmetā (Dž.Loks, Ž.Ž.Ruso) ģeogrāfiju pieskaita pie reāliem priekšmetiem un pētnieciskā darbība saistīta ar sajūtu. Ž.Ž.Ruso ģeogrāfiju uzskata par pirmām derīgām zināšanām: “Jāmācās patstāvīgi, tāpēc, ka ar patstāvīgi iemācīto iegūstam skaidrākus jēdzienus nekā ar citu paskaidroto” (Ruso Ž.Ž., 1925., 34.lpp.). Šis atziņas ir pamats skolēnu patstāvīgās darbības attīstībai ar pētnieciska rakstura uzdevumu risināšanu. Nozīmīga ir atziņa, ka ģeogrāfijas pētījumi jā sāc ar dzimtās mājas apkārtni, pēc tam jāapraksta pilsēta, jāzīmē un jāiepazīstas ar karti : ”Kad rokas daudz strādā, iedoma atpūšas, kad miesa nogurusi, sirds mierīga.” (Ruso Ž.Ž., 1939.). Pētījums ir atbildes meklēšana ar citu teoriju palīdzību, jaunu zināšanu radīšana, tāpēc nozīmīgi ir sākt ar tuvāko apkārtni, ņemot vērā iepriekš izteiktās domas. Šis atziņas ir nozīmīgas tā laika apmācību sistēmā un savu nozīmi pētnieciskās darbības attīstībā nav zaudējušas vēl šodien.

Liels pāversiens ģeogrāfijas mācību metodes attīstībā ir J.Komenska (1592-1670) uzskatu ietekme uz visu mācību procesu: mācīt par to, ka zeme ir apaļa, par jūrām un okeāniem, par zemes daļām, Eiropas valstīm, pilsētām, kalniem, upēm. Pētnieciskā darbā izmanto ožu, redzi, dzirdi, tausti. Lielu nozīmi J. Komenskis piešķir praktiskajam darbam: “**Pār dabu valda tas, kas zina tās likumus, kas iegūti rūpīgu dabas un dzīves parādību novērojumu ceļā**” (Komenskis J., 1939., 59.lpp.).



Ģeogrāfiju mācījās ārpus skolas, pastaigājoties un ceļojot. Jau toreiz tika ņemti vērā galvenie pamatlikumi:

- ✓ ej no vienkāršā uz sarežģīto,
- ✓ ej no vieglā uz grūto,
- ✓ ej no tuvā uz tālo,
- ✓ ej no pazīstamā uz nepazīstamo (Komenskis J., 1923.).

2. Līdz 18.gadsimta sākumam runāt par ģeogrāfijas mācīšanu Latvijā būtu pārāgri, kaut garīgajos rakstos pieminēti nosaukumi Ēģipte, Sarkanā jūra, Jeruzāleme, Jūdu valsts u.c. Ģeogrāfijas mācīšanu ierobežoja nemitīgā pakļautība citiem mācību priekšmetiem. 18.gadsimtā visa Latvijas teritorija tika apvienota Krievijas impērijas ietvaros. Latviešu skolas palika vācu muižniecības un baznīcas pārziņā. Nebija vienota skolu tīkla, nebija mācību programmu. 1774.gadā tiek izdota G.F.Stendera jeb Vecā Stendera “Augstas gudrības grāmata no pasaules un dabas”, kur tiek runāts par pasaules dabu latviešu valodā (Anspaks J. 1998).

19.gs., mācot ģeogrāfiju kā atsevišķu mācību priekšmetu, lielāka nozīme tiek ierādīta patstāvīgai domai, spriedumam, prasmei apskatīt, apdomāt un izteikties, attīstot pētnieciskās darbības pamatu, spēju spriest par lietām. Šīs atziņas ietekmējušas arī Latvijas skolotājus: J.Cimzi, Jelgavas skolotāju institūta pasniedzējus, skolu muzeju darbiniekus, ģeogrāfijas metodiķi P.Sauli–Sleini (Anspaks J. 1998).

3. Atsevišķi skolotāji entuziasti sāka mācīt ģeogrāfiju. 1859.gadā iznāk sacerētā Baltijas fiziskā ģeogrāfija “Mūsu tēvzemes aprakstīšana un daži pielikumi, īsumā saņemti”. Tiek pavērts ceļš nopietnai ģeogrāfijas apguvei. Studējot Tērbatas Universitātē, K.Barons interesējās arī par ģeogrāfiju, īpaši Baltijas ģeogrāfiju. K.Baronu droši varam saukt par latviešu nacionālās ģeogrāfijas pamatlicēju. Viņa grāmatas beigās ievietotā karte ir pirmais latviešu autora veikums kartogrāfijā, kas balstās uz tā laika atzinumiem Eiropā un pasaulē.

Jau 1867.gadā izdotajā grāmatā ”Dzimtenes mācības mācīšana skolā” (pēc Kronvalda Ata) pausta doma, ka galvenais ir iepazīt tuvāko apkārtni.

19.gadsimta beigās K.Dēķens vērsās pret vācu mācītāju divkosību un kritizēja mazaktīvos un neapzinīgos latviešu skolotājus (Ūsiņš V., 1975.). 1921.gadā K.Dēķens sastāda grāmatu ”Vadonis dzimtenes mācībā”.

4. 20., 30.gados Latvijā likti pamati skolēnu izziņas darbības attīstībai, sekmējot skolēnu zinātkāri ar dažādām patstāvīgā darba formām, kur dažos uzdevumos vērojams pētniecisks raksturs. Liela loma ir tam, ka novērošanā iegūtos datus skolēni salīdzina un apkopo, tādējādi varam runāt par intelektuālo attīstību. Izziņas darbības aktivizēšanai palīdz problēmveida uzdevumi, kā arī cēlonisko sakarību noskaidrošana. Piemēram, “*Kāpēc upe nevar tecēt otrādi?*”.

Ievērojamu ieguldījumu Latvijas ģeogrāfijas kā patstāvīga mācību priekšmeta attīstībā devis Ģ.Ramans, Fr.Dravnieks, J.Greste.

Fr.Adamovičs vēlas, lai dabasmācības un ģeogrāfijas mācīšana būtu viena skolotāja rokās. Fr.Dravnika 1928.gadā izdotā “Ģeogrāfijas metodikā” ir nozīmīgs devums mācīšanas paņēmieni attīstībā.

5. Apkopojot ģeogrāfijas mācību procesa attīstības īpatnības, redzam, ka ir vērojami visi metodoloģiskie pamati jau agrāk. Pakāpeniski vērojami pētnieciskās darbības elementi, kā izziņas intereses attīstīšana, patstāvīgā darbība un kritiskā domāšana. Vēsturiski vērojamas dažādas pieejas mācību procesa veidošanā, bet pētnieciskās darbības elementi nav sveši. Nozīmīgi ir principi, kam sekoja daudzi pedagogi, kuri apguva ievērojamo pedagogu atziņas un ieviesa to skolu mācību procesā, kas pakāpeniski dažādojās un pilnveidojās. Zinātniski pētnieciskā darbība ir mūsdienu skolēna mācību darbības nepieciešams komponents, kurš sekmē radošas un kritiskās domāšanas, mērķtiecības, izziņas darbības un patstāvīgas darbības efektivitātes attīstību. Pamatā ir mācību priekšmeta attīstība, skolēnu vecumposms, prasme strādāt patstāvīgi, attīstīt izziņas darbību un kritisko domāšanu, spēt sameklēt un izdalīt no teksta vajadzīgo informāciju, atraisīt kreativitāti. Modelis, kā veikt pētniecisko darbību, ir pētnieciskās pieejas metodoloģiskais pamats. To veido trīs komponenti – didaktiskais, procesuālais, kritēriālais un sadarbība starp skolēnu un skolotāju. Grūtības, ar kurām saskaras skolēni savā pētnieciskajā darbībā, iespējams pārvarēt, izmantojot dotā pedagoģiskā pētījuma izvērtēšanas kritērijus un skolēnu pētnieciskās attīstības darbības modeli, kas palīdz apjēgt, attīstīt un novērtēt pētniecisko darbību skolā, ieviest pedagoģiskās inovācijas un atraisīt skolēnu kreativitāti.

#### Literatūra

1. Dz.Albrehta. Pētīšanas metodes pedagoģijā.-R.-:Mācību grāmata, 1998,102 lpp.
2. K.Dēkens. Rokas grāmata pedagoģijā.-R.:Valters un Rapa,1919, 25 lpp.
3. J.Greste. Krist un celties.-R.:Zvaigzne, 1990, 199 lpp.
4. H.Gudjons. Pedagoģijas pamatatziņas.-R.:Zvaigzne,1998,394 lpp.
5. I.Žogla. Skolēna izziņas attieksme un tās veidošanās.-R.:LU,1994,203 lpp.
6. B.Cox. Teaching Skills in Geography.-Melbourne, Australia,1995,p.169-178.
7. J.Fien.Planning and Teaching a Geography curriculum Unit.-Melbourne, Australia.,p. 345.-370.

## CENTRĀLO VIETU DINAMISKUMS UN KONTINUITĀTE

**Marija KASPAROVICA**

Latvijas Universitāte, Ģeogrāfijas un Zemes zinātņu fakultāte

Latvijas apdzīvojums ir veidojies gadu simtiem. Tas atspoguļo apdzīvoto vietu telpisko dispersitāti, funkcionālo diferenciaciju, hierarhiskumu, dinamiskumu laikā un telpā.

Katrai apdzīvotai vietai apdzīvojumā ir atšķirīgi vēsturiskās attīstības priekšnoteikumi, dažāds pievilkšanas spēks, pa hierarhijas kāpnēm virzoši impulsi. Sakari starp apdzīvotām vietām ir ne tikai telpiski, bet arī kvalitatīvi un strukturāli.

Katrā vēstures attīstības periodā viens no apdzīvoto vietu tipiem kļūst vadošais, apdzīvojuma karkasu veidojošs. Visas valsts apdzīvojuma indikators ir tās centrālās (vadošās) vietas. Centrālās vietas jēdziens bieži tiek lietots kā sinonīms visu citu reģiona, rajonu apdzīvoto vietu centram. Centrālo vietu attīstība katrai valstij ir citāda, jo to nosaka ģeogrāfiskie apstākļi, vietējās tradīcijas, etnosituācija, piedāvātās tirgus iespējas, ietekmējošais globalizācijas process, ilgtspējīgas attīstības tendences u.c. Centrālās vietas ir:

- ✓ centri, kas fokusē materiālu, enerģijas, informācijas, cilvēku plūsmas ar savu pievilkšanas spēku;
- ✓ centrālās (difūzijas) centri, kas, mainoties sociāli ekonomiskajai un politiskajai situācijai valstī, ir spiesti daļu savas funkcijas un cilvēku resursus atdot citām apdzīvotajām vietām.

Centrālo vietu apzināšana un noteikšana ir sociāli ekonomiskās attīstības stratēģiskais mērķis. Centrālās vietas ļauj salīdzināt reālo ar ideālo izvietojumu, paredzēt to izmaiņas nākotnē. Katra centrālā vieta ir visas apdzīvojuma sistēmas dinamisks elements, kas pakļauts nepārtrauktām strukturālām un funkcionālām izmaiņām.

Latvijā jau XIX gs. bija izveidojusies vienmērīga kompakti apdzīvoto vietu dislokācija. 1924.gadā izveidoto 19 apriņķu administratīvo centru funkcijas sāka pildīt pilsētas, kas veidojās par centrālām (vadošām) apdzīvotām vietām. Šāds centrālo (vadošo) apdzīvoto vietu skaits palika nemainīgs visus brīvvalsts gadus. Apriņķus nosauca centrālās pilsētas vārdā, izņemot Ilūkstes apriņķi, kura administratīvā pārvalde atradās Grīvas pilsētā. Netika mainīti arī apriņķu nosaukumi, izņemot Jaunlatgali, ko 1938.gadā pārdēvēja par Abreni. Iedalot Latviju 19 apriņķos, tika ņemti vērā vēsturiskie un ekonomiskie motīvi, satiksmes ērtības un iedzīvotāju intereses. Analizējot 19 apriņķu centrālo pilsētu iedzīvotāju skaita dinamiku 45 gadu (1898-1943) garumā, varam secināt, ka (1989, 1914, 1925, 1935, 1943) iedzīvotāju skaits un vieta ir būtiski atšķirīgas. Tās varam iedalīt:

- ✓ pilsētās, kuru ieņemtā vieta visus 45 gadus ir palikusi nemainīga (Rīga 1.v., Rēzekne 6.v., Tukums 9.v.);
- ✓ pilsētas savstarpējā konkurencē ieņēmušas 2.-4.v. (Daugavpils, Liepāja, Jelgava);
- ✓ noticis krass pilsētas augšupejas izrāviens (Valmiera no 15. uz 6.vietu, Ventspils no 10. uz 5.vietu);
- ✓ pilsētas nozīme strauji samazinājusies (Valka no 5. uz 16.v.), jo ar Latvijas valsts robežu nospraušanu pierobežas pilsēta Valka zaudēja daļu no savas agrākās nozīmes;
- ✓ reģiona centrālā pilsēta pēc to iedzīvotāju skaita dinamikas nav pakāpusies augstāk par 11.-13.vietu visu 45 gadu garumā (Bauska, Ludza, Talsi, Jēkabpils) u.c.

Situācija Latvijas apdzīvojumā mainās 1935.gadā, kad lauku teritorijā izdala 145 kompakts lauku apdzīvotās vietas - *ciemus*. Ciemi kļuva par 225 960 disperso lauku apdzīvoto vietu atbalsta centriem, kas jau 1935.gadā uzņēmas daļu no pilsētu funkcijām. Šie 145 ciemi ilgā vēsturiskā attīstībā bija veidojušies par centrīecies centriem, kļūstot par lauku apdzīvojuma vadošām kompakstām apdzīvotām vietām. Centrālo vietu - ciemu telpisko proporciju raksturo tas, kā tie izvietojās: Vidzemē 53, Latgalē 53, Zemgalē 22, Kurzemē 17. Pēc iedzīvotāju skaita 145 ciemi dalījās: 20 mazi, 95 vidēji, 22 lieli, 5 ļoti lieli ciemi. No 1935.gada centrālām lauku apdzīvotām vietām ciemiem 2005.gadā:

- 16 iekļauti kādā no 77 Latvijas pilsētām,
- 14 ciemi ieguvuši pilsētas statusu,
- 109 ciemi turpina funkcionēt kā nozīmīgas kompakts lauku apdzīvotās vietas ar apkalpes centra funkcijām,
- 6 ciemi (Abrenes teritorijā) atrodas KFSR sastāvā.

Būtiski centrālās (vadošās) vietas Latvijā mainās okupācijas gados, jo 1949.gadā aprīņi tika likvidēti un to teritorija sadalīta vēl sīkāk, pārdēvējot tos par rajoniem. Pagastus kā starpposmus starp ciemiem un rajoniem likvidēja. Uz 1950.gada 1.maiju Latviju sadalīja 58 administratīvi teritoriālos rajonos. Rajonu centru funkcijas sāka pildīt 44 pilsētas un 14 kompakts lauku apdzīvotās vietas - ciemi, kuriem piešķīra pilsētciemata statusu. Šo administratīvo rajonu izveidošanas mērķis bija radīt Latvijas lauku apvidos tādas administratīvi teritoriālās vienības, kas būtu visērtākās okupācijas varas pārvaldīšanas uzdevumu veikšanai un kompakts ekonomiskajā ziņā. Rajonu izveidošana palīdzēja sapludināt un stiprināt partijas un padomju varu Latvijas laukos. Rajonus nodēvēja rajona centrālās pilsētas vai pilsētciemata vārdā, izņemot Gaujienas rajonu, kura administratīvais centrs bija Jaunpiebalgā, un Abrenes rajonu ar centru Viļakā. Jauno lauku rajonu pat visnomaļāko apvidus attālums no rajona centra nebija lielāks par 30-45 km. Ar 1950.gadu zināmas iespējas straujāk attīstīties radās tām pilsētām un pilsētciematiem, kas bija kļuvuši par jaunizveidoto rajonu centriem - visas Latvijas apdzīvojuma centrālām vietām. Jaunizveidoto 58 rajonu centru iedzīvotāju dinamika (1935.-1959.) parāda, ka pilsētas un pilsētciemati strauji savu iedzīvotāju skaitu palielināja, izņemot Rūjieni.

No 1955. līdz 1962.gadam jau 32 rajonus likvidēja, un to centri zaudēja centrīecies funkcijas, kļūdami par centrībēzies centriem, pārejot zemākā rangā. Likvidēto rajonu centri zaudēja centrālās vietas funkcijas. Tie palika par vietējās apkalpes centriem. Notika to funkciju pārprofilēšana. 1970.gada tautskaites materiāli rāda, ka, zaudējot rajona centra funkciju, desmit centros iedzīvotāju skaits strauji samazinājās. Bijušajos rajona centros izvietoja vietējās nozīmes rūpniecības uzņēmumus, tāpēc tajos palielinājās rūpniecības ražošanas personāls.

1984.gadā parādās jauns veidojums - lauku ciemati. Laukos reģistrēja 669 ciematus, kuri par centrālām lauku apdzīvotām vietām neizveidojās.

Centrālās vietas atspoguļo ne tikai apdzīvojuma dinamiskumu, mobilitāti, bet arī to kontinuitāti, kas izpaužas konkrēto apdzīvoto vietu gadu simtu attīstības nepārtrauktībā, pēctecībā, nepārtrauktā daudzveidībā, kaut arī bija to nopostīšanas un degradācijas periodi. Centrālās (vadošās) apdzīvotās vietas vairāku gadsimtu garumā ir pildījušas kuršu un latgaļu zemju, apgabalu, guberņu, apriņķu, rajonu, novadu u.c. centru funkcijas.

## **LATVIJAS AUGŠŅU KLASIFIKĀCIJAS PIELĪDZINĀŠANA PAK – IESPĒJAS UN PROBLĒMAS**

**Aldis KĀRKLIŅŠ**

Latvijas Lauksaimniecības universitāte,  
e-pasts: Aldis.Karklins@llu.lv

Augsnes informācijas starptautiskās apmaiņas nepieciešamība, apjomīgu reģionālo un globālo datu bāzu veidošana, augsnes datu iekļaušana dažādu pielietojuma programmu sastāvā prasa, lai šī informācija būtu standartizēta. Vispirms jau tas attiecas uz augsnes iedalījumu noteiktās jēdzieniskās kategorijās – augsnes klasifikācijas taksonos. Šim mērķim ir radīts Pasaules augšņu klasifikators (PAK) – savdabīga sistēma, kas paredzēta nacionālo augšņu klasifikācijas sistēmu taksonu savstarpējai salīdzināšanai. Tādējādi, lai Latvijas augšņu informāciju padarītu par starptautiski izmantojamu, nacionālo klasifikācijas vienību vietā ir jālieto PAK taksoni. Tā kā Latvijas augšņu klasifikatora un PAK taksoni ir veidoti pēc stipri atšķirīgiem principiem, jāatmet doma par korelatīvas tabulas izveidi, kas ļautu tos vienkārši salīdzināt, tas ir, veikt nosaukumu „tulkošanu”. Vienīgā iespēja ir augšņu diagnostikā izmantot atbilstošas metodes un uzkrāt tādu informācijas kopumu, kas ļauj veikt nepastarpinātu augšņu klasifikāciju gan atbilstoši nacionālajai sistēmai, gan arī PAK.

PAK nav ideāla sistēma. Tās izvirzītais mērķis – būt noderīgai visas pasaules augšņu daudzveidības raksturošanai, cenšanos to saglabāt relatīvi vienkāršu, ne pārāk ilgā attīstības vēsture un citi faktori veido situāciju, ka ne vienmēr lietotājs ir apmierināts ar tās „izšķirtspēju”, kā arī klasifikācijas taksoni vāji korelē ar vietējiem augšņu ģenēzes apstākļiem un augsnes veidošanās faktoru kopsakarībām. Tāpēc jāsamierinās ar situāciju, ka dažkārt divas augsnes, kuras ir savstarpēji tuvas Latvijas klasifikācijas sistēmā (iekļaujas viena apakštipa robežās), var tikt iedalītas atšķirīgās PAK augšņu grupās (augstākās klasifikācijas līmenis). Un otrādi, Latvijas sistēmā tālu esošas augsnes var tik apvienotas vienā PAK zemākā taksonā. Tabulā dots automorfo augšņu klasē (atbilstoši Latvijas klasifikācijai) ietilpstošo augšņu tipu salīdzinājums ar PAK augšņu grupām un apakšgrupām.

PAK uzbūves īpatnības praktiski nedod iespēju to izmantot liela mēroga (1:10 000; 1:50 000) augšņu kartēšanā. Kā rāda citu valstu pieredze, ar zināmām

modifikācijām to var sākt lietot, ja kartēšanas mērogs ir 1:250 000 un mazāks. Taču tā joprojām ir vienīgā metode, ar kuras palīdzību iespējama augsnes datu savstarpējā salīdzināšana situācijā, kad katra valsts lieto savu, uz atšķirīgiem principiem veidotu nacionālo augsņu klasifikācijas sistēmu un atbilstoši šai sistēmai vien pieskaņotu terminoloģiju.

**Latvijas automorfo augsņu iespējama salīdzinājums ar PAK taksoniem<sup>1</sup>**

Augsnes tips	Galvenās diagnosticējošās pazīmes		Latvijas klasifikācijas vienību iespējamā atbilstība PAK taksoniem
	atbilstoši Latvijas klasifikatoram	atbilstoši PAK	
Velēnu karbonāt-augsnes	Labi izteikts A horizonts un karbonātu sāksnās dziļums ≤ 60 cm no augsnes virspuses.	Ochric vai mollic virskārtas horizonts. Cambic apakškārtas horizonts, sekundārie karbonāti, virsējā glejošanās.	Luvisols (arenic, stagnic, haplic), Cambisols (stagnic, mollic, calcaric, skeletic, eutric), Leptosols (calcaric, eutric), Phaeozems (stagnic, calcaric).
Brūn-augsnes	Māla iluviāla akumulācija B horizontā, karbonāti dziļāk par 60 cm. Iztrūkst E horizonta un citu podzolizācijas pazīmju.	Ochric vai mollic virskārtas horizonts. Argic vai cambic apakškārtas horizonts, pēkšņa granulometriskā sastāva maiņa.	Luvisols (arenic, lamellic, cutanic, dystic, haplic), Cambisols (mollic, dystic, eutric, haplic), Phaeozems (luvic, abruptic, haplic).
Podzol-augsnes	Augsnes ar podzolizācijas pazīmēm (atkrāsots E horizonts). E un B horizontos pH KCl ≤ 5,5.	Ochric, mollic vai umbric virskārtas horizonts. Albic, argic, cambic apakškārtas horizonts, albeluvic mēļveidīgums, organiskie augsnes materiāli.	Albeluvisols (histic, umbric, arenic, abruptic, haplic), Cambisols (mollic, dystic, haplic), Arenosols (hypoluvic, albic, lamellic, dystic).
Podzoli	Augsnes ar izteiktām podzolizācijas pazīmēm (labi izdalās E un Bs/Bhs horizonti).	Histic, umbric vai ochric virskārtas horizonts. Albic, spodic, fragic apakškārtas horizonts.	Podzols (densic, carbic, rustic, histic, umbric, entic, placic, fragic, anthric, haplic).
Nepilnīgi izveidotās augsnes	Augsnes ar vāji izveidotiem ģenētiskiem horizontiem un seklu augsnes profilu.	Ochric virskārtas horizonts. Argic or cambic apakškārtas horizonts.	Cambisols (calcaric, eutric, haplic), Arenosols (calcaric, protic, eutric, haplic), Regosols (arenic, aric, calcaric, eutric, haplic).

<sup>1</sup> Atbilstoši „World Reference Base for Soil Resources / World Soil Resources Reports No.84. (1998). Rome: FAO. – 88 p.”.

Antropogēnās augsnes	Augsnes, kuru veidošanos būtiski ietekmējusi cilvēka darbība. Kultūraugsnes, rekultivētās un tehnogēnās augsnes, apraktās augsnes.	Mollic, chernic, hortic vai ochric virskārtas horizonts. Argic, cambic apakškārtas horizonts. Organiskie un anthropogenomorfoloģiskie (aric, garbic, spolic, urbic) augsnes materiāli.	Anthrosols (hortic, spodic, luvic, arenic, regic), Phaeozems (luvic, pachic, calcaric, vermic), Regosols (anthropic, garbic, spolic, urbic, humic).
----------------------	--	--	---

## **ĢEOGRĀFISKĀS INFORMĀCIJAS SISTĒMAS IZMANTOŠANA LATVENERGO SISTĒMĀ**

**Renāte KLIMKO**

LU Ģeogrāfijas un Zemes zinātņu fakultāte

Ar katru gadu ģeogrāfiskās informācijas sistēmas tiek izmantotas arvien vairāk, līdz ar to arī to nozīme katra cilvēka dzīvē pieaug. Par vienu no tautsaimniecības uzņēmumiem, kurā tiek izmantotas ģeogrāfiskās informācijas sistēmas un par kuru es gatavoju ziņojumu, ir VAS LATVENERGO. Ar katru dienu ģeogrāfiskās informācijas sistēmas nozīme palielinās daudzos uzņēmumos, jo, izmantojot ģeogrāfiskās informācijas sistēmas darbs, tiek paveikts pilnvērtīgāk.

Latvenergo ir viens no daudzajiem uzņēmumiem, kurā tiek izmantotas ģeogrāfiskās informācijas sistēmas. Šobrīd ģeogrāfiskās informācijas sistēmas ieviešana ir kā pilotprojekts Rīgas elektrotīklos. Ja šis projekts izdosies, tad turpināsies darbi ar ģeogrāfiskās informācijas sistēmas ieviešanu pārējos rajonos. Par pamatinformāciju tiek izmantoti zemo un vidējo spriegumu tīkli, kā arī gaisa tīkli. Ģeogrāfiskās informācijas sistēmas tiek pielietotas šādos virzienos - elektrisko tīklu dokumentācijai, elektrisko tīklu attīstībai (rekonstrukcija, izbūves), ekspluatācijas datu vākšanai, uzkrāšanai par tīklu stāvokli, operatīvajai vadībai. Arī Latvenergo neiztiek bez ģeogrāfiskās informācijas sistēmas pamatelementiem – datortehnikas, datorprogrammas, ģeogrāfiskajiem datiem, darba metodēm, kā arī bez speciāli apmācīta personāla. Kā jau jebkura projekta izpildē, arī ģeogrāfiskās informācijas sistēmas ieviešanā ir dažādas problēmas. Tās var iedalīt divās lielās grupās, tās ir iekšējās un ārējās problēmas. Pie iekšējām problēmām var pieskaitīt visas tās, kuras rodas neprofesionālu darbinieku dēļ vai arī datortehnikas, datorprogrammas un daudzām citām problēmām, kuras var risināt paši Latvenergo darbinieki. Savukārt pie ārējām problēmām tiek pieskaitītas visas tās, kuras paši Latvenergo darbinieki nevar risināt, pie tām pieskaitāmas nepilnības likumdošanā, kartogrāfiskās problēmas, kā arī visas citas, kas rodas projekta īstenošanā.

Sakarā ar informācijas tehnoloģijas attīstību attīstās arī ģeogrāfiskās informācijas sistēmas. Ģeogrāfiskās informācijas sistēmas ieviešana konkrētajā

uzņēmumā VAS Latvenergo nodrošinās kvalitatīvu darbu, ātrāk palīdzēs noteikt tīklu bojājumus un uzlabos Latvenergo darbību.

## LATVIJAS ELEKTORĀLIE PROCESI POLITISKAJĀ ĢEOGRĀFIJĀ

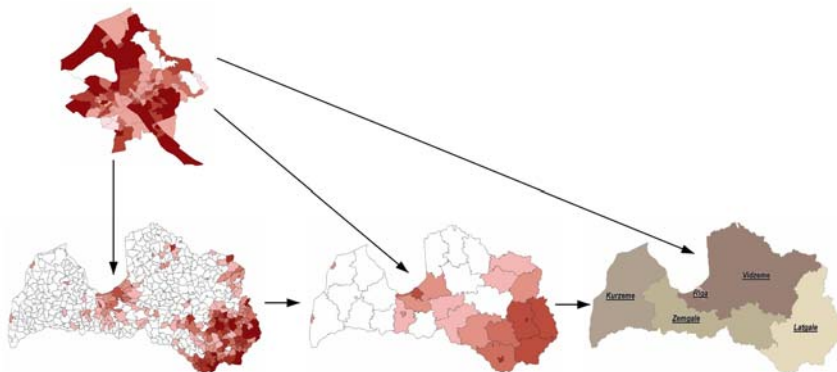
Anita KRAMPE

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

Viens no nozīmīgākajiem instrumentiem elektorāta un valdības jeb politisko struktūru raksturošanā ir vēlēšanas. Elektorālā ģeogrāfija raksturo elektorāta kā balsstiesīgu indivīdu lomu varas veidošanas procesā un nodrošina sistemātisku vēlēšanu telpisko analīzi, kas pēta vēlēšanu rezultātu un vēlēšanu sistēmas organizēšanas un funkcionēšanas telpiskos aspektus.

Elektorālo procesu ģeogrāfiskie pētījumi atspoguļo konkrētās teritorijas elektorālo struktūru, kuru veido elektorālās ģeogrāfijas trīs elementu – vēlēšanas – vēlēšanu iecirknis – elektorāts mijiedarbība.

Vairāk nekā desmit gadu laikā Latvijas elektorālā struktūra mainījusies ļoti dinamiski līdz ar politisko pozīciju maiņu valstī, un to iespējams izvērtēt, analizējot valsts likumdevējvaras (Saeimas) vēlēšanas, pašvaldību (pilsētas domes, novada domes un pagasta padomes) vēlēšanas, nepieciešamības gadījumā Saeimas izsludinātu Tautas nobalsošanu par kādu aktuālu jautājumu, kā arī 2004.gada 12.jūnijā notikušās pirmās Eiropas Parlamenta vēlēšanas.



1.attēls. Latvijas elektorālo pētījumu trīs teritoriālo struktūru līmeņi: lokālais, reģionālais un nacionālais.

Elektorālās struktūras teritoriālā diferenciācija izvērtējama, veicot vēlēšanu rezultātu telpisko analīzi trīs līmeņos: lokālajā (pilsētas, pagasti), reģionālajā (rajoni) un nacionālajā (vēlēšanu apgabali) (1.attēls). Tādējādi



attēlojamās elektorāta balsis trīs teritoriālo struktūru līmeņos, katrā no tiem atspoguļojot elektorālās struktūras likumsakarības, kas ir saistītas ar teritorijas sociālekonomisko vidi, vēlētajū sastāvu un partiju pārstāvniecību.

Mainoties vēlētajū reģistrācijas kārtībai Latvijā, 2004.gada janvārī stājās spēkā Vēlētajū reģistra likums, līdz ar to katrs balststiesīgais pilsonis valstī ir piesaistīts konkrētam vēlēšanu iecirknim, kas paver jaunas elektorālo pētījumu iespējas Latvijā atšķirībā no iepriekš veiktajiem pētījumiem, fiksējot vēlētajū viedokļu maiņu laikā un telpā, izdalot atšķirīgas politiskās kultūras, reģionus ar atšķirīgu politisko pārliecību.

## GALVENO KOMPONENTU METODE AINAVEKOĻIJĀ

**Ādolfs KRAUKLIS**

LU Ģeogrāfijas un Zemes zinātņu fakultāte,  
e-pasts: krauklis@lanet.lv

Galveno komponentu metode (GKM) ir viens no daudzdimensiju statistiskās analīzes veidiem. Tā balstās uz kovariācijas vai korelācijas matricu analīzi, pieņemot, ka analīzē iekļauto skaitlisko lielumu variācijas pamatā ir neliels skaits integrējošu faktoru jeb galveno komponentu. Būtībā līdzīga ievirze ir arī lielai daļai ainavekoģisko pētījumu, tomēr GKM lietojuma pieredze šajā jomā vēl ir nepietiekama, bet matemātiskā formā iegūto rezultātu ainavekoģisks skaidrojums bieži vien ir apgrūtināts. Referātā aplūkota pieredze, kas savulaik gūta, izmantojot GKM Vidussibīrijas dienvidtaigas ainavām raksturīgas katēnas izpētē. Publicēto datu izvērtējums un papildu apstrāde deva iespēju arī padziļināt rezultātu sākotnējo interpretāciju<sup>2</sup>.

Statistiskai analīzei nepieciešamie dati iegūti 39 bioģeocenožu parauglaukumos, aprakstot katru no tiem ar 20 skaitliskiem lielumiem (pazīmēm): summārā radiācija virs lakstaugu–sīkkrūmu stāva (1); diennakts minimālā (2) un maksimālā (3) gaisa temperatūra; diennakts minimālais (4) un maksimālais (5) gaisa relatīvais mitrums; augsnes temperatūra 20 cm dziļumā (6); augsnes mitrums (mm) 0-20 cm slānī (7); pH nedzīvajā zemsegā (8), 0-20 cm (9) un 30-40 cm (10) slānī; humusa saturs (%) 0-20 cm (11) un 30-40 cm (12) slānī; nedzīvās zemsegas masa (cnt/ha) uz augsnes (13); sūnu (14), lakstaugu un sīkkrūmu (15) dzīvā biomasa (cnt/ha); *Linnaea borealis* ģeneratīvo organu (16) un *Majanthemum bifolium* veģetatīvo daļu (17) fenoloģiskais stāvoklis jūlija sākumā; koku skaits (tūkst/ha) mežaudzē (18); baltegles (*Abies sibirica*) daudzums (stumburu šķērsriezumu laukums 1,3 m augstumā - m<sup>2</sup>/ha) (19); zemes virsas augstums (m) (20). Lai šīs dažādās mērvienībās izteiktās skaitliskās vērtības ( $a_i$ ) varētu salīdzināt, tās pārveidotas nosacītās vienībās  $a'_i$ , atņemot no

\* Природные режимы и топогеосистемы Приангарской тайги. Новосибирск: Наука 1975.

katra ( $a_i$ ) šī skaitliskā lieluma mazāko vērtību ( $a_{min}$ ) un dalot starpību ( $a_i - a_{min}$ ) ar  $a_i$  variācijas amplitūdu ( $a_{max} - a_{min}$ ), t.i.:

$$a_i' = (a_i - a_{min}) / (a_{max} - a_{min})$$

Pētījumā salīdzinātas gan bioģeocenožu pazīmes pēc to variācijas uz 4,3 km gara profila (transektes), kas šķērso šauras ielejas gultni (370 m vjl) starp divām gandrīz līdzenām ūdensšķirtnēm (430 un 410-420 m vjl) ar plašām labi drenētām nogāzēm, gan pašas bioģeocenozes (39 parauglaukumi), ņemot vērā visas 20 pazīmes un to savstarpējo saikni. Šāds ģeogrāfiskais salīdzinājums ievērojami atvieglo un bagātina ar GKM palīdzību iegūto rezultātu izpratni un lietojumu.

Izmantotā GKM varianta pamatā ir bioģeocenožu pazīmju kovariācijas matricas, tās īpašvērtību un īpašvektoru aprēķināšana. Katrs īpašvektors raksturo kādu statistisko sakarību starp pazīmēm, bet katras pazīmes koeficienti ( $k$ ) parāda, kāds šajā vektorā ir tās "svars". Tādējādi kovariācijas matricas īpašvektorus var uzlūkot arī kā galvenās komponentes. Savukārt īpašvērtības norāda, kādu kopējās dispersijas daļu iekļauj katra īpašvektora jeb galvenā komponentā atspoguļotā statistiskā sakarība starp bioģeocenožu pazīmēm (tabula).

I (76,5%)		II (14,5%)		III (4,5%)		IV (3,1%)		V (1,4%)	
Pazīme	$k$	Pazīme	$k$	Pazīme	$k$	Pazīme	$k$	Pazīme	$k$
2	0,33	5	0,40	19	0,47	9	0,41	10	0,41
8	0,31	17	0,32	4	0,38	11	0,41	4	0,41
6	0,29	14	0,29	12	0,23	12	0,37	14	0,26
20	0,28	3	0,26	17	0,21	7	0,28	9	0,25
19	0,27	1	0,23	11	0,18	15	0,20	19	0,18
16	0,27	13	0,21	13	0,16	10	0,18	18	0,16
5	0,26	18	0,20	8	0,08	8	0,08	7	0,13
4	0,25	15	0,16	5	0,05	16	0,07	2	0,09
10	0,20	7	0,12	7	0,01	5	0,02	12	0,05
11	0,19	10	0,08	2	-0,03	1	-0,01	11	0,03
3	0,19	9	0,04	15	-0,04	3	-0,02	13	-0,01
17	0,18	19	0,02	20	-0,08	6	-0,06	3	-0,05
12	0,18	12	0,02	9	-0,11	4	-0,07	20	-0,05
15	0,18	4	-0,09	14	-0,13	17	-0,07	6	-0,15
18	0,17	8	-0,22	1	-0,17	13	-0,08	15	-0,17
9	0,17	11	-0,23	6	-0,22	2	-0,18	5	-0,17
13	0,16	16	-0,24	16	-0,22	20	-0,21	1	-0,18
14	0,16	20	-0,25	3	-0,24	18	-0,27	8	-0,26
1	0,16	2	-0,33	18	-0,28	19	-0,27	16	-0,27
7	0,10	6	-0,34	10	-0,42	14	-0,34	17	-0,43

Pirmā galvenā komponente, kas izsmēļ 76,5% no kopējās dispersijas, asociējas ar katēnas modeli jeb hipsometriskā faktora ietekmi. Tajā noteicošā loma ir tām bioģeocenožu pazīmēm, kuras saista cieša lineāra korelācija ar aukstā gaisa noplūdi no apvidus augstākajām vietām uz zemākajām. Otrā galvenā komponente (14,5%) parāda katēnas polaritāti: pazīmēm ar augstākajām pozitīvo

un negatīvo koeficientu skaitliskajām vērtībām ir pretēji arī variācijas tendi. Ar hipsometriskā faktora ietekmēm maz saistītām pazīmēm koeficientu vērtības otrajā komponentē tuvas nullei. Taču ar augstākajām koeficientu skaitliskajām vērtībām šīs pazīmes pārstāvētas trīs pārējās galvenajās komponentēs, kuras gan veido tikai ļoti nelielu kopējās dispersijas daļu, tāpēc statistiskā ziņā nav pārliecinošas. Tomēr ainavekoloģiskā skatījumā arī šīs komponentes norāda uz visnotaļ būtiskām kopsakarībām.

Trešā komponente (4,5%) akcentē bioģeocenožu variācijas saikni ar *baltegli*, kura šajā taigas ainavā ir visizplatītākā suga. Tā ir arī sukcesiju noslēguma stadiju suga, lai gan ļoti jūtīga pret uguni, kā arī dažiem citiem traucējumiem. Ceturtā (3,1%) komponente atspoguļo sakarības, kuras izraisa hidrogrāfiskā tīkla sākumposmi (“frontālās” noteces pārvēršanās lineārās ūdenstecēs) uz nogāzēm dažādā augstumā, bet bieži vien arī pie ūdensšķirtnēm. Šīs *fluviāli subhidromorfās* komponentes raksturīga izpausme ir paaugstināts tekoša ūdens daudzums augsnē (pa laikam arī uz augsnes), kas asociējas ar mazāku augsnes skābumu, lielāku humusa daudzumu un ievērojamu lakstaugu biomasu. Piektajai komponentei paliek galēji maza (1,4%) kopējās dispersijas daļa, un tajā atspoguļotās kopsakarības ir neskaidras.

Salīdzinot aplūkotās kovariācijas matricas īpašvērtības, jāņem vērā, ka analizē iekļautie bioģeocenožu parauglaukumi raksturo ainavu nevis kā *platību*, bet gan ainavas šķērsgrizumu pa vienu *līniju*. Daļēji tāpēc tik liels ir katēnas kopsakarību (I un II īpašvektors) pārsvars pār pārējām trim galvenajām komponentēm. Domājams, šis kontrasts būtu krietni mazāks, pie tam droši vien mainītos arī paši galvenie komponenti, ja parauglaukumi ļautu vienlīdz pilnīgi aprakstīt ainavu gan profilā, gan plānā.

## MEZOTROFĀS AUGU SABIEDRĪBAS AR MEŽA SILPURENI AUSTRUMLATVIJĀ

Vija KREILE

Teiču dabas rezervāta administrācija,  
e-pasts: vija.kreile@teici.gov.lv

Latvijas Ziemeļaustrumu un Dienvidaustrumu ģeobotāniskajos rajonos oligotrofos mežos ar neizteiktu krūmu un paaugas stāvu meža silpurene *Pulsatilla patens* sastopama kopā ar pļavas silpureni *Pulsatilla pratensis* un *Cladina* ģints ķērpjiem.

Mezotrofos priežu mežos meža silpurene parasti veido augu sabiedrības ar citām lakstaugu sugām. Koku stāvā valdošā ir priede, dažreiz kopā ar bērzu vai egli. Krūmu un paaugas stāvu veido egle, pīlādzis, āra bērzs, kadiķis, trauslais krūklis, parastais ozols. Sastopamas gan asociācijas *Vaccinio vitis-idaeo-Pinetum*

rakstursugas (brūklene, dzeltenā zeltgalvīte, aitu auzene, viršāju grīslis), gan asociācijas *Vaccinio myrtilli-Pinetum* rakstursugas (mellene, spīdīgā stāvaine).

Ar TWINSPAN klasifikācijas programmu apraksti sadalīti divās grupās: *Calamagrostis arundinacea-Pinus sylvestris* sabiedrībai (37 apraksti) lakstaugu stāvā raksturīga niedru ciesa, dziedniecības mugurene, bet *Calamagrostis epigeios-Pinus sylvestris* sabiedrībai (29 apraksti) – slotiņu ciesa, mazais māršils, meža zemene, klinšu kaulene. Pirmā sabiedrība ar mazāku vidējo sugu skaitu biežāk sastopama vecākos mežos, bet otrajā sabiedrībā ir jaunāki meži ar bagātāku lakstaugu stāvu.

**Sugu konstantums mezotrofajās augu sabiedrībās ar meža silpurenī**

1 - *Calamagrostis arundinacea-Pinus sylvestris* sab.

2 - *Calamagrostis epigeios-Pinus sylvestris* sab.

	Augu sabiedrība	
	1	2
Koku stāvs E3		
<i>Pinus sylvestris</i>	V	V
<i>Betula pendula</i>	II	II
Krūmu stāvs E2		
<i>Picea abies</i>	V	V
<i>Sorbus aucuparia</i>	IV	IV
<i>Betula pendula</i>	IV	III
<i>Juniperus communis</i>	III	III
<i>Frangula alnus</i>	III	III
<i>Quercus robur</i>	II	III
<i>Populus tremula</i>	II	II
<i>Pinus sylvestris</i>	I	II
Lakstaugu-sīkkrūmu stāvs E1		
<i>Pulsatilla patens</i>	V	V
<i>Calluna vulgaris</i>	V	V
<i>Vaccinium vitis-idaea</i>	V	IV
<i>Convallaria majalis</i>	V	IV
<i>Vaccinium myrtillus</i>	V	IV
<i>Calamagrostis arundinacea</i>	V	III
<i>Melampyrum pratense</i>	IV	V
<i>Solidago virgaurea</i>	IV	IV
<i>Polygonatum odoratum</i>	IV	III
<i>Festuca ovina</i>	III	V
<i>Hieracium umbellatum</i>	III	III
<i>Luzula pilosa</i>	III	III
<i>Scorzonera humilis</i>	III	II
<i>Thymus serpyllum</i>	II	IV
<i>Calamagrostis epigeios</i>	I	V
<i>Fragaria vesca</i>	II	III
<i>Rubus saxatilis</i>	II	III
<i>Agrostis tenuis</i>	II	III

<i>Knautia arvensis</i>	I	III
<i>Sorbus aucuparia</i>	II	II
<i>Chimaphila umbellata</i>	II	II
<i>Trientalis europaea</i>	II	II
<i>Carex ericetorum</i>	II	II
<i>Arctostaphylos uva-ursi</i>	II	II
<i>Trommsdorfia maculata</i>	II	II
<i>Geranium sanguineum</i>	II	II
<i>Picea abies</i>	II	I
<i>Koeleria grandis</i>	I	II
<i>Viola canina</i>	I	II
<i>Antennaria dioica</i>	I	II
<i>Sieglingia decumbens</i>	I	II
<i>Viola rupestris</i>	I	II
<i>Pimpinella saxifraga</i>	I	II
<i>Quercus robur</i>	I	II
<i>Melampyrum polonicum</i>	I	II
<i>Veronica spicata</i>	I	II
<i>Galium album</i>	.	II
Sūnu stāvs E0		
<i>Pleurozium schreberi</i>	V	V
<i>Hylocomium splendens</i>	V	V
<i>Dicranum polysetum</i>	IV	IV
<i>Ptilium crista-castrensis</i>	III	III

Reti sastopamas sugas (konstantums = I):

Abās sabiedrībās: E3: *Picea abies*, E2: *Acer platanoides*, *Amelanchier spicata*, *Corylus avellana*, *Rubus idaeus*, *Salix caprea*, E1: *Achillea millefolium*, *Betula pendula*, *Campanula rotundifolia*, *Chamerion angustifolium*, *Corylus avellana*, *Deschampsia flexuosa*, *Dianthus arenarius*, *Diphysium complanatum*, *Dryopteris carthusiana*, *Epipactis atrorubens*, *Frangula alnus*, *Galium boreale*, *Goodyera repens*, *Juniperus communis*, *Lathyrus sylvestris*, *Melica nutans*, *Monotropa hypopitys*, *Orthilia secunda*, *Pilosella officinarum*, *Pinus sylvestris*, *Poa pratensis*, *Populus tremula*, *Pteridium aquilinum*, *Rubus idaeus*, *Succisa pratensis*, *Veronica officinalis*, E0: *Aulacomnium palustre*, *Cladina arbuscula*, *Cladina rangiferina*, *Polytrichum juniperinum*, *Rhytidiadelphus triquetrus*

Tikai *Calamagrostis arundinacea*-*Pinus sylvestris* sab.: E1: *Anthoxanthum odoratum*, *Astragalus glycyphyllos*, *Carex digitata*, *Equisetum hyemale*, *Festuca rubra*, *Lathyrus vernus*, *Lotus corniculatus*, *Rosa sp.*, *Rumex acetosella*, *Silene nutans*, E0: *Dicranum scoparium*

Tikai *Calamagrostis epigeios*-*Pinus sylvestris* sab.: E2: *Salix pentandra*, E1: *Acer platanoides*, *Agrostis gigantea*, *Astragalus arenarius*, *Carex digitata*, *Dactylis glomerata*, *Dracocephalum ruyshiana*, *Gypsophila fastigiata*, *Hypericum perforatum*, *Lathyrus pratensis*, *Lycopodium clavatum*, *Maianthemum bifolium*, *Molinia caerulea*, *Mycelis muralis*, *Potentilla erecta*, *Pyrola chlorantha*, *Rumex acetosa*, *Taraxacum officinale*, *Trifolium medium*, *Vaccinium uliginosum*, *Viburnum opulus*, *Vicia cassubica*, E0: *Brachythecium campestre*, *Brachythecium starkei*, *Peltigera canina*.

## NEKUSTAMĀ ĪPAŠUMA TIRGUS IETEKME UZ IEDZĪVOTĀJU MIGRĀCIJAS PROCESU LATVIJAS LAUKOS

**Ženija KRŪZMĒTRA**

Latvijas Lauksaimniecības universitāte,  
e-pasts: zenija.kruzmetra@llu.lv

Nekustamā īpašuma tirgus ir viens no nosacījumiem, kas dod iespēju cilvēkiem mainīt esošo dzīves telpu pret vēlamāku. Cilvēku attieksme pret dzīves vietu formējas atkarībā no tā, cik lielā mērā tā dod iespēju darboties un apmierināt daudzveidīgās vajadzības, cik lielā mērā nodrošina iedzīvotājiem labvēlīgu ekonomisko un sociālo vidi. Pie tam, pieaugot iedzīvotāju ienākumiem, pilsētu iedzīvotājiem ar ienākumiem virs vidējā līmeņa ir iespējas meklēt viņu vērtību sistēmai atbilstošāku dzīves vidi – ģimenes mājoklim izvēloties individuālo māju, nevis dzīvokli. Pēdējos gados arvien vēlamākas individuālo māju celtniecībai kļūst teritorijas ar izdevīgu novietojumu – galvaspilsētas un jūras vai Rīgas jūras līča tuvumā, vai galvaspilsētas tuvumu savienojot ar pievilcīgu ainavu. Tā rezultātā virknē pašvaldību iedzīvotāju skaits pieaug.

Salīdzinot nekustamā īpašuma darījumu skaitu ar zemi un zemi ar ēkām lauku pašvaldību griezumā, var teikt, ka aina ir ļoti nevienmērīga. Aktivitātes ziņā izdalās Rīgas rajons, kur visvairāk darījumu notiek pašvaldībās, kas tieši robežojas ar Rīgas pilsētu. Aktīvāks nekustamā īpašuma tirgus veidojas arī ap citām lielajām pilsētām, tāpat pašvaldībās, kas atrodas pie jūras, un arī pašvaldībās, kur ir augsts rekreatīvais potenciāls, attīstīta infrastruktūra. Visaktīvākais nekustamā īpašuma tirgus vērojams Rīgas rajona Mārupes, Babītes, Stopiņu, Ķekavas, Garkalnes, Ādažu, Carnikavas pagastos. Analizējot nekustamā īpašuma darījumu skaitu citos rajonos ar augstāku nekustamā īpašuma tirgus aktivitāti, izdalās, piemēram, Limbažu rajona Skultes un Liepupes pagasts, Tukuma rajona Lapmežciema un Engures pagasts, Jelgavas rajona Ozolnieku novads, Cēsu rajona Priekuļu pagasts, Talsu rajona Kolkas pagasts u.c.

Teritorijās ar augstu nekustamā īpašuma tirgus intensitāti vērojamas būtiskas izmaiņas gan dabas vidē, gan sociālekonomiskajā vidē. Daudzas lauku teritorijas kļūst ekskluzīvas, jo uz tām vairāk pārceļas labi situēti cilvēki. Šajās teritorijās raksturīga krasa sabiedrības sociālā pārstrukturēšanās, jo diezgan intensīvi ienāk pilnīgi cits iedzīvotāju sociālais slānis, kuru dzīves līmenis, dzīves stils, intereses un vērtību sistēma būtiski atšķiras no pamatiedzīvotāju dzīves. Līdz ar to nekustamā īpašuma tirgus, no vienas puses, veicina lauku sabiedrības sašķeltību, atsvešināšanos starp dažādām sociālajām grupām un indivīdiem, bet, no otras puses, jaunu, materiāli situētu cilvēku ienākšana šajās lauku pašvaldībās veicina gan uzņēmējdarbību, gan mājvietu un vides sakopšanu. Šajās vietās vērojama teritoriju statusa maiņa.

Vērojama arī otra iedzīvotāju pārvietošanās plūsma, kura ir valsts institūciju organizēts process, t.i., mazturīgo virzīšana uz pašvaldībām, kur ir

salīdzinoši zemas nekustamā īpašuma vērtības un pēc tiem nav pieprasījuma. Kā piemēru šeit var minēt Kalnciema pilsētas lauku teritoriju un Elejas pilsētas lauku teritoriju Jelgavas rajonā. Līdz ar to šo teritoriju statuss pazeminās.

Šīs jaunās sabiedrību pārstrukturējošās tendences ir pietiekami nozīmīgas, lai padziļināti izvērstu to pētīšanu.

## **PILSĒTU UN LAUKU MIJIEDARBĪBAS ZONĀS VEIKTIE TĒPISKO ATŠĶIRĪBU PĒTĪJUMI LATVIJĀ**

**Laila KŪLE**

Latvijas Universitāte, Ģeogrāfijas un Zemes zinātņu fakultāte

Pētījums veikts uz Latvijas zinātniskās literatūras avotu analīzes un izvērtējuma pamata. Autore iepazinās ar zinātniskajiem rakstu krājumiem, izdotiem pēc Latvijas neatkarības (Ģeogrāfiskie Raksti (1999-2004), LZA Vēstis (1991-2004), LLU Vēstis 2000-2004), konferenču krājumiem, kā arī ar atsevišķi publicētiem pētījumu rezultātiem. Autore ir veikusi arī nelielu ieskatu padomju periodā Latvijā veiktajos pētījumus par pilsētu un lauku sadures zonām.

Padomju tradīcija bija censties nodalīt pilsētas un laukus administratīvi, kas noteica, ka šis sadalījums bieži turpinājās arī pētniecībā. Tomēr jāatzīst, ka padomju periodā nozīmīga loma tika ierādīta rajonu (reģionālajai) plānošanai, kas, lai arī tika veikta centralizēti un nedemokrātiski, tika balstīta uz pētījumu rezultātiem. Padomju periodā tika veikti pētījumi, balstoties uz 1962.gada PSRS Komunistiskās partijas kongresā apstiprināto tēzi par lauku dzīves apstākļu tuvināšanu pilsētām, kā rezultātā tika izstrādāts pamatojums veidot ciematus jeb agropilsētas (V.Timofejevs) [1]. Šajā periodā pilsētu un lauku sadures teritorijas tika pērtas, galvenokārt no šādiem aspektiem – svārstmigrācijas process un lielo pilsētu, galvenokārt Rīgas, aglomerācijas robežas noteikšana un darbaļaužu atpūtas iespējas lielo pilsētu pierobežā (A.Bauls, arī galvenokārt Rīgas apkārtņē (V.Apsītis, O.Buka, L.Kartunova, J.Trušiņš). Tāpat pētījumi tika veikti par pilsētu formu (G.Melbergs, M.Lūse, E.Pučīņš, J.Piešiņš, V.Šteins) un ar to saistītajiem transporta attīstības aspektiem, tomēr dziļāki pētījumi par pilsētu formu un to saistību ar reālo un administratīvo robežu netika veikti [2. 3. 4]. Vairāki autori savu pētījumu rezultātā nonāk pie līdzīgiem secinājumiem, tāpat kā pētnieki rietumvalstīs, kam ir iespēja pētīt pilsētu un lauku telpisko struktūru attīstību un mijiedarbību tirgus ekonomikas apstākļos. Piemēram, „pilsētas struktūras sastāvdaļas jāsasaista ar piepilsētas zonas plānošanas elementiem” un „tikai kompleksi analizējot pilsētu izaugsmi, varēs mērķtiecīgi veidot jaunas telpiskas struktūras atbilstoši progresīvām pilsētu attīstības tendencēm” (O.Buka, 1969.). Piepilsētas zona ir kļuvusi par Rīgas nepieciešamību, pilsēta arvien vairāk ietekmē tās tuvumā esošās teritorijas – dzeramā ūdens avoti, transporta maģistrāles, cita infrastruktūra, izvietoti rūpniecības uzņēmumi, atpūtas teritorijas, nav saskaņotas lauksaimniecības

uzņēmumu intereses – tā rezultātā 1966.gadā tika izstrādāts LPSR Valsts pilsētu celtniecības projektēšanas institūtā Rīgas piepilsētas zonas projekts (V.Apsītis, 1969.) [2].

Pēc neatkarības atjaunošanas daudzi institūti savu darbību izbeidza un tajos strādājošie pētnieki pievērsās praktisko jautājumu risināšanai. Pētniecības darbus turpināja Latvijas universitāšu mācību spēki. Lai gūtu priekšstatu, kādi pētījumi veikti pilsētu un lauku mijiedarbības zonās, autore saskārās ar virkni problēmām. Šie ir pētījumi, kas aptver gan dabas, gan sociālos jautājumus, gan pilsētu, gan lauku teritorijas – tāpēc parasti tiek aplūkoti vides zinātnes, ģeogrāfijas vai teritorijas plānošanas un pilsētībūvniecības ietvaros. Diemžēl Latvijas apstākļos pētnieki cenšas izmantot visas iespējas savus darbus publicēt arī citu zinātņu nozaru izdotajos krājumos, kā rezultātā, lai tiešām gūtu pilnīgu priekšstatu par Latvijā veiktajiem pētījumiem, literatūras izpēte ir jāturpina.

Kopumā secinājumi par to, kādi pētījumi ir veikti pilsētu un lauku mijiedarbības zonās Latvijā pēc 1991.gada, ir šādi. Veiksmīgi tiek turpināti pētījumi par lielo pilsētu, īpaši Rīgas, aglomerācijas robežas noteikšanu un svārstmigrācijas procesiem, kā arī par lielo pilsētu pavadonpilsētām (Z.Krišjāne, A.Bauls, J.Jankevics, Z.Melnbārde, P.Šķiņķis, M.Kasparovica). Tiek pētīti ilgspējīgas pilsētu attīstības jautājumi – indikatori un iespējamās stratēģijas, zaļo zonu nozīme (O.Nikodemus, K.Āboltiņa, A.Zilāns, A.Melluma), pilsētvides īpatnības lokālā līmenī Rīgas pilsētā (A.Bauls, Z.Krišjāne, G.Mežciema). Saistībā ar administratīvo teritoriālo reformu vairāki pētnieki ir pievērsušies formālo robežu izpētei (P.Šķiņķis, I.Vilka, E.Vanags). Transporta jautājumi izpēte ir nepietiekama, trūkst transporta problēmas visaptverošu pētījumu, arī tādu, kas analizētu tās cēloņus, nevis tikai piedāvātu problēmas risinājumus piepilsētas teritorijām (I.Vircavs, N.Sprancmanis). Ir pētījumi, kas pievēršas lauku identitātei (D.Saktiņa), trūkst pilsētu un lauku identitātes salīdzinošo pētījumu. Teorētiskiem pilsētu attīstības, iedzīvotāju koncentrācijas un polarizācijas jautājumiem tirgus ekonomikas apstākļos veltīti pētījumi veikti pēdējos gados (I.Francis [6], A.Vilciņš [5]). V.Apsītis atzīmē atšķirības Latvijas lauku un pilsētu arhitektūrā, apbūves attīstībā un apkārtējās vides organizācijā, kā arī attīstības īpatnības kādreizējās pilsētu nomalēs [7]. Ģimenes māju būvniecībai un cilvēku ilgtermiņa migrācijas sakarībām, arī šī procesa pastiprinātai attīstībai Rīgas ietekmē, pievēršas LLU pētnieki (V.Strīķis, K.Špoģis) [8].

Kopumā autore secina, ka Latvijā tikpat kā nav pētījumu par pilsētu izplešanās procesiem (formāliem un neformāliem, haotiskās un plānotas), pilsētas un lauku sadures zonas teritoriālo apveidu un tās visaptverošu ietekmi uz vidi, sociālajiem un ekonomiskajiem procesiem. Latvijā pētījumu trūkst par pilsētas malas augšanas procesu un tā rezultātā notiekošo zemes lietojumveida maiņu, iedzīvotāju dzīves veida un vērtību maiņu, urbāno vērtību saduri ar tradicionālajām lauku vērtībām, par iemesliem, kas rada un sekmē šos telpiskos procesus pēc industrializācijas procesa lielākās pilsētu transformācijas dēļ, ko



rada tādi procesi kā ekonomiskās sistēmas maiņa, jauno komunikāciju veidu ietekme, mobilitātes pieaugums, globalizācija.

Kopumā pētījums ļauj izdarīt secinājumus, ka Latvijā ir veikti pētījumi par lauku un pilsētu teritoriju mijiedarbību, lai gan bieži tas nav bijis šo pētījumu sākotnējais pamatmērķis. Nepieciešami pētījumi, kas vairāk var sniegt risinājumus pilsētu un lauku sadures zonās pieaugošām attīstības problēmām – vietējo problēmu virzīti pētījumi ar pielietojamas iespējām, kā arī jāveicina starpdisciplīnu pētījumi, tādi, kas integrē dažādas nozares – vides, dabas un cilvēkģeogrāfijas, teritorijas plānošanas, pilsēt būvniecības, transporta un lauksaimniecības nozares.

#### Atsauces

1. A.Boruks (1995) Zemnieks, zeme un zemkopība Latvijā: no senākiem laikiem līdz mūsdienām, Rīga
2. Arhitektūra un pilsēt būvniecība Latvijas PSR: Rakstu krājums (1969), Rīga
3. Rayonnaya planirovka i gradostroitelstvo v Latviiskoy SSR (1989), Rīga
4. E.Puciņš, J.Piešiņš, M. Lūse (1977) Žiloy kompleks malovo goroda, Rīga
5. Ģeogrāfiskie raksti (1999-2003), Latvijas Ģeogrāfijas biedrība, Rīga
6. I.Francis (2001) Rīgas teritoriālās struktūras transformācijas. 115.-12.-lpp/ Starptautiskās konferences “Ekonomisko un sociālo procesu attiecību transformācijas procesi, tendences, rezultāti”, Rīga: Biznesa augstskola Turība.
7. V.Apsītis (2000) Latvijas Arhitektūra astoņdesmit gados (1920-2000), LZA Vēstis A.-2000., 54.sēj, nr.1./2. (606./607.), 82.-89.lpp., Rīga
8. V.Strīķis, K.Špoģis (2002) Privātās investīcijas Latvijas laukos. 13.-18.lpp. / LLU Raksti 7 (302), Jelgava.

## MEŽAUDZE KĀ AINAVAS AUGSTUMJOSLOJUMA INDIKATORS

Māris LAIVIŅŠ

Latvijas Universitāte, Ģeogrāfijas un Zemes zinātņu fakultāte,  
e-pasts: laivins@silava.lv

Mežaudze ir konservatīvs ainavas elements, un tās sugu sastāvs atspoguļo Latvijā būtiskāko vides faktoru – irdeno nogulu, kā arī klimatisko apstākļu reģionālās atšķirības. Šo sakarību kvantitatīvai raksturošanai meklēta saistība starp kokaudzes valdošo sugu un vietas absolūto augstumu, kurš netieši indicē augsnes cilmiezi un klimata stāvokli. Analizēta audzes valdošās sugas īpatsvara atkarība no pagasta maksimālā augstuma (pagasta maksimālais augstums labāk un precīzāk par pagasta vidējo augstumu raksturo teritorijas augstuma atšķirības).

Statistiski ticamas ( $p>0,95$ ) vidēji ciešas sakarības starp kokaudzes valdošo sugu un pagasta lielāko augstumu ( $n=481$ ) ir 4 sugām: balttalksnim ( $r=0,49$ ), priedei ( $r= -0,45$ ), eglei ( $r=0,37$ ) un apsei ( $r=0,35$ ). Statistiski ticamas ( $p>0,95$ ), bet vājas korelācijas sakarības starp minētajiem parametriem ir bērzam ( $r=0,16$ ), ozolam ( $r= -0,15$ ) un osim ( $r= -0,13$ ). Turpmāk analizēsime datus par 4 sugu (priede, egle, balttalksnis, apse) audžu izplatību, kurām ir lielāka vides indikatorvērtība.

Sašķeļot Latvijas teritoriju 6 augstuma līmeņos ar 50 m intervālu, priedes audžu īpatsvars katrā nākamajā līmenī samazinās par 7%, bet eglei pieaug par 4%, baltalksnim par 2,5% un apsei par 0,9% (1.tab.).

1.tabula

**Priedes, egles, baltalkšņa un apses audžu īpatsvars dažādos augstuma līmeņos**  
(aprēķiniem izmantots taisnlīnijas korelācijas-regresijas vienādojums)

Augstuma intervāls, m v.j.l.	Dažādu kokaudžu īpatsvars, %			
	Priedes	Egles	Baltalkšņa	Apses
0 – 50	44,0	14,0	4,2	2,3
51 - 100	37,0	18,0	7,0	3,2
101 – 150	29,0	22,0	9,2	4,0
151 - 200	22,0	26,0	12,0	4,9
201- 250	15,0	30,0	14,2	5,7
251 - 300	8,0	34,0	16,7	6,6

Areāls katrai no šīm sugām aptver vismaz trīs biogeogrāfiskās zonas - boreālo, temperālo, submeridionālo un zīmīgi, ka submeridionālajos reģionos tās ir raksturīgas montānajai augstumjoslai. Priede ir kontinentāla suga, egle un apse ir subkontinentālas sugas (neviens no šīm sugām nav sastopama okeāniskajā sektorā), bet baltalksnim optimāli augšanas apstākļi ir subokeāniskajā sektorā. Atšķiras šo sugu prasības pēc barības vielām augtenē. Priede augu sabiedrības veido galvenokārt oligotrofos, turpretim pārējās trīs sugas - egle, apse un baltalksnis - mezoeitrofos un eitrofos augšanas apstākļos. Tātad šo sugu audžu izplatība arī Latvijā ir saistāma ar noteiktiem vides apstākļiem, tā atspoguļo augtenes un klimata īpatnības.

Egles, baltalkšņa un apses audžu lielāks apjoms augstienēs ir indikators tam, ka augstienēs ir kontinentālāks klimats, kā arī auglīgāks substrāts (augstienēm raksturīgi glaciģenie mālsmits un smilšmāla barības vielām bagāti nogulumi). Turpretim priedes audžu lielāka izplatība zemiņēs, bet mazāka - augstienēs saistīta ar to, ka zemiņēs ir nabadzīgs substrāts (marīnie, eolie un organogēnie nogulumi), te vērojams arī mikro- un mezoklimata kontinentalitātes efekts, kas ir labvēlīgs priedes augšanai.

Priedes, egles, baltalkšņa un apses audžu izplatības augstuma gradients, tāpat arī pēc platības nelielo ozola un oša audžu saistība ar noteiktām virsas formām, ļauj Latvijai teritorijā nodalīt trīs ģeogrāfiskās ainavas augstuma līmeņos, kuriem raksturīgs noteikts augšanas apstākļu edafiskais un klimatiskais fons (ekoloģiskais potenciāls), kā arī noteikts augāja pamattips (teritorijai raksturīga ar vidi līdzsvarota noslēdzošā sukcesijas stadija).

Pirmais – **zemākais līmenis** (priedes mežaudžu josla), līdz 30 m v.j.l., ietver Piejūras zemienu un lielāko upju lejtaleņu apgabalus ar maz saposmotu virsu, galvenokārt nabadzīgu augteni (bet ar ļoti dažādiem mitruma apstākļiem) un vāji kontinentālu (relatīvi Latvijai) klimatu. Meža pamatsabiedrības ir

oligotrofo boreoatlantisko un subkontinentālo priežu mežu sabiedrības (*Betulion pubescentis*, *Ledo-Pinion*, *Dicrano-Pinion*, *Cytiso-Pinion*).

Otrais – **vidējais līmenis** (ozola un oša mežaudžu josla), līdz 100 m v.j.l., ietver upju zemes, augstieņu zemākās daļas un augstieņu nogāzes (nolaidenumus), pārsvarā ar saposmotu virsu, mezoeitrofiem augšanas apstākļiem, kā arī vāji un vidēji kontinentālu klimatu. Mežu pamatsabiedrības ir palieņu baltalkšņu meži, ozolu un skābaržu meži, submontānie liepu un kļavu meži (*Alnion incanae*, *Carpinion betuli*, *Tilio platyphylli-Acerion pseudoplatani*)

Trešais – **augstākais līmenis** (egles mežaudžu josla), augstāk par 100 m v.j.l., ietver augstienes un līdzenumus pārsvarā ar mezoeitrofiem augšanas apstākļiem, kā arī vidēju un stipru klimata kontinentalitāti. Mežu pamatsabiedrības ir melnalkšņu, submontānie liepu un kļavu, egļu un subkontinentālie priežu meži (*Alnion glutinosae*, *Tilio platyphylli-Acerion pseudoplatani*, *Piceion abietis*, *Cytiso-Pinion*).

Tātad redzams, ka meža augšanas apstākļi dažādos ainavas augstuma līmeņos ir krasi atšķirīgi un atspoguļo vides apstākļu reģionālās īpatnības (2.tab.).

2. tabula

**Augšanas apstākļi un kokaudzes valdošo sugu īpatsvars ainavas augstuma līmeņos**

Augstuma līmenis m v.j.l.	Mežaudžu trofisko grupu īpatsvars, %			Dažādu kokaudžu īpatsvars, %						
	Oligo-trofā	Me-zo-trofā	Eitrofā	Prie-des	Egles	Balt-alkšņa	Ap-ses	Ozo-la	Oša	Citu sugu
Zemākais, 0 - 40	24,1	63,3	12,6	62,5	7,3	1,7	0,7	0,3	0,5	27,0
Vidējais, 41 – 100	8,8	57,6	33,6	39,3	18,0	6,6	2,5	0,9	1,2	31,8
Augstākais, > 100	4,5	53,3	42,2	26,7	22,0	9,5	4,4	0,3	0,6	36,5

Augstuma līmeņi jeb augstumjoslojums ir Latvijas ainavu fundamentāla iezīme, kas atspoguļo ainavas vecumu, homogenitāti un citas īpatnības un kas ir svarīga augāja ģeogrāfisko struktūru definēšanā un veģetācijas kartēšanā.

## ĢIS LIETIŠKAIS PIELIETOJUMS AUGŠZEMES EZERU VIDES PĒTĪJUMOS

Dainis LAZDĀNS, Jūlija MUNČA, Juris SOMS, Aija ŠEVCOVA  
Daugavpils Universitāte, e-pasts: juris@dau.lv

Līdz ar informācijas tehnoloģiju straujo attīstību pieaug arī nepieciešamība pēc jaunām ģeogrāfiski saistīto vides datu fiksēšanas, analīzes un vizualizācijas formām. Ģeogrāfiskās informācijas sistēmas (ĢIS), kas jau vairāk nekā desmit

gadus tiek uzskatītas par atsevišķu IT un tehniskās ģeogrāfijas nozari, ir tieši tas instruments, kas paver daudz plašākas ģeotelpisko datu analīzes iespējas visdažādākajās zinātņu un saimniecības sfērās. Pilnā mērā tas attiecas arī uz dabas aizsardzību un vides stāvokļa novērtējumu. Tieši pēdējais no nosauktā ir visizplatītākais ĢIS izmantošanas veids vides zinātnē ([www.gis.lv](http://www.gis.lv); [www.esri.com](http://www.esri.com)), jo tas neprasa speciālu pieeju ģeogrāfiskās informācijas sistēmām, un šim nolūkam var izmantot jau tirgū esošos ĢIS produktus.

Augšzemes augstienē atrodas vairākas nozīmīgas īpaši aizsargājamās dabas teritorijas (ĪADT), tostarp Augšzemes aizsargājamo ainavu apvidus, dabas parks "Svente", dabas parks "Medumu ezeraine", Sasaļu ezera dabas liegums. Taču nevienai no šīm teritorijām nav izstrādāts dabas aizsardzības plāns (DAP). DAP izstrāde un ieviešana, kā arī tajos ieteikto apsaimniekošanas pasākumu ietveršana pašvaldību teritoriālās attīstības plānos nav iedomājama bez ĢIS lietišķā pielietojuma. Tas vienlīdz attiecas gan uz pētījumu organizēšanu, gan uz iegūto datu telpisko piesaisti, analīzi un vizualizāciju, gan uz lēmumu pieņemšanas atbalsta datu bāzes izveidošanu.

Ņemot vērā iepriekš teikto, Daugavpils Universitātes studiju programmas "Vides zinātne" studējošie uzsākuši ilgtermiņa minēto ĪADT kompleksu izpēti, savos pētījumos izmantojot ģeomātikas sniegtās iespējas. Pētījumu nepieciešamību pastiprina arī fakts, ka Medumu un Sventes ezeri saskaņā ar Eiropas Savienības Biotopu direktīvu (1992) ir aizsargājami ezeru biotopi (mezotrofas ūdenstilpes ar bentisku mieturaļģu augāju).

Sventes ezera, Medumu ezera, Sasaļu ezera un Melnezera izpētē līdz šim tikušas izmantotas tradicionālās vides stāvokļa novērtēšanas metodes ([www.ezeri.lv](http://www.ezeri.lv)). Taču, ņemot vērā faktu, ka iegūtie dati ir ģeogrāfiski saistīti ar Zemes reālo virsu un mērījumu punktu vai paraugošanas vietu koordinātu noteikšana un to kartogrāfiskā piesaiste dabā iepriekšējos gados sagādāja zināmas grūtības, rodas pārliecība, ka pētījumu sērijas raksturo datus laika griezumā nevis vienam konkrētam punktam, bet laukumam, kurā izklidēti vairāki punkti. Tieši tāpat par salīdzinoši neprecīziem jāuzskata arī agrāk iegūtie laukumveida objektus raksturojošie skaitliskie lielumi, piem., ezeru spoguļa platība, sateces baseina un tajā esošo dažādo zemes lietojumu veidu platības, ezeru dziļumu kartes u.c. Lai novērstu minētās nepilnības, ezeru vides pētījumos tika izmantoti tālīzpētes dati, informācijas mobilitātes iegūšanas tehnoloģijas (GPS) un ĢIS.

LR Valsts zemes dienesta sagatavotās ortofotokartes tika izmantotas, lai izveidotu LKS-92 koordinātu sistēmai piesaistītu kartogrāfisko pamatni. Tas bija nepieciešams, jo praksē noskaidrojās, ka šī paša dienesta Kartogrāfijas pārvaldes nociparotā satelītkarte M 1 : 50 000 ir ļoti tālu no pilnības, un daudzos tematiskajos slāņos, arī virszemes ūdens objektus atainojošajā slānī, nesaiste pārsniedz 25 m.

Iegūtā pamatne tika lejupielādēta GPS iekārtā "Trimble XT", tādā veidā nodrošinot ērtu navigāciju dabā un mērījumu punktu vai paraugošanas vietu LKS-

92 koordinātu piesaisti *on-line* režīmā ar precizitāti  $\pm 1$  m. Veicot nākamās mērījumu sērijas, GPS ļāva sameklēt iepriekš fiksētos punktus un atkārtot datu iegūvi precīzi tajā pašā vietā. Paralēli ar GPS ir plānots veikt arī kartēšanas uzdevumus, piem., ezeru aizauguma joslas noteikšanu vai, savienojot to ar “Furuno” ehokārtēšanas iekārtu, iegūt ezeru dziļuma kartes.

ĢIS programmatūra (ArcView 8.3) tika izmantota visplašāk. Ar to tika veiktas parastās operācijas – punktveida objektu, līnijveida objektu un laukumveida objektu (poligonu) \*.shp failu izveidošana, tajos atainojamās informācijas ciparošana un rediģēšana, atribūtu tabulu veidošana, GPS iegūto datu importēšana un apstrāde, ģeogrāfiski saistīto vides datu vizualizācija, laukumveida objektu (piem., sateces baseinu) platības aprēķināšana u.c.

Pieredze rāda, ka, izmantojot ĢIS un analizējot dažādos gados iegūtos aerofotouzņēmumus un liela mēroga topogrāfiskās kartes, var noteikt ūdenstilpju konfigurācijas izmaiņas un līdz ar to aprēķināt ezeru aizaugšanas tempus, kā arī sateces baseinu zemes lietojuma veidu īpatsvara izmaiņas. Uz minēto faktu pamata var prognozēt vides stāvokļa attīstības virzību un līdz ar to arī izstrādāt ieteikumus Svences ezera, Medumu ezera, Sasaļu ezera un Melnezera ūdens resursu aizsardzībai un saprātīgai izmantošanai.

Pilnībā pabeidzot iesākto pētījumu programmu un izvietojot datus un digitālās ĢIS kartes uz ArcIMS karšu servera, tiks radīta vides pārvaldības informācijas sistēma, kas būs noderīga daudziem cilvēkiem, arī teritoriju attīstības plānotājiem un valsts un pašvaldību institūciju darbiniekiem. Minētā interaktīvā datu bāze ļaus optimizēt lēmumu pieņemšanas procesu un saglabāt Augšzemes dabas vērtības, paredzot šī reģiona ilgtspējīgu attīstību.

## **RĪGAS ATTĪSTĪBAS PLĀNA ATBILSTĪBA TELPISKĀS ATTĪSTĪBAS POLITIKĀM**

**Gunta LUKSTIŅA**

LU Ģeogrāfijas un Zemes zinātņu fakultāte,  
e-pasts [gunta.lukstina@lu.lv](mailto:gunta.lukstina@lu.lv)

Latvija, iestājoties Eiropas Savienībā, ir iegājusi citā politiskajā telpā. Šodien ir svarīgi zināt, vai Latvijā un Eiropā „runā vienā telpiskās attīstības un plānošanas valodā”. Nepieciešams noskaidrot, vai Latvijas pašvaldības, izstrādājot telpiskās attīstības plānošanas dokumentus, ņem vērā Eiropā, Baltijas jūras reģionā un Latvijā pieņemtās attīstības politikas. Atbildes uz šiem jautājumiem tika meklētas, izvērtējot 2004.gada beigās sabiedrības apspriešanai nodoto Rīgas attīstības plānu, kurš sastāv no Ilgtermiņa attīstības stratēģijas līdz 2025.gadam, Attīstības programmas 2006.–2012.gadam un Teritorijas plānojuma 2006.–2018.gadam, ietverot Rīgas vēsturiskā centra saglabāšanas un attīstības plānu.

Atzīstami, ka, lai gan valsts normatīvie dokumenti to nenosaka, Rīgas pilsēta ir sagatavojusi Rīgas ilgtermiņa attīstības stratēģiju, iezīmējot Rīgas pilsētas nākotnes redzējumu, misiju, stratēģiskos mērķus, pamatnostādnes un izvēlēto attīstības ceļu mērķu sasniegšanai. Rīgas pilsētas ilgtermiņa attīstības vīzijā Rīga ir „iespēju pilsēta ikvienam”. Tā ir vērsta uz kvalitatīvu vidi, iedzīvotāju labklājību un izglītotu sabiedrību, kas darbotos vitālas ekonomikas vidē. Bet tā neietver jēdzienu par dzīves kvalitāti.

Rīgas ilgtermiņa attīstības stratēģijā noteiktie trīs prioritārie mērķi (izglītota un prasmīga sabiedrība, dzīve pilsētvidē ar kvalitatīvām apkaimēm un Austrumu–Rietumu saikni izmantojoša ekonomika) tikai daļēji sakrīt ar Lisabonas stratēģijā noteiktajiem Eiropas Savienības attīstības mērķiem – ekonomiskā, sociālā un ekoloģiskā atjaunotne un Latvijas nacionālo pozīciju Lisabonas stratēģijas sakarā – Latvijas ekonomisko attīstību panākt uz zināšanām balstītu ekonomiku.

Vērtējot Rīgas pilsētas attīstības dokumentus kopumā, atzīmējams ir tas, ka trūkst savstarpējas sasaistes starp stratēģijā un teritorijas plānojuma paskaidrojuma rakstā noteikto attīstības politiku un teritorijas plānojuma grafiskajā daļā paredzēto pilsētas struktūras attīstību un teritoriju atļauto (plānoto) izmantošanu. Pretēji attīstības plānā apgalvotajam, ka pilsēta tiek veidota kompakta, plānos redzams, ka jaunā apbūve veidojas atrauti no vēsturiskā centra, izklaidus un notiek pilsētas teritorijas sadrumstalošana. Teritorijas plānojumā nav ievērota stratēģijas ilgtermiņa pamatnostādne, ka Rīgai jāizvairās no jaunu, neurbanizētu teritoriju apgūšanas, dodot priekšroku degradēto un citu jau urbanizētu teritoriju revitalizācijai un attīstībai. Netiek ievērots princips veidot tādu apdzīvotās vietas struktūru, kas taupītu enerģiju un samazinātu satiksmi.

Attīstības plānā ir paredzēta ievērojama rīcības brīvība attīstītājiem jauno centru izveidē Rumbulā, pie Spilves lidlauka, Lucavsalā, starp Mežaparku un Čiekurkalnu, kas sevi neattaisno no sabiedrības interešu viedokļa. Jaunie centri šobrīd netiek veidoti ar stingriem pašvaldības definētiem nosacījumiem, nosakot dažādās centrā nepieciešamās funkcijas – paredzot teritorijas vispirms sabiedriskai apbūvei, tad darījumiem, dzīvošanai. Diskutējams arī jauno centru izvietojums. Piemēram, Lucavsalā paredzētais jaunais pilsētas centrs radīs papildus satiksmi pāri Salu tiltam.

Jaunā apbūve, savrupmāju dzīvojamie rajoni Biķernieku mežā, Buļļusalā, teritorijā starp Buļļupi un Spilves pļavām, gar Vecdaugavu, Mangaļsalā, Trīsciēmā, Vecāķu mežā, Lucavsalā, Dārziņos u.c. tiek izvietoti mežos un mežaparkos, palieņu pļavās vai esošu ģimenes dārziņu teritorijās. Pretēji Olborgas saistībās „Olborga+10 – iedvesma nākotnei”, kuras ir parakstījuši Rīgas pilsēta, noteiktajam - izvairīties no esošo dabas teritoriju urbanizācijas - plānojumā ir paredzēta pastiprināta dabas teritoriju apbūve. Jaunā apbūve tiecas izmantot jebkuru teritoriju. Tā tiek paredzēta arī ceļniecībai nelabvēlīgos apstākļos, applūstošās vietās un riska teritorijās pretēji dokumentā „Vadlīnijās

Eiropas kontinenta ilgtspējīgai telpiskajai attīstībai” ierosinājumam pilsētu izplešanos tādās teritorijās, kuras pakļautas plūdu riskam, ierobežot.

Vides jautājumi nav pietiekoši apskatīti visos attīstības plāna dokumentos. Vāji iezīmētas tēmas par ūdens un gaisa kvalitāti, iztrūkst par energoefektivitāti un mikroklimatu. Netiek veidots dabas teritoriju ekoloģiskais tīklojums – vienota telpiskā struktūra, kas nodrošinātu dabas teritoriju savstarpēju sasaisti un sasaisti ar Pierīgas teritorijām, un šo dabas teritoriju kompleksu izmantošanu rekreācijai. Plānojums izveido “zaļās salas”, samazina un izrobo pilsētas zaļās platības.

Pilsētas attīstības politikā nav ievērtēta Rīgas vērtība – trīs lielo upju sateces, ezeru un kanālu savienotā ūdens sistēma. Pamatnostādne ir, ka jānodrošina pieūdens teritoriju attīstība, tajās veidojot augstvērtīgu darījumu un dzīves vidi, kā arī publisko ārtelpu, gar ūdensmalām atstājot 10 m. Noteiktā 10 m josla ir nepietiekoša, lai veidotu apstādījumu un rekreācijas sistēmu gar ūdenstilpnēm un nodrošinātu pieejamību tām. Pie un ap ūdeņiem tiek paredzētas plašas teritorijas jaunai savrupmāju apbūvei.

Rīgas attīstības plānā iekļauta politika samazināt nepieciešamību pēc privātā autotransporta pilsētā. Sabiedriskās transporta sistēmas attīstība tiks balstīta uz moderniem ātrgaitas tramvajiem, bet tas nepārliecina, ka tādējādi tiks atrisinātas visas pilsētas transporta un sabiedriskā satiksmes problēmas. Trūkst transporta plānu sasaistes un vienotas sabiedriskā transporta sistēmas izveide ar Rīgas aglomerāciju. Plāns pretēji Rīgas reģiona plānošanas dokumentos paustajam norāda, ka starptautiski Rīga ir ērti un ātri sasniedzama. Attīstības plānā trūkst argumentu ostas teritorijas paplašināšanai un tās ievirzīšanai iekšzemē, iekļaujot Bolderājas apbūves un Mangaļsalas dabas teritorijas (Piejūras dabas parks).

Attīstības plānā nav izvērtētas sociālās noslāņošanās un sociālo grupu izolācijas tendences. Plāns vērst uz investoru, turīgo Rīgas iedzīvotāju un zemes īpašnieku interesēm, tajā netiek aptverti visi sociālie slāņi un nav noteikti pilsētplānošanas pasākumi sabiedrības grupu sociālās noslāņošanās novēršanai.

Kopumā izvērtējot Rīgas attīstības plānu, jāatzīst, ka tas ir sasteigts plānošanas dokumentu kopums, kuri nav savstarpēji saskaņoti. Izvirzītie mērķi un politikas nav saskaņā ar reāli teritorijas plānojumā paredzēto perspektīvo pilsētas struktūru un zemes izmantošanu. Iztrūkusi starpsektoriāla integrācija, atbilstoši nav notikusi horizontālā un vertikālā sadarbība, plāna izstrādē nav pietiekami bijuši iesaistīti citi pilsētas departamenti un sabiedrība. Rīgas attīstības plāns nevirzīs pilsētas attīstību ilgtspējīgas attīstības virzienā, tas neatbilst daudzām Eiropā un Baltijas jūras reģionā pieņemtajām telpiskās attīstības politikām un vadlīnijām. Tā paredzētā pilsētas struktūra nav kompakta. Jaunais attīstības plāns, pretēji apgalvotajam, nav turpinājums iepriekšējam attīstības plānam, trūkst argumentētu pamatojumu pieņemtajiem jaunajiem teritorijas plānojuma risinājumiem. Attīstības plāns izstrādāts Rīgas pilsētas robežās, nemeklējot pietiekošu sasaisti ar Rīgas rajona un Rīgas plānošanas reģiona plānošanas dokumentos noteiktajiem

risinājumiem un politiku. Svarīgākais turpmākā plānošanas procesa ieteikums ir izvērtēt Rīgas struktūras un zemes izmantošanas priekšlikumus, ņemot vērā ilgtspējīgas pilsētas attīstības plānošanas principus un uzsākt kopīgu Rīgas un Rīgas aglomerācijas plānošanas procesu.

## PLATLAPJU MEŽU REĢIONĀLĀS ĪPATNĪBAS

Dace MANGALE

Latvijas Universitātes Ģeogrāfijas un Zemes zinātņu fakultāte,  
e-pasts: dace.mangale@tvnet.lv

Latvijā Eiropas platlapju meži atrodas sava izplatības areāla ziemeļu daļā, un tie veido lapukoku mežu pabeigtu veģetāciju. Mūsu valsts platlapju mežos galvenās kokaudzi veidojošās sugas ir ozols (*Quercus robur*) un osis (*Fraxinus excelsior*). Retāk izplatītas ir pārējās nemorālās koku sugas: liepa (*Tilia cordata*), kļava (*Acer platanoides*), goba, vīksna (*Ulmus glabra*, *U. laevis*), bet Latvijas pašos DR ļotiniecīgās platībās sastopami arī skabārži (*Carpinus betulus*). Pārsvārā platlapju koku sugas aug mistraudzēs - tīraudzes veido ļoti reti, bet kļava, goba un vīksna tās neveido vispār.

Latvijā ir piemērotas augšnes un klimatiskie apstākļi, kas varētu sekmēt platlapju mežu plašāku izplatību, taču cilvēka saimnieciskās darbības rezultātā tie sastopami reti. Lai gan platlapju meži ir izplatīti visos Latvijas dabas reģionos jeb ainavzemēs, to teritoriālais sadalījums ir dažāds. To nosaka tas faktors, ka platlapju mežus veidojošās sugas ir ekoloģiski prasīgas un ka ne visur augšnes apstākļi ir vienādi. Tā augšņu ietekmē gan augšnes mitruma režīms – hidromorfisms, gan tas, cik augšne bagāta ar barības vielām – trofiskums, gan arī dabiskie traucējumi – pašizrobošanās, ko izraisa koku bojāeja vecuma dēļ, un ūdens līmeņa svārstību radītie traucējumi palienēs.

Analizējot platlapju mežu reģionālās īpatnības pēc Latvijas Valsts meža reģistra 2004.gada datiem, var teikt, ka platlapju mežiem Latvijā raksturīgas šādas iezīmes:

1. Latvijā platlapju mežiem bagātākais reģions ir Rietumzemgale, kas būtu izskaidrojams ar labvēlīgo klimatu un bagātīgajām augšņēm. Nedaudz mazāk platlapju ir Rietumlatvijas augšienēs (Rietumkursā, Austrumkursā) un pacēlumos, nolaidenumos (Dienvidvidzemē, Ziemeļvidzemē), kuros izplatīti glaciālie mālsmits un smilšmāla nogulumi. Samērā mazās platībās platlapji sastopami Austrumvidzemē, Austrumlatgalē un Ventas zemē.

2. Visos Latvijas dabas reģionos platlapju audzes galvenokārt sastopamas eitrofajos meža tipos: gāršā un vērī. Pārējos meža augšņu apstākļu tipos platlapji sastopami retāk, īpaši oligatrofajos meža tipos, kuros ir nabadzīgi augu barošnās apstākļi un kuros veidojas mazražīgākas, vienkāršākas bioģeocenozes. Nelielas atšķirības vērojamas starp platlapju koku sugām. Kļava un ozols samērā



bieži sastopami mezotrofajā meža tipā – damaksnī. Savukārt osis bieži saistāms arī ar slapjajiem meža tipiemi: slapjo gāršu un slapjo vēri.

3. Vecuma struktūra platlapju audzēm ir proporcionāla. Visās vecuma grupās, izņemot pāraugušās audzes, ir novērojams samērā vienmērīgs sadalījums. Citāds stāvoklis novērojams, skatoties atsevišķi pa koku sugām. Osīm un kļavai lielāks īpatsvars ir jaunaudzēs, gobai – briestaudzēs un vidēji vecās audzēs, bet liepai pusi no audžu platībām veido pāraugušās audzes.

## **LATGALES PILSĒTU IEDZĪVOTĀJU DZĪVESVIDES UN MĀJOKĻU APSTĀKĻI**

**Ivars MATISOVS**

Rēzeknes Augstskola /Daugavpils Universitāte,  
e-pasts: ivars@dau.lv

Latvijas kultūrvēsturiskajā novadā atrodas 13 pilsētas, kas ievērojami atšķiras pēc to ģeogrāfiskā stāvokļa un dabasvides apstākļiem, aizņemtās platības un telpiskās struktūras, etniski konfesionālās piederības, demoģeogrāfiskajiem un sociāli ekonomiskajiem rādītājiem. Par novada lielpilsētām tiek uzskatītas Daugavpils un Rēzekne, pie vidēji lielām pilsētām tiek pieskaitīti rajonu centri Krāslava, Ludza, Balvi un Preiļi, kā arī Līvāni, savukārt mazpilsētu kategorijā ietilpst Dagda, Kārsava, Varakļāni, Viļāni, Viļaka un Zilupe.

Patlaban Latgales pilsētās dzīvo aptuveni 210 tūkstoši cilvēku jeb 57,5% no novada iedzīvotāju kopskaita. Mūsdienās visās Latgales pilsētās vērojama depopulācija. Vairākās mazpilsētās (Kārsavā, Viļakā, Zilupē) šis process aizsācies vēl padomju laikā, tomēr pēdējā desmitgadē visstraujāk iedzīvotāju skaits sarucis rūpnieciskajos centros Daugavpilī, Rēzeknē un Līvānos. Tagad šīs pilsētas ir zaudējušas lielu un strauji augošu rūpniecības pilsētu statusu un kļuvušas par daudzfunkcionāliem centriem ar vidēju attīstības līmeni. Tās atrodas reģenerācijas stadijā, kad pēc lielo ražotņu sabrukuma nozīmīga iedzīvotāju daļa ir kļuvusi par bezdarbniekiem un ir spiesta veikt sociāli profesionālu transformāciju vai arī darba meklējumos migrēt - pārsvarā uz Rīgas reģionu vai uz ārzemēm.

Veiktais pētījums liecina, ka būtiski atšķiras arī Latgales pilsētnieku dzīvesvides un mājokļu apstākļi. Latvijas 2000.gada tautas skaitīšanas rezultāti uzrādījuši vairākus interesantus faktus. Piemēram, pēc mājokļu uzcelšanas perioda skaitliski lielākā iedzīvotāju grupa visos Latgales rajonu centros, arī abās novada lielpilsētās, mīt 1981.-1990.gadā būvētajos namos, pie tam Daugavpilī 58,4% iedzīvotāju dzīvo vairāk nekā 50 dzīvokļu lielās mājās, kas ir otrs augstākais rādītājs valstī. Savukārt Līvānos, Varakļānos un Viļānos lielākā pilsētnieku grupa apdzīvo 1971.-1980.gados būvētās, pārsvarā daudzdzīvokļu

mājas, bet Dagdā, Kārsavā, Viļakā un Zilupē visvairāk apdzīvotas ir 1946.-1960.gadā būvētās ēkas.

3,8% Latgales pilsētnieku dzīvo līdz 1918.gadam būvētajās ēkās, pie tam šis rādītājs atsevišķās pilsētās būtiski atšķiras, svārstoties robežās no 0,5% Balvos līdz 7,3% Krāslavā. Toties 1996.-2000.gadā uzceltajos namos mīt tikai 0,5% Latgales pilsētnieku, kas uzskatāmi parāda ekonomiskās aktivitātes un iedzīvotāju labklājības līmeni novadā pēc valstiskās neatkarības atgūšanas. Jāpiebilst, ka tieši pēdējos gados jaunu ēku būvniecība vai veco māju renovācija sāk atdzimt. Īpaši tas attiecināms uz Daugavpili, kas, piemēram, 1999.-2001.gadā viena pati saņēmusi 62,8% no Latgalē ieguldītajām valsts investīcijām un pratusi piesaistīt aptuveni 95% no Latgalē ienākušajām ārvalstu investīcijām, galvenokārt no Krievijas, Lietuvas un ASV.

Visu Latgales pilsētu attīstības indekss 1999.-2001.gadā ir bijis negatīvs. Arī attīstības rangs šajā laika periodā vairumam Latgales pilsētu, izņemot Daugavpili, Preiļus un Līvānus, ir samazinājies. Starp septiņām savā attīstībā visvairāk atpalikušajām Latvijas pilsētām sešas atrodas Latgalē, pie tam Kārsava (75.), Viļāni (76.) un Viļaka (77.) šo sarakstu noslēdz.

Atšķirīgs ir Latgales pilsētu iedzīvotāju nodrošinājums ar labierīcībām. Piemēram, 95-99% pilsētnieku ir nodrošināti ar savu virtuvi, gāzi un elektrību. Izņēmums ir Varakļāni, kur oficiālā statistika uzrāda ievērojami zemākus skaitļus. Ūdensvads un tualete mājoklī, kanalizācija, vanna, duša vai pirts, kā arī centrālā apkure, - ar to ir nodrošināti 75-80% Latgales pilsētnieku. Tomēr šīs labierīcības nav pieejamas vairumam pilsētnieku Viļakā, Kārsavā, Zilupē un Varakļānos. Savukārt karsto ūdeni saņem tikai 61% Latgales pilsētnieku, pie tam Viļānos un Zilupē bez šīs elementārās labierīcības spiesti iztikt vairāk nekā 90% iedzīvotāju.

2003.-2004.gadā Daugavpilī un Rēzeknē, iesaistot vietējo augstskolu studentus, tika veikts pilsētvides ainavas kvalitātes komplekss novērtējums. Jāatzīmē, ka kopumā pilsētvides ainavas kvalitāte abās Latgales novada lielpilsētās novērtēta kā gandrīz identiska - Daugavpils ainavas vidējais novērtējums ir 27,6 punkti, bet Rēzeknes - 27,7 punkti. Konstatēts, ka abu pilsētu ainavai piemīt vidēji augsta estētiskā kvalitāte, kas gan ievērojami atšķiras dažādos pilsētu rajonos.

#### Literatūra

- Ietekmes uz vidi novērtējums (2002). Rīga, IVN birojs.  
Latvijas 2000.gada tautas skaitīšanas rezultāti (2002). Rīga, LR CSP.  
Latvijas rajonu pilsētas un pagasti. Statistisko datu krājums (1998). Rīga: LR VSK: Latvijas Statistikas institūts.  
Reģionu attīstība Latvijā (2002). Rīga: VSIA "Reģionu attīstība".  
Turlajs J., Milliņš G. Latvijas apdzīvotās vietas (1998). Rīga: Jāņa sēta.  
Vides rādītāji Latvijā 2003.gadā. Statistikas biļetens (2004). Rīga: LR CSP.

## ZEMES IZMANTOŠANAS STRUKTŪRAS IZMAIŅAS LATVIJĀ VIETĒJĀ LĪMENĪ 20.GADSIMTĀ

Zanda PENĒZE, Ineta GRĪNE, Inga RASA

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

Zemes izmantošanas struktūras izmaiņām piemīt viļņveida raksturs, ko nosaka gan sociāli ekonomisko apstākļu maiņa, gan arī citi temporāli fluktuējoši faktori.

Šobrīd Eiropā lauku teritorijās ir vērojami divi pretēji procesi – lauksaimniecības un mežu zemju intensifikācija vai arī to pamešana.

Pirmajā gadījumā lauksaimniecības un mežu zemes tiek pēc iespējas intensīvāk apsaimniekotas, meliorētas, tiek audzētas monokultūras. Lai šādām teritorijām vieglāk piekļūtu, tiek izbūvēti jauni ceļi. Rezultātā notiek lauku kultūrainavas homogenizācija vai fragmentācija, un samazinās tās daudzveidība. Otrajā gadījumā zeme, kuras izmantošana prasa pārāk lielus kapitālieguldījumus un kas neatmaksājas, tiek izslēgta no ekonomiskās aprites. Tādējādi notiek šo zemju apmežošana vai dabiskā pārkrūmošanās. To var noteikt gan dabiskie faktori (mazauglīgas augsnes, nelabvēlīgs reljefs vai klimats), gan sociālie faktori (demogrāfiskā struktūra, iedzīvotāju migrācija), gan ekonomiskie faktori (pieejamība vietējam, reģionālam, starptautiskam patēriņa tirgum), gan arī nepieciešamās tehnikas pieejamība un politiskās nostādes nacionālā un globālā līmenī. Tāpat būtisks ir teritorijas novietojums attiecībā pret dažādu pakalpojumu centriem. Marginalizācija negatīvi ietekmē ainavu daudzveidību. (Jongman, 2002a, Jongman, 2002b, Canarella, 2002).

Daudzos gadījumos zemes izmantošanas intensifikācija vienā teritorijā veicina marginalizāciju citā. Šie procesi izmaina lauku kultūrainavas veidolu gan vietējā, gan reģionālā, gan arī Eiropas kontekstā. Baltijas valstīs, tostarp Latvijā, marginalizācijas process īpaši iezīmējas, sākot ar 20.gs. vidu, mainoties sociālekonomiskajām un politiskajām situācijām. (Mander, Rainer, 2004).

Zemes izmantošanas struktūra Latvijā 20.gs. laikā kopumā ir ievērojami mainījusies. Pirms Otrā pasaules kara valstī dominēja lauksaimniecībā izmantojamo zemju platības. 1935.gadā to bija 57,3%, mežu īpatsvars – 26%. Pēc Otrā pasaules kara iedzīvotāju deportācijas uz Krieviju, kolektivizācijas, apdzīvojuma centralizācijas, viensētu degradācijas un vienlaidus meliorācijas dēļ lauksaimniecībā izmantojamo zemju platības samazinājās, bet mežu platības pieauga. Šis process ir turpinājies arī pēc Latvijas neatkarības atgūšanas. 2004.gada sākumā mežu bija 44,7%, lauksaimniecībā izmantojamās zemes – 38,3%, krūmāji – 1,9% no kopējās valsts teritorijas.

Līdzšinējie pētījumi Taurenas un Gudenieku pagastā ir parādījuši, ka viens no faktoriem, kas ietekmējis zemes izmantošanas struktūru šajos pagastos, ir marginalizācija. To noteikuši kā dabiskie, tā arī sociālpolitiskie apstākļi. Minētais

process intensīvi norisinās arī pēc Latvijas neatkarības atgūšanas. (Penēze et al., 2004a, Nikodemus et al., 2005).

Līdzīgas tendences tika konstatētas, analizējot zemes izmantošanas struktūras maiņu Priekuļu, Bārtas, Vecsaules un Nautrēnu pagastos. Pētījumā tika izmantotas 20. gs. 20.-30.gadu topogrāfiskās kartes (1911. 1916., 1927.gadu situācijas atspoguļojums) un 90.gadu beigu aerofotouzņēmumi. Dati telpiski tika apstrādāti, izmantojot GIS.

Salīdzinot 20.gs. 20.-30 gadu datus ar 90.gadu beigu datiem, tika secināts, ka kopumā visos četros iepriekš minētajos pagastos ievērojami ir palielināties mežainums un samazinājušās lauksaimniecībā izmantojamo zemju platības. Agrāko mežu masīvu teritorijas ir paplašinājušās un, aizaugot laucēm un nelielajām kādreiz lauksaimniecībā izmantojamām zemēm, tās kļuvušas homogēnākas.

Jauni mežu puduri un nelieli masīvi ir parādījušies agrāk esošo lauksaimniecībā izmantojamo zemju vietās. Līdz ar to kultūrainava 20.gadsimtā te ir kļuvusi heterogēnāka un ieguvusi mozaikveida raksturu. Īpaši tas izteikts Burzavas paugurainē Nautrēnu pagastā un Embūtes paugurainē Priekules pagastā. Tāpat jaunu mežu puduru un masīvu parādīšanās, kā arī veco paplašināšanās, ir vērojama visu pagastu nomalēs un teritorijās, kas atrodas tālāk no apdzīvojuma centriem vai ir grūtāk sasniedzamas. Paugurainēs un pagastu nomalēs 20.gs. laikā viskrasāk ir samazinājies viensētu skaits. Datu analīze ļāva secināt, ka pagastu nomales un paguraines ir arī teritorijas, kur šobrīd visintensīvāk norit teritoriju aizaugšana ar krūmiem, lai gan Gudenieku pagasta Kurmāles pauguraines daļā šis process nav tik izteikts. Tas tiek skaidrots ar lauksaimniecības kultūrvēsturiskajām tradīcijām un ārvalstu lauksaimnieku klātbūtni (Penēze et al., 2004a).

Pētāmajās teritorijās tika veikta arī iedzīvotāju aptauja, lai noskaidrotu viņu viedokli par šodienas lauku kultūrvīdi un kultūrainavās notiekošajiem procesiem (Penēze, 2004b). Datu analīze parādīja, ka respondenti izmaiņas lauku kultūrainavās 20.gs. kopumā vērtē kā būtiskas un turklāt negatīvi. Šodienas ainavas vizuālā kvalitāte viņu skatījumā ir zema, ko nosaka lauksaimniecībā izmantojamo teritoriju aizaugšana ar krūmiem. Tādēļ arī loģiska bija respondentu pozitīvā attieksme pret to, ka lauku vīdi ir nepieciešams uzlabot, sakopjot ainavu. Būtiski atšķirīgs viedoklis iezīmējās starp respondentiem Vecsaules pagastā, no kuriem vairums nepiekrīta šim viedoklim. Iespējams, tas izskaidrojams ar to, ka Vecsaules pagasts salīdzinājumā ar pārējiem analizētajiem pagastiem šobrīd visintensīvāk tiek izmantots. Tāpat arī viensētu izvietojums šeit ir vienmērīgāks. Šie aspekti būtiski ietekmē šodienas pagasta ainavas kvalitāti

Kopumā var secināt, ka Latvijā zemes izmantošanas struktūras izmaiņas lokālā līmenī, salīdzinot 20.gs. 20.-30.gadus ar 90.gadu beigām, dažādās vietās ir bijušas līdzīgas un arī turpmākās tendences iezīmējas līdzīgi. Iespējams, ka nākotnē Latvijas lauku kultūrainava varētu kļūt homogēnāka un līdz ar to zaudēt savu atraktivitāti, jo samazināsies tās atklātums un saskatāmība, kas no iedzīvotāja redzes leņķa palielina ainavas vizuālo kvalitāti. Tātad samazināsies ainavas

daudzveidība. Tas ir drauds lauku tūrismam un līdz ar to arī lauku vides attīstības iespējām. Tādēļ ir būtiski vietējām pašvaldībām, gan arī attiecīgām valsts institūcijām pārdomāt tos pasākumus, kas vērsti, lai uzlabotu lauku vidi un dažādotu lauku kultūrainavu. Šajā sakarā svarīgi būtu izvērtēt tās priekšrocības, ko Latvijai dos pievienošanās Eiropas ainavu konvencijai jeb Florences konvencijai.

#### Literatūra

- Canarella, C. 2002. Process of marginalization of agriculture: the role of non-agricultural sectors to support economic and social growth in rural areas. *Journal of Central European Agriculture*. 3(3): 206-215.
- Jongman, R.H.G. 2002a. Homogenisation and fragmentation of the European landscape: ecological consequences and solutions. *Landscape and Urban Planning*. 58: 211-221.
- Jongman, R.H.G. 2002b. Landscape planning for Biological diversity in Europe. *Landscape Research*. 27: 187-195.
- Mander, Ū., Rainer, K. 2004. Changing landscapes in Northeastern Europe based on examples from the Baltic countries. In: *The new dimension of the Europeans landscape*. [http://library.wur.nl/frontis/landscape/toc\\_landscape.html](http://library.wur.nl/frontis/landscape/toc_landscape.html) (15.11.2004.)
- Nikodemus, O., Bell, S., Grīne, I., Liepiņš, I. 2005. The impact of economic, social and political factors on the landscape structure of Vidzeme Uplands in Latvia. *Landscape and Urban Planning*. 10: 57-67.
- Penēze, Z., Nikodemus, O., Grīne, I., Rasa, I., Bell, S. 2004. Local changes in the landscape structure of Kurzeme during the 20<sup>th</sup> century. *Ģeogrāfiski raksti: Folia Geographica*, 12: 56-65.
- Penēze, Z., Nikodemus, O., Bell, S. 2004b. Latvijas lauku kultūrainavas vērtības. In: *Latvijas ģeogrāfija Eiropas dimensijās. III Latvijas ģeogrāfijas kongress*. Rīga: Latvijas Ģeogrāfijas biedrība. 36-37.

## DOMĀŠANAS OPERĀCIJU ATTĪSTĪŠANA ĢEOGRĀFIJAS MĀCĪŠANAS PROCESĀ

Vaira PODSKOČIJA

Ģeogrāfijas mācīšanas izpratnei skolotājam jāpārzina pedagoģiskie un psiholoģiskie procesi, kas pavada mācīšanās gaitu. Vācu pedagogs H.Gudjons [2; 255.] par pedagoģisko atziņu uzskata, ka mācību process tiek zinātniski plānots un sakārtots didaktiskajos modeļos, kuru izmantošana atkarīga no katra skolotāja meistarības. Lai zināšanas kļūtu par skolēnu personisko vērtību, ir jāpārzina domāšanas psiholoģija, kas uztver un analizē priekšstatu un jēdzienu mijsakārtības. Izvēlēta temata aktualitāti pamatoju ar pedagoģes I.Žoglas [8;102.] pētīto atziņu, ka skolotājs izvēlas metodes, lai palīdzētu skolēniem mācīties un veidot personības pozitīvo attieksmi [9.] pret dabas un sociālo vidi.

Svarīgākā nozīme šajā procesā ir funkcionālai domāšanai. Tādēļ savā darbā aplūkoju tās mehānismus un analizēju iespēju, kā padarīt racionālu ģeogrāfijas mācīšanos. Vadoties no 2000.gadā pabeigtā pētījuma par skolēnu vēsturisko domāšanu pilsoniskās un valstiskās apziņas attīstīšanā, personiskajā pieredzē apbrotētās atziņas izmantoju ģeogrāfiskās domāšanas veidošanai.

Cilvēka zinātniskā domāšana attīstās dabiskās augšanas un mācīšanās kopsakarībās. Domāšana neveidojas tikai dabiskā procesā, bet gan dabas un sociālās vides mijšakarībās. Zinātniskā domāšana personībai attīstās vispārīgā skolā, atbilstoši Izglītības likumam, mācību priekšmetu sistēmās. Mācot vēsturi un ģeogrāfiju, skolēnu domāšanu attīstītu ar priekšmetu valsts standartos [6.] noteikto priekšstatu un jēdzienu apguves mijšakarībām. Attīstot personības apziņā saprašanu par pasauli kā vienotu un veselu vēstures un ģeogrāfijas mijšakarībās, skolēni apguva dabas un sociālās vides priekšstatus mācību priekšmetu jēdzienu sistēmās. Lai sekmīgi veiktu nosprausto uzdevumu, aplūkoju pedagoģijas un psiholoģijas zinātnieku pētījumus par vispusīgi attīstītas personības domāšanu. Noderīgās atziņas izmantoju un pārbaudīju praksē.

Igaņu psihologs P.Tulviste [5.], veicot pētījumu par cilvēku domāšanu mazo tautu dzīvē totalitārisma apstākļos, atzinis, ka domāšanas tipus un ātrumu determinē sociālā kultūrvidē. Cilvēku domāšana neattīstās vienkārši dabīgā veidā, bet gan atbilstoši tuvākās vides kultūrai un sociālai pieredzei, kuru apzināti pārņem. Par zinātnisko domāšanu viņš argumentē spriedumu, ka tā attīstās atbilstoši vispārējās izglītības mērķiem, kādi pastāv valstī un tiek risināti mācību priekšmetos. Ņemot vērā šos nosacījumus, sāku pētīt, kā var attīstīt skolēnu domāšanu ar ģeogrāfijas mācību satura uzdevumiem.

Izmantojot mācību metodes kā pedagoģiski psiholoģiskos ietekmes ārējos faktorus, aktivizēju skolēnu domāšanu ģeogrāfijas priekšstatu un jēdzienu saprašanas attīstīšanai. Psihologi un pedagogi ir izpētījuši, ka jebkura cilvēka domāšana sākas ar izpratni no iekšienes par notikumiem tuvākajā vidē. Veicot pētījumu par skolēnu vēsturisko domāšanu un vadoties no personiskā pieredzē gūtās pārlicības, tika formulēti psihiskie procesi domāšanā.

**Priekšstatīt** nozīmē atpazīt būtiskās pazīmes, redzot, dzirdot un izprotot uztverto notikumu likumsakarības domāšanas funkcionālajā saprašanā.

**Priekšstati** ir kodētas sajūtas atmiņā, kad notikumu pazīmes tikušas skaidri un saprotami apzinātas domāšanas operācijās.

Agrākajā mācīšanās gaitā izveidojušies priekšstati skolēna atmiņā saglabājās līdz aktualizācijai, ko asociācijas vispārina sintezē jaunajos priekšstatos jēdzienu formās.

Mācīšanās sākās ar būtisko pazīmju atcerēšanas analogijās. Par analogiju nozīmī mācīšanās procesā p.m.ē. rakstījis Aristotelis[1.], tādēļ jaunās informācijas apguvi balstīju uz personiskajā pieredzē uzkrātiem priekšstatiem. Jēdzienus veido priekšstatu kopums ar vispārīnāto jēgu par notikumiem vai parādībām priekšstatu sistēmās par pasauli kā vienotu un veselu. Noderīga ir loģikas pētnieka I.Vedina [7.] atziņa, ka priekšstatu un jēdzienu mijšakarību noskaidrošanai izmantojamas būtiskās un nebūtiskās pazīmes.

Lai attīstītu priekšstatu un jēdzienu saprašanu, ģeogrāfijas priekšmeta apguvē izvēlējos operāciju aktivizēšanu domāšanā. Vadoties no psihologu Ž.Piažē [4.], B.Teplova [17.], N.Menčinskas [13.] u.c. pētījumiem par operāciju

funkcijām, mācību metodes tika izmantotas kā domāšanas ārējie ietekmes līdzekļi, lai attīstītu priekšstatu un jēdzienu saprašanu. Iepazīstoties ar Maslova [12.] vajadzību teoriju kā psihisko procesu iekšējo rosinātāju, personības motivāciju izmantoju apkārt notiekošā izpratnei.

Skolēnu ģeogrāfiskā domāšana ir zinātniskās domāšanas sastāvdaļa, kuru attīsta mācīšanas un mācīšanās vienotajā procesā. Operācijas izvērta sīkas un specifiskas darbības, kas neietilpst problēmas vispārinājumā, bet uzskatāmi kombinē risinājuma stratēģiju ar pamatpazīmēm. Krievu pedagogi V. Davidovs [10.] un N. Menčinska [12.] pētījumos ir lietojuši abstrahēšanās operāciju, kur tā veic apskatāmā notikuma izdalīšanu un nodalīšanu no vispārīgajiem priekšstatiem apgūstamās problēmas risināšanā. Pēc krievu psihologa B. Teplova [16.] pētījuma par karavadoņu domāšanas stratēģiju atzinumiem, vispārināšana augstākajā līmeni iespējama, ja argumentācijā apvieno vairākos priekšmetos apgūtos likumus, kuri atspoguļo būtisko un nebūtisko pazīmju analizēšanu, salīdzināšanu un sintezēšanu. Ģeogrāfijas priekšmeta apguve ir cieši saistīta ar norisēm dabā, kuras izskaidro fizikas, ķīmijas, bioloģijas un astronomijas likumi. Lai vispārīzglītojošā skolā [6.] attīstītu priekšstatu saprašanu par pasauli kā vienotu un veselu cilvēku dzīvei nepieciešamu vidi, ar vajadzīgo pazīmju sistematizēšanu, jēdzienus klasificē ģeogrāfijas, dabas vides, ekonomikas un sociālās dzīves kategorijās. Operācijas domāšanā neparādās tīrā veidā, bet tiek funkcionāli sasaistītas apgūstamās problēmas uzdevumu risināšanā. Tā ģeogrāfijas valsts standartā ietvertais mācību saturs kļūst par mācīšanas un mācīšanās vienotā procesa problēmu.

Mācību saturam kļūstot par apguves problēmu, tas tiek sadalīts atbilstoši skolēna vecuma posmiem pa klasēm. Ģeogrāfiju skolēni sāk apgūt 6. klasē. Tas ir 12/13 gadu vecumā, kad, pēc austriešu psihologa Ž. Piažē [4.] un daudzu pedagogu atzinuma, skolēni ir spējīgi operatīvi strādāt domāšanā. Šajā sakarībā ir jāatceras krievu psihologa L. Vigotska [19.] pētījumi par tuvākās un tālākās darbības iespēju zonām atbilstoši vecuma posmiem. Ņemot vērā skolēnu attīstību un sagatavotības pakāpi, izmantojot atbilstošas mācību metodes, tika aktivizētas operācijas skolēnu domāšanā. Ģeogrāfijas likumsakarību apgūšanai izmantoja vingrinājumu refleksiju ar mērķtiecīgiem uzdevumiem. Izmantojot fiziologa I. Pavlova [14.] un biologa V. Detjē pētījumus, tika ņemts vērā, ka ikviena reakcija veidojās atkārtoto vingrinājumu rezultātā. Attīstot funkcionālo saprašanu apziņā, iepazīnos ar fiziologa I. Sečenova [16.] pētījumu pieredzi, ka visi psihiskie akti, kas saistīti ar domāšanu, attīstāmi reflektīvi, aktivizējot fizioloģiskos dotumus. Mācīšanās uzdevumi skolotāja formulējumā kļuva par apziņas ārējo ierosu operāciju dinamikai skolēna domāšanā.

Atmiņu priekšstati operācijās uztvēra acs muskuļu un roku kustības, kas runāja, rakstīja, zīmēja un modelēja. Priekšstati sintezējās mījsakarībās uzdevumu aktivizēto asociatīvo saikņu dēļ. Asociatīvie priekšstati aktualizējās domāšanā, ja skolēnu atmiņā ir uzkrāti sākotnējie priekšstati, kuri tiek atpazīti ar atbilstošu

uzdevumu veiktām ierosām. Asociāciju lomu personības attīstībā ir aplūkojusi psiholoģe A.Karpova [3.]. Atpazītie priekšstati ar asociācijām viegli piesaista jauno priekšstatu būtiskās pazīmes. Determinētie domāšanas mehānismi uztvere un iztēle operatīvi atlasa un kombinē pazīstamos un jaunus priekšstatus.

To panāk, formulējot uzdevumus, kas skar skolēnu apziņas personisko pieredzi – atcerieties, kā ekskursijā izskatījās jūra un Rīgas līcis pie Kolkas... ?

Ar abstrahēšanas operāciju no vispārīgiem priekšstatiem tiek izdalīta apgūstamā problēma par Baltijas jūras ūdeņiem, kuru detalizēti iztirzā stundas gaitā.

Skolotāja jautājumi rada impulsus *analizēšanas, salīdzināšanas, konkretizēšanas* dinamikai, kas sintezē informāciju, individuālajā pieredzē *klasificējot, sistematizējot, vispārinot, kodējot un pārnēsot* jaunā situācijā, veidojot jaunus priekšstatus jēdzienu formās. Domāšanā tiek šķelti zināmie priekšstati, kuros ar būtiskām pazīmēm operācijas iestruktūrē jaunveidojumus. Skolēnu apzinātajā domāšanā priekšstati un jēdzieni atrodas savstarpēji nosacītā dinamikā. To sekmē zināšanu pilnveidošanās mācīšanās gaitā, kā arī sekmē individuālo vērtību priekšstatus. Pētot individuālo stilu, psiholoģe A.Karpova [3.] uzsvērusi, ka nozīmīgie priekšstati par tuvāko vidi personībai izveidojās vispārizglītojošā skolā.

Lai attīstītu apzināto saprašanas funkciju, domāšanas procesā tiek izmantotas desmit operācijas. Tīrā veidā atsevišķai operācijai nav iespējams izsekot. Taču ar mērķtiecīgiem uzdevumiem varam konstatēt konkrēto darbību dinamikai. Uzsākot apgūt jaunu tematu, ģeogrāfijas stundā skolotājs aktivizē *abstrahēšanas* operāciju, kuras uzdevums ir izdalīt un nodalīt mācīšanās problēmu no vispārīgiem priekšstatiem par pasauli. Mācīšanās problēmu veido stundā apgūstamais temats, kuru veido priekšstatu un jēdzienu kopums konkrēto lietu vai parādību apzīmēšanai. Abstrahēšanas nozīmi mācīšanās procesā ir pētījuši daudzi krievu pedagogi un psihologi S.Rubinšteins, N.Menčinska, B.Teplovs.

*Analizēšanai* tiek doti uzdevumi – nosauc būtiskās un nebūtiskās pazīmes.

*Salīdzināšanas* operāciju ierosina uzdevumi, kuri liek atpazīt redzēto, dzirdēto, izjusto; atrast kopīgās un atšķirīgās pazīmes, sameklēt pretstatus.

*Konkretizēšanu* veic ar uzdevumiem: parādi kartē, atrodi tabulā, formulē galveno domu, nosauc būtiskās pazīmes...!

*Sintēzes* dinamiku ierosina uzdevumi, kas liek savienot raksturīgās pazīmes, priekšstatus, vispārināt notikumus.

*Klasificēšanu* veic ar būtiskām un nebūtiskām pazīmēm sakārtot tabulā, grafikā....

*Vispārināšana* notiek, apvienojot vienādas pazīmes, parādības, notikumus konkrētās likumsakarībās, kas tiek atgriezeniski analizētas būtiskās pazīmēs.

*Kodēšanas un dekodēšanas* operācijās iegūtie priekšstati par kādu parādību vai notikumu tiek aplūkoti ģeogrāfijai atbilstošos simbolos. Piemēram, novērojumus temperatūras izmaiņas atspoguļo grafiska līkne. Reljefa stāvokļus



kartē atspoguļo noteikta visiemi labi zināma krāsa. Dekodējot pieņemtos apzīmējumus, tiek iegūti priekšstati par kalnu augstumu, zemienēm, jūru un ezeru dziļumu u.c.

Ģeogrāfijas mācību priekšmeta starpkursu izkārtojumā skolēniem jāapgūst daudz dažādu pieņemto simbolu, bez kuriem nav iespējama **sistematizēšana** mācīšanās gaitā. Simbolos tiek ietverta konkrēta informācija par apgūstamo priekšstatu vai jēdzienu.

Sistematizēšanai parasti tiek pakļauti priekšstati, kas satur liela apjoma informāciju. Tādēļ, lai vieglāk un pārskatāmāk varētu orientēties, sistematizēšanai izmanto kodētos priekšstatus.

Ģeogrāfijā tie ir temperatūru un nokrišņu novērojumu diagrammas, reljefa apzīmējumi un daudzie simboli kartēs. Kad iepriekš aplūkotās operācijas temata apgūvē detalizēto darbu ir padarījušas, kārta priekšstatu **pārnesei** jaunā situācijā. Tā parasti ir tālāk aplūkojamā valsts vai nākamais reģions, kas tiek apgūts ar iepriekš analizētām būtiskām un nebūtiskām pazīmēm. Pazīmju pārņemšana ir apgūstamo priekšstatu un jēdzienu sasaistošais faktors, jo cilvēks visu jauno uztver un pieņem pēc saprotamā un pazīstamā.

Par to, kā izvērtēt domāšanu mācīšanās procesā, B.Blūms [10.] un amerikāņu pedagogu grupa veikuši pētījumu, kura gaitā izveidota taksonomija dinamikas konstatēšanai. Taksonomija ir sadalīta pa līmeņiem, kuri ietver domāšanā izmantotās operācijas. Līmeņu gradācija nav adekvāta Ž.Piažē operāciju sistēmai domāšanā. B.Blūma taksonomijas līmeņos operāciju dinamika ir apvienota un savienota atbilstoši uzdevuma formulējumam. Lai nesajauktu abas lietas, jāatceras, ka Ž.Piažē pētīja bērnu domāšanas gaitu un loģiku, bet B.Blūms, jau pazīstot šo pētījumu, - kā konstatēt un izvērtēt domāšanas efektivitāti mācīšanās sasniegumos.

## **ĢIS IZMANTOŠANA PAŠVALDĪBU TERITORIJAS PLĀNOŠANĀ – VĪZIJA UN REALITĀTE**

**Anete POŠIVA**

SIA „ĢIS Projekts”, e-pasts: anete@gisprojekts.lv

Pašvaldību teritorijas un līdz ar to arī teritorijas attīstības plānošanu Latvijā nosaka gan Teritorijas attīstības plānošanas likums (30.10.1998.), gan Teritorijas plānošanas likums (12.06.2002.), kā arī sīkāk reglamentē MK Vietējās pašvaldības teritorijas plānošanas noteikumi (Nr.883., 19.10.2004.). Šais dokumentos dotas teritorijas plānošanas vadlīnijas, taču praktiski nav skartas plānošanā lietojamās kartogrāfiskās metodes, izņemot norādes uz grafiskā (kartogrāfiskā) materiāla nepieciešamību. Vienīgi MK noteikumos Nr.883. minēts, uz kādas kartogrāfiskās pamatnes veicama plānojuma izstrāde, kā arī

noteikts, ka plānojuma grafiskā daļa jānodod vektoru datu formātā LKS-92 koordinātu sistēmā.

Tādējādi ģeogrāfisko informācijas sistēmu (ĢIS)<sup>3</sup> lietošana pašvaldību teritorijas plānošanā ir tikai pašvaldību un/vai teritorijas plānojumu izstrādātāju iniciatīva. ĢIS izmantošanas nepieciešamība un efektivitāte atkarīga gan no pašvaldības prasībām teritorijas plānojuma izstrādei, gan plānojuma izstrādātāja darba metodēm un tehniskajām iespējām, kā arī nepieciešamo datu pieejamības. Galvenā ĢIS priekšrocība teritoriju plānojumos ir iespēja apvienot datus no dažādiem avotiem un dažādiem tematiskajiem slāņiem vienā ērti lietojamā datu kopā, kas ļauj veikt plānošanas vajadzībām nepieciešamās analīzes funkcijas arī pēc plānojuma izstrādes pabeigšanas.

Galvenie šķēršļi plašākai ĢIS ieviešanai pašvaldību teritoriju plānošanā saistās, pirmkārt, ar lielajiem izdevumiem, kas nepieciešami piemērotas datortehnikas un programmatūras iegādei, otrkārt, nozares speciālistu trūkumu, sevišķi ārpus lielajām pilsētām, treškārt, ar datu ieguves un savietojamības problēmām, ceturtkārt, ar ĢIS ieviešanas nerentabilitāti nelielās lauku teritorijās. Tāpēc pašlaik savas teritorijas ĢIS ievieš pārsvarā pilsētu un rajonu pašvaldībās.

Referātā aplūkotas ar pašvaldību ĢIS izveidi un lietošanu saistītās problēmas dažādu ieinteresēto institūciju skatījumā. Secinājumi par pašreizējo situāciju un ĢIS pielietojuma iespējām tuvākajā nākotnē balstīti galvenokārt uz nozares speciālistu viedokli un vērtējumu. Iezīmēta situācija, kas raksturo līdz šim izstrādāto teritorijas plānojumu atbilstību ĢIS principiem, kā arī pašvaldību nodrošinājumu un iespējas ieviest ĢIS bāzētas analīzes un lēmumu pieņemšanas metodes nākotnē. Referātā aplūkotas ĢIS izmantošanas īpatnības pilsētu un lauku pašvaldībās, kā arī iespējas datu apmaiņai ar citām valsts institūcijām un komercstruktūrām; optimālais datu apmaiņas un ĢIS izmantošanas modelis salīdzināts ar pašreizējo situāciju un tuvākajā nākotnē prognozējamajām tendencēm.

## **KURZEMES REĢIONA TĒLPISKĀ ATTĪSTĪBA UN PLĀNOŠANAS PIEEJAS**

**Armands PUŽULIS**

### **Kurzemes reģions.**

Kurzemes plānošanas reģiona teritorija ir formāli noteikta ar MK noteikumiem. Kā tāds tas ir 5 esošo administratīvo rajonu un 2 lielo pilsētu sakopojums. No vienas puses, šāds dalījums ir nosacīti mākslīgs, jo funkcionālās robežas nesakrīt un vietām pārsniedz esošās robežas. Īpaši tas ir izteikts Tukuma

---

<sup>3</sup> Referāta ietvaros jēdziens „ģeogrāfiskās informācijas sistēmas” pamatā tiek lietots sašaurinātā izpratnē, ar to saprotot vektoru kartogrāfisko materiālu, kas savienots ar datu bāzi.

virzienā. Tūrisma nozarē attīstīta sadarbība, kas pārsniedz šīs robežas. Šeit ir nesakrītība ar vēsturisko un kultūras reģiona robežu. Otra problēma – nosacītās robežas ietekmē reģiona identitāti. Tas šādā kontekstā nav pētīts, tomēr var atstāt būtisku ietekmi (līdzās ekonomiskajiem faktoriem). Pretruna - reģions ir veidots no „augšas”, identitāte – jāveido no „apakšas”. Kamēr nav skaidra reģiona formālā vieta administratīvajā un plānošanas sistēmā, ir grūti izveidot reāli funkcionējošu reģionu. Rezultātā - formāli ir plānošanas reģions, ir lēmēj- un izpildinstitūcija, bet nav reģionālās kopības. Būtiska loma identitātes veidošanā ir izpildinstitūcijām – attīstības aģentūrām.

### **Vērtības un resursi, problēmas un tendences.**

Reģiona teritorijā ir noteikts resursu kopums, kas ir vairāk vai mazāk dabiski nosacīts vai attīstības laikā saimnieciski iegūts. Resursus var izmērīt un raksturot ar noteiktiem kvantitatīvajiem vai kvalitatīvajiem rādītājiem. Vērtības turpretim ir lēmēj institūciju noteiktas, kas noder par pamatu tālākai attīstības plānošanai. Resursi ir ārēji nosakāmi un raksturojami, vērtības – ir iekšējs teritoriāls lēmums. Reģionālā līmenī šāda kopēja vienošanās iespējama gadījumā, ja ir izveidota ekonomiski spēcīga reģionāla līmeņa pašvaldība vai ir vispārēja vienošanās spēcīgas reģionālas identitātes gadījumā.

Kurzeme ir kontrastu reģions. Pašlaik nozīmīgākie ekonomiskie centri – Ventspils un Liepāja atstāj ietekmi uz plašāku teritoriju, bet ir vāji, lai noderētu par reģiona attīstības motoru. Arvien krasāk izpaužas reģiona marginālais efekts – to ietekmē novietojums valsts nomalē attiecībā pret Rīgu kā nacionālo attīstības motoru, no vienas puses, un reģiona iekšējām teritorijām, no otras. Vērojama teritoriālā attīstības tendenču polarizācija – apbūve, atpūta, tūrisms un pakalpojumi kopumā attīstās piekrastē un lielajās pilsētās un lauksaimniecība un mežsaimniecība – pārējā teritorijā. Šāds sadalījums veido mazāk un vairāk labvēlīgās teritorijas gan investīciju, gan perspektīvās attīstības jomā ar tam pavadošajiem raksturojumiem – bezdarbu, migrāciju, cilvēkresursu trūkumu noteiktās jomās. Minētā situācija atstāj ietekmi uz reģiona konkurētspēju kopumā un dzīves kvalitāti atsevišķās teritorijās.

### **Kurzemes attīstības plānošana un telpiskais plānojums.**

Tiesību aktos noteiktais sadalījums starp teritorijas plānojumu un attīstības programmu ir mehānisks. Būtībā te ir jautājums – nevis, kā ievērot vienā attīstības programmā noteikto teritorijas plānojumā un otrādi, bet gan - kā integrēt dokumentus vienotā sistēmā. Pašreiz esošie reģionālās politikas dokumenti un tiesību akti nedod atbildi uz šo jautājumu. Iespējamais risinājums – izveidot vienotu reģiona attīstības dokumentu, kas sastāv no 3 daļām:

- ✓ attīstības stratēģija nosaka ilgtermiņa attīstības mērķus,
- ✓ teritorijas plānojums nosaka ilgtermiņa telpiskās attīstības virzienus,
- ✓ attīstības programma nosaka vidēja termiņa rīcības.

Šāds sadalījums ļautu izvairīties no ilgtermiņa un īstermiņa plānošanas apvienojuma programmā un loģiski pamatotu telpiskās plānošanas ilgtermiņa vietu attīstības plānošanas sistēmā.

No tā izriet būtisks jautājums – kas ir teritorijas plānojums reģionālajā līmenī? Pašlaik reģiona plānojums nav tiesiski regulēts satūra līmenī. Esošās plānošanas tendences nosaka teritorijas struktūrplānu kā dokumenta formu un transportu, apdzīvojumu un lauku vidi kā saturu. Jāpiezīmē, ka šāds traktējums nenosaka plānojamās reģionālā līmeņa saturiskās robežas. Rezultātā var būt nacionālā un reģionālā plānošanas līmeņa dokumentu kompetences pārklšanās.

Risinājums. Tiesiski būtu nosakāmas kompetences robežas reģionālajam līmenim attiecībā pret nacionālo un zemāku līmeni. Ieteicams detalizēt reģiona līmeņa plānojuma saturu atkarībā no tā, kādas funkcijas piešķir reģionālajam līmenim vispār.

### **Reģiona plānojuma nepieciešamība.**

Latvijas plānošanas sistēma ir veidojusies kā centralizēta, un reģionu līmenim nav izveidojušos plānošanas tradīciju. Šādā situācijā ir nozīmīgi juridiski saistoši dokumenti, kam ir strikti noteikta ietekme. Pašlaik reģiona līmeņa plānošanas dokumentiem ir ieteikuma raksturs. Rezultātā – ņemot vērā reģionālas identitātes trūkumu, ierobežotos finansēšanas apjomus un neskaidro reģionālo kompetenci, izveidojas situācija, ka reģiona plānošanas dokumenti ir maznozīmīgi pašam reģionam.

No otras puses, Reģiona attīstības dokumenti ir būtiski reģionam, jo tie var noteikt intereses, kas pārsniedz pašvaldības kompetenci un aptver visu reģionu. To nosaka nepieciešamība pēc teritoriālās kohēzijas, ko atbalsta Eiropas Savienība. Beidzot, tas attiecas uz subsidaritātes ievērošanu reģionālā līmenī.

### **Informācija reģiona plānošanas dokumentu izstrādei.**

Reģionālajā līmenī nav izveidojies vienots skatījums uz datiem, uz ko balstāms reģiona attīstības dokuments.

Attīstības jautājumi balstāmi uz reģiona salīdzinošajām priekšrocībām. To noteikšanai ir jābūt galvenajam attīstības stratēģijas dokumenta uzdevumam. Šajā sakarā būtiski veikt ekonomiskās attīstības prognozes pētījumu, kas būtu pamats stratēģiskās izvēles noteikšanai. Dažādos dokumentos kā salīdzinošās priekšrocības Kurzemes reģionā minētas:

- ✓ Kurzemes ostu potenciāls (lielās, mazās ostas),
- ✓ lielās pilsētas kā ekonomiskie mezgli,
- ✓ mazpārveidota dabīga jūras piekraste (daba, kultūrvide, ainavas, zvejniecība), lielas dabiskas (dabas) teritorijas tūrisma attīstībai un investīciju piesaistei atbilstošajās nozarēs.

Tomēr būtībā tie ir virzieni, kas daudzviet ir līdzīgi.

Analizējot datus, būtu jānodala reģionu kopējās problēmas no katra reģiona specifiskajām problēmām. Tālāk kopējās problēmas būtu risināmas ar

valsts programmu vai atbalsta palīdzību, bet specifiskajām problēmām būtu atsevišķas valsts programmas, ko administrē ministrija vai arī reģions.

Otrs sadalījums būtu saistāms ar nozarēm, kas ir stratēģiskas attīstības veicinātājas no nozarēm, kas ir pakalpojumu sniedzējas. Stratēģiskā analīze un tālākās stratēģiskās rīcības būtu vēršamas uz stratēģiskajām nozarēm, veidojot atbilstošas saites ar pakalpojumu (pakārtotajām) nozarēm.

Nepieciešamie dati būtu pakārtojami minētajiem principiem. Būtfībā, lai varētu noteikt zemes izmantošanas tendences, būtu nepieciešami dati iespējami zemākā statistiskajā līmenī – pašvaldību griezumā. No otras puses, lai noteiktu salīdzinošas priekšrocības, ir jābūt starptautiskajam kontekstam – tas ir, ES atbalsta instrumentu politikai, pasaules tirgus un attīstības tendencēm. Vairāk būtu jābalstās uz kvalitatīvajiem rādītājiem, jo kvantitatīvie rādītāji bieži nav pieejami vai arī ir tādā griezumā, kas nav izmantojami atbilstošajā jomā.

Ir divas pieejas telpiskajam plānojumam: teritorijas plānojums un teritorijas struktūrplāns, iepējams - abu apvienojums. Katrā gadījumā plānojuma saturs balstāms uz ilgtermiņa attīstības mērķiem.

Pašlaik kā pieņemamākais variants reģionā tiek atbalstīts struktūrplāns, ar tālāku mērķi to detalizēt un izstrādāt teritorijas plānojumu.

Nepieciešamā informācija balstāma uz iespējamo reģiona atbildību. Kā perspektīvas jomas veidojas profesionālās izglītības, ceļu, medicīnas uc. jautājumu plānošana.

Kurzemes plānotāji vienojās, ka svarīgākās būtu jāattēlo problēmteritorijas, kur ir jāpiesaista nauda vai arī kuras var pelnīt. Jākoncentrējas uz reģionāla līmeņa jautājumiem – transports, ostas, cauruļvadi, lidostas, tūrisms.

Piekrastei būtu nosakāmas vienotas prasības plānošanai. Pašlaik nav iespējams reģionā līmenī strikti regulēt apbūvi piekrastē.

Svarīgi ir noteikt zemes, kas nav transformējamas. Pašlaik to arī ir iespējams veikt tikai kā vadlīnijas.

### **Esošā plānošanas situācija un plānošanas problēmas.**

Sadarbībā ar Flandrijas Kopienas valdību Kurzemes plānošanas reģionā ir izstrādāts plānošanas dokumentu satvars – Kurzemes reģiona attīstības stratēģija /KRAS/ (programmas dokuments) – apstiprināts 2.darba variants un Kurzemes reģiona telpiskās stratēģijas /KRTS/ satvars (teritorijas struktūrplāns), kas noderēs par pamatu tālākai plānojuma izstrādei.

KRAS balstās uz Latvijas attīstības plānu /LAP/ struktūrfondu finansējuma saņemšanai, kas saturiski ir vērstas uz LAP prioritāšu reģionālu izvērsumu. Plānošana ir veikta, balstoties uz zināmām prioritārām jomām, nevis uz plašākām reģiona reālajām vajadzībām. Rīcības daļa ir sagatavota loģiskās matricas formā, kas paver iespējas to papildināt ar jauniem projektiem un aktivitātēm. Ir paredzēts papildināt un pārstrādāt šo dokumentu.

KRTS ir telpiskais struktūrplāns, kas balstīts uz telpiskās struktūras analīzi, koncentrējoties uz infrastruktūru, apdzīvotību un lauku vidi. Pašlaik šim projektam ir pētījuma statuss, un to var izmantot par pamatu tālākajam darbam.

Lai sekmīgi varētu veikt attīstības plānošanas dokumentu izstrādi, būtu jāveic šādi pasākumi:

- ✓ valsts līmenī skaidri jādefinē reģionālā politika, ietverot reģionālās pašpārvaldes sistēmas izveidi,
- ✓ jānosaka reģionālā līmeņa atbildība, funkcijas un finansējums,
- ✓ jādefinē un jānostiprina reģionālo izpildinstitūciju statuss,
- ✓ jāizveido tiesiskais regulējums vienotam reģionālā līmeņa attīstības politikas dokumentam.

Esošajā situācijā reģiona telpiskie un attīstības plānošanas dokumenti ir jāintegrē vienotā reģiona dokumentu sistēmā ar mērķi noteikt un attīstīt reģiona salīdzinošās priekšrocības telpiskā aspektā un konkrētās rīcībās.

## LATVIJAS OPERKULĀTĀS DISKOMICĒTES

### Ains RAITVĪRS

Igaunijas Lauksaimniecības universitātes Zooloģijas un botānikas institūts,  
e-pasts: ain@zbi.ee

### Edgars VIMBA

Latvijas Universitātes Bioloģijas fakultāte,  
e-pasts: evimba@lanet.lv

Diskomicētes ir liela askusēņu grupa, kurai aski ar sporām veidojas apotēcijos. Savukārt operkulātās diskomicētes ir tās, kuru aski pēc sporu nogatavošanās atveras ar vāciņu.

Operkulātās diskomicētes Latvijā dabā ir ļoti plaši sastopamas. Par tām materiāli ir uzkrāti gan herbārijos, gan arī nedaudzi dati atrodami literatūrā. Sistemātiski, vadoties pēc šo sēņu klasifikācijas jaunākajā literatūrā, Latvijā atrastās operkulātās diskomicētes pieder 10 dzimtām un 45 ģintīm.

Ekoloģiski operkulātās diskomicētes pieder dažādām sēņu trofiskajām grupām. Visvairāk tās ir sastopamas kā augsnes saprotrofi, kuru augļķermeņi veidojas gan virs zemes, gan arī augsnē jeb subnstrātā (pazemes). Tālāk seko karbotrofi - sēnes, kuras attīstās ugunsgrūdu vietās un meždedzēs, koprotrofās sēnes, ksilotrofās sēnes un parazītiskās sēnes. Šo sēņu sadalījumu trofiskajās grupās redzam 2. tabulā.

1.tabula

Latvijas operkulāto diskomicēšu sistematiskā piederība		
Dzimta	Ģinšu skaits	Sugu skaits
Pezizaceae	3	18
Ascobolaceae	2	6
Helvellaceae	2	10
Discinaceae	3	5
Rhizinaceae	1	1
Morchellaceae	3	9
Tuberaceae	1	4
Pyronemataceae	25	58
Sarcoscyphaceae	2	3
Sarcosmataceae	3	3
Kopā	45	117

2.tabula

**Operkulāto diskomicēšu sadalījums trofiskajās grupās**

Trofiskā grupa	Sugu skaits
Augsnes saprotrofi:	
virszemes	61
pazemes	9
Karbotrofās sēnes	19
Koprotrofās sēnes	11
Ksilotrofās sēnes	7
Parazītiskās sēnes	3
Grupa nav noteikta	7

Jāatzīmē arī, ka vairākas lāčpurnu (Morchellaceae) un rumpuču (Helvellaceae) dzimtas sēnes ir ēdamas.

Latvijas Republikas Ministru kabineta Noteikumos par īpaši aizsargājamo sugu un ierobežoti izmantojamo īpaši aizsargājamo sugu sarakstu ierakstītas 3 operkulāto diskomicēšu sugas:

- ✓ smiltāju kaussēne - *Peziza ammophila* Durieu & Mont.
- ✓ ēzeļu ausene - *Otidea onotica* (Pers.:Fr.)Fueckel
- ✓ toverīšu sarkosoma - *Sarcosoma globosum* (Schmidel: Fr.)Casp.

## DABISKO ZĀLĀJU IZPĒTE LATVIJĀ

### Solvita RŪSIŅA

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

Zālāju izpēte nav atraujama no Latvijas augāja izpētes kopējās vēsturiskās gaitas. Veģetācijas pētījumi Latvijā sākās tikai 20.gs. sākumā, un tas ir veselu gadsimtu vēlāk nekā pirmās publikācijas par floru. Viena no pamattēmām

Latvijas augāja izpētē tradicionāli bijusi veģetācijas klasifikācija. Tas ir likumsakarīgi, jo tā ir gan fitosocioloģijas centrālā problēma līdz pat mūsdienām, gan arī pamatmetode, ar kuras palīdzību mēs iepazīstam un izzinām augu sabiedrības (Александрова 1969; Dierschke 1994; Ewald 2003).

Latvijas dabisko zālāju tipoloģija dažādos izpētes posmos balstīta uz atšķirīgiem kritērijiem, tai bijuši arī atšķirīgi mērķi. Atkarībā no klasifikācijas pieejas un tās lietojuma var izdalīt trīs posmus:

Saimnieciskā tipoloģija. Izstrādes laiks un tipoloģijas aktīva izmantošana aptver laika posmu no 20.gs. sākuma līdz 60.gadiem. Latvijas zālāju tipoloģiju izstrādāja J.Vārsbergs, vēlāk to papildināja V.Tērauds (1972) un P.Pommers, detalizētu klasifikācijas variantu izstrādājusi arī G.Sabardina (1958).

Nepieciešamību izveidot Latvijas dabisko zālāju klasifikāciju noteica lauksaimniecības straujā attīstība 19.gs. beigās un 20.gs. sākumā un pāreja no graudaugu saimniecības uz lopkopību. Tas radīja vajadzību apzināt dabiskās lopbarības bāzes (pļavu un ganību) stāvokli, platību un produktivitāti. Līdz ar strauju dabisko zālāju platību samazināšanos (pārvēršanu kultivētās pļavās un ganībās) šī tipoloģija lauksaimnieku rindās zaudēja nozīmi, bet fitosociologi to nekad nav plaši lietojuši.

Zālāju veģetācijas fizionomiskā klasifikācija pēc dominantu metodes. Klasifikāciju izstrādāja G.Sabardina (Сабардина 1957). Tā vairāk vai mazāk plaši lietota no 20.gs. 50. līdz 80.gadu sākumam. Būtībā tikai ar G.Sabardinas darbību aizsākās mērķtiecīga dabisko zālāju veģetācijas izpēte, kas deva pirmās ziņas par sugu sastāvu, augu sabiedrību daudzveidību, to izplatības īpatnībām Latvijā. Laiks no 1952. līdz 1973.g. ir ražīgākais pēc iesaistīto pētnieku un publikāciju skaita.

Floristiskā klasifikācija pēc Brauna-Blankē metodes. Pirmās publikācijas parādījās 1996.gadā, bet intensīva zālāju augu sabiedrību izpēte pēc šīs metodes un rezultātu publicēšana sākās tikai pēc 2000.gada (Jermacāne, Laiviņš 2001). Lai gan pētījumu priekšmets un mērķis – izstrādāt Latvijas dabisko zālāju veģetācijas klasifikāciju arī šajā pētījumu posmā palika tas pats, tomēr bija vairāki faktori, kas noteica jaunas klasifikācijas sistēmas izveides nepieciešamību un līdz ar to arī metodes nomaiņu.

Pirmkārt, arvien biežāk parādījās kritika gan no Eiropas, gan pašu Krievijas skolas sekotāju puses, ka dominantu metode nedod gaidītos rezultātus polidominantām augu sabiedrībām, kādas ir vairums zālāju sabiedrību. Otrkārt, iepriekšējā klasifikācija ignorēja daudzas retas augu sabiedrības, kurām šobrīd liela nozīme bioloģiskajās daudzveidības izpētē. Treškārt, sākot no 20.gs. 90.gadiem strauji paplašinās starptautiskā sadarbība dabas aizsardzības un bioloģiskās daudzveidības izpētes un apsaimniekošanas jomā. Reģionāla un globāla mēroga sadarbība rada nepieciešamību pēc vienotas zinātniskas valodas attiecībā uz bioloģiskās daudzveidības saglabāšanas mērķobjektiem.  $\beta$ -daudzveidības analīzē (īpaši bioģeogrāfiskos pētījumos) jābūt vienotai izpratnei



par augu sabiedrībām (biotopiem) vismaz vienas biogeogrāfiskās telpas ietvaros, bet dabas aizsardzībai nepieciešama klasifikācija, kas atpazīstama arī vienotā politiskajā telpā.

Citi virzieni dabisko zālāju izpētē saistāmi galvenokārt ar laiku no 20.gs. 50. līdz 70.gadiem. Šajā laikā aktīvi notika zālāju augu sugu ekoloģijas, fitoindikācijas, veģetācijas vertikālās un horizontālās struktūras pētījumi (galvenokārt G.Sabardinas vadībā). Otrs virziens, kas sāka attīstīties jau 20.gs. 20.gados un nav zaudējis nozīmi arī mūsdienās, bet īpaši populārs bija 1930.-1960.gados (V.Tērauda, P.Konrāda, P.Pommerera u.c. darbi), ir dabisko un kultivēto zālāju un tajos dominējošo sugu ražība un attīstība dažādu ielabošanas pasākumu (mēslošana, meliorācija, ecēšana) ietekmē.

Dierschke H. (1994) *Pflanzensoziologie*. Verlag Eugen Ulmer, Stuttgart, 683 S.

Ewald J. (2003) A critique for phytosociology. *Journal of Vegetation Science* 14: 291-296

Jermacāne S., Laiviņš M. (2001) Latvijā aprakstīto augu sabiedrību sintaksonu saraksts. *Latvijas Veģetācija* 4: 115-132.

Tērauds V. (1972) *Pļavas un ganības*. Zvaigzne, Rīga, 342 lpp.

Александрова В.Д. (1969) *Классификация растительности*. Наука, Ленинград, 275 стр.

Сабардина Г.С. (1957) *Луговая растительность Латвийской ССР*. Изд. АН ЛССР, Рига, 303 стр.

## LIMNOĢĒNO PURVU VEĢETĀCIJA LATVIJĀ

**Liene SALMIŅA**

Latvijas Dabas fonds, e-pasts: lsalmina@latnet.lv

Limnogēno purvu veģetācija pētīta 61 objektā Kurzemē, Zemgalē, Vidzemē un Latgalē. Pēc veģetācijas tipa pētītās augu sabiedrības var iedalīt 5 grupās: zāļu purvu, pārejas purvu, ezera-purva ekotona, augsto grīšļu un krūmāju sabiedrībās.

Klāsteru analīzes rezultātā (Sørensen,  $\beta=-0.25$ ) izdalīta 21 grupa un saskaņā ar Centrāleiropas veģetācijas klasifikācijas sistēmu tās pielīdzinātas šādām asociācijām: Cladietum marisci, Caricetum elatae, Carici – Menyanthetum, Caricetum paniculatae, Caricetum gracilis, Caricetum ripariae, Caricetum distichae, Calletum palustris, Caricetum rostratae, Caricetum limosae, Sphagno - Caricetum rostratae, Rhynchosporietum albae, Caricetum lasiocarpae, Caricetum magellanicae, Caricetum buxbaumii, Eleocharitetum quinqueflorae, Schoenetum ferruginei, Chrysohypno-Trichophoretum alpini, Myricetum gale. Izdalītas arī divas augu sabiedrības - *Thelypteris palustris* sabiedrība un *Eriophorum vaginatum* sabiedrība. Saskaņā ar Centrāleiropas veģetācijas klasifikāciju, izdalītās augu sabiedrības pieder 3 klasēm: Scheuchzerio – Caricetea nigrae, Phragmiti – Magnocaricetea un Franguletea alni.

Vairākām asociācijām izdalīti to varianti. Augu sabiedrību raksturošanai izmantota indikatorsugu analīze, un katrai augu sabiedrībai noteiktas tai

raksturīgās sugas. Tikai limnogēnajos purvos sastopamas *Thelypteris palustris* sabiedrība un asociācijas Carici – Menyanthetum, Caricetum magellanicae, Calletum palustris, bet lielākoties limnogēnajos purvos sastop Cladietum marisci, Caricetum paniculatae, Caricetum buxbaumii, Caricetum distichae, Eleocharitetum quinqueflorae, Chrysohypno - Trichophoretum alpini.

Pavisam 222 sugas konstatētas pēfītajos limnogēnajos purvos (167 vaskulāro augu un 55 sūnu sugas). Limnogēnajos purvos sastopamas gan sugām nabadzīgas, gan bagātas augu sabiedrības. Vidējais sugu skaits parauglaukumā variē no 6,2 sugām asociācijā Calletum palustris līdz 17,8 sugām asociācijā Caricetum magellanici. Limnogēnajos purvos konstatētas 18 īpaši aizsargājamas vaskulāro augu sugas un 8 īpaši aizsargājamas sūnu sugas.

## **ĢEOGRĀFIJAS ZINĀŠANU STANDARTI UN PROGRAMMAS DAŽĀDOS IZGLĪTĪBAS LĪMEŅOS SKOLĀS**

**Valdis SEGLIŅŠ**

LU Ģeogrāfijas un Zemes zinātņu fakultāte,  
e-pasts: valdis.seglins@lu.lv

Ģeogrāfijas apgūšana plašā kontekstā un visā izglītības procesā skolās Latvijā ir pozitīvs izņēmums visā Eiropā. Tam pamatā ir ne tikai jauniešu zinātkāre un mācīšanas tradīcijas, bet arī valsts īpatnējais ģeogrāfiskais novietojums un saimnieciskās dzīves atkarība no šo ģeogrāfisko priekšrocību izmantošanas mainīgā pasaulē.

Kopš valstiskās neatkarības atjaunošanas ģeogrāfiskā izglītība skolās ir nepārtrauktās pārmaiņās un adaptācijā, kas būtiski ir mainījušas ne tikai mācību saturu, ilgumu (stundas), proporcijas starp dažādiem priekšmetiem, visumā, par labu izmaksu ziņā lētākiem sociālās ievirzes priekšmetiem un atvieglotām prasībām zināšanu novērtējumā. Citiem vārdiem, Latvijā daudz īsākā laikā tika realizētas visas iespējamās izglītības sistēmas kļūdas, kuras attīstītās Rietumeiropas zemes savās nacionālajās sistēmās pakāpeniski paveica pēdējo 20 gadu laikā. Arī mūsu zemē zemākais punkts tūlīt tiks sasniegts ar ticības mācības, ētikas, mājturības un kultūrvēstures un to pavadošu priekšmetu pilnīgu iekļaušanu jau obligātās vidējās izglītības sistēmā.

Līdzīgi, kā tas ir Eiropas lielākajā daļā, ģeogrāfijas mācīšanas sistēmu veido mācību iestāžu akreditācija, skolotāju izglītību un kvalifikāciju normējoši profesiju standarti, apliecinājoši dokumenti un tālākās izglītības iespējas. Citi sistēmas elementi ir mācību sistēmas vispārīga reglamentācija un noteikumi, kas prasību kopumu nosaka atsevišķu mācību priekšmetu līmenī. Arī ģeogrāfijā, atbilstoši klašu grupām, ir noteikti izglītības standarti, tas ir sākuma punkts un prasību kopums. To skaidro Mācību programma (paraugprogramma jeb vadlīnijas), un to ir iecerēts vietēji adaptēt konkrētas skolas apstākļos, akcentējot

ģeogrāfisko izvietojumu, skolas lielumu, nodrošinājumu ar mācību līdzekļiem, skolotāja kvalifikāciju un tamlīdzīgi.

Saturiski ģeogrāfijas kurss pēc dominantēm ir iedalāms trīs daļās, kur sākumskolā tās ir dabas un vides zināšanas, pamatskolā – dabas ģeogrāfija un vidusskolā - cilvēkģeogrāfija. Līdz ar Dabaszinību mācību standarta ieviešanu ar paplašinātu pārklājumu līdz 6. klasei, tradicionālā dabas ģeogrāfija mūsdienās aptver vairs tikai trīs kases (7.-9.). Atbilstošie standarti nosaka dabas ģeogrāfijas komponentes dažādās standartu apskatītajās klašu grupās šādi:

<b>Dabaszinības 1.–6. klasei</b>	<b>Ģeogrāfija Pamatskola (7.-9.kl.)</b>	<b>Ģeogrāfija Vidusskola (10.-12.kl.)</b>
<i>Zeme un tās vieta Visumā Planēta Zeme Saules sistēmā. Zemes litosfēra. Zemes hidrosfēra. Zemes atmosfēra. Zemes dabas ainavas.</i>	<b>Zināšanas un izpratne par Zemes dabas sistēmām, dabas procesiem un parādībām</b> <i>Zeme – Saules sistēmas planēta. Zemes izcelšanās un veidošanās. Zemes litosfēra un reljefs. Zemes hidrosfēra. Zemes atmosfēra, zemeslodes klimats. Dabas ģeogrāfiskās ainavas pasaules daļās.</i>	<i>Zemeslodes dabas resursi, to uzbūve, sastāvs, veidošanās, attīstība, pārveidošanās un izvietojuma likumsakarības.</i>

Tās ir pamatprasības, kas tālāk attīstāmas programmās, kuru paraugi tika IZM ISEC izstrādāti 2004.gadā, balansējot pieejamo stundu skaitu un standartos noteikto zināšanu apjomu apguvei. Visumā tie ir veiksmīgi, lai arī būtu uzlabojami nākotnē, tomēr tikai pēc tā piemērošanas pieredzes izvērtējuma, kad Mācību programmas paraugi tiks adaptēti konkrētos skolu visai atšķirīgos apstākļos.

Visai atšķirīga ģeogrāfijas mācīšanas sistēmas veidošanas pieredze ir citās pasaules valstīs, it īpaši ASV. Pieredze ASV ir īpaša ar vispārzināmām izcili vājām ģeogrāfijas zināšanām apmācāmajiem, sistēmas pārstrukturēšanas pakāpeniskumu gandrīz 25 gadu laikā un atzīstamiem pēdējo gadu sasniegumiem. Izšķiroša loma šajā sistēmā noteikta tieši skolotājiem un to kvalifikācijām, kā arī jaunajam ASV Nacionālajam ģeogrāfijas standartam (t.s. 18 punktu standarts) skolās. Skolotāju kvalifikācija ir noteikta par izšķirošo. Tieši vidusskolas skolotājs ir atbildīgs par priekšmeta programmas realizāciju visā apmācību procesā. Atšķirības ir ģeogrāfisko zināšanu izvietojumam trīs dažādos zināšanu blokos (sociālās zinātnēs kā atsevišķs priekšmets, citos sociālo zināšanu jomu priekšmetos kā nozīmīgs elements un zinātnes priekšmetos kā Zemes un kosmosa zinātņu priekšmets). Īpatnēji, ka vidusskolas mācību programmas un plānus ģeogrāfijā un sociālajās zinātnēs apstiprina Nacionālā Padome tikai kopā ar universitāšu atbilstošo bakalaura programmu. No ģeogrāfijai atvēlēto stundu skaita ASV kopš 2003.gada to ir vidēji par 20-25% vairāk nekā pašreiz Latvijā,

tas pats attiecināms uz citiem dabaszinību priekšmetiem, kas būtiski ierobežo sociālo un humanitāro priekšmetu lomu un nozīmi. ASV Nacionālā zinātnes padome, Skolotāju dažādās asociācijas un Padomes, kā arī sabiedrības vairākums to uzskata par pareizu globālā darba tirgus attīstības nodrošināšanai nākotnē un ASV nacionālo interešu sasniegšanai ārpus tās teritorijas.

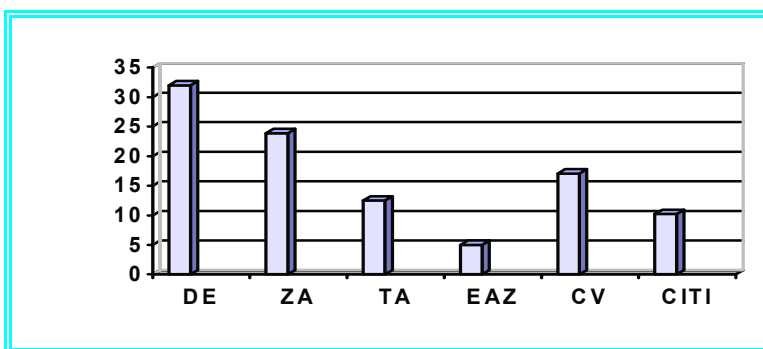
## INVAZĪVIE CITZEMJU KOKU UN KRŪMU TAKSONI NACIONĀLAJĀ BOTĀNISKAJĀ DĀRZĀ SALASPILĪ

**Andrejs SVILĀNS**

Latvijas Nacionālais botāniskais dārzs, Latvijas Dendrologu biedrība,  
e-pasts: andrejs.svilans@nbd.apollo.lv

Nacionālajā botāniskajā dārzā (NBD) Salaspilī ir uzkrāta viena no lielākajām dzīvo augu kolekcijām Ziemeļaustrumeiropā, tostarp aptuveni 5000 dažādu kokaugu taksonu. Daudzu introducētu taksonu vecākie un nereti vienīgie eksemplāri Latvijā aug tieši NBD. Tas nozīmē, ka pastāvīgi šīs kolekcijas novērojumi var palīdzēt laikus novērtēt šo taksonu invāzijas iespējas arī pārējā Latvijas teritorijā. Botāniskais dārzs (un tam pielīdzināmās teritorijas) var būt sava veida agrās brīdināšanas stacijas citzemju taksonu invāzijas novērošanai un arī novēršanai.

Pētījums tika veikts 2003. un 2004.gada vasarā NBD teritorijā. Tika ievākti ārpus stādīšanas vietām konstatēto citzemju koku un krūmu paraugi. Tā kā vairums no atrastajiem augiem bija jauni (vai arī regulāras pļaušanas dēļ bija pieejamas tikai atvases), to sistemātiskās piederības noteikšana bija ierobežota. Dažreiz sējeņi tika izrakti tālākai audzēšanai kultūrā, lai vēlāk precizētu to taksonomisko piederību.



1.attēls. Pašizsējas ceļā vairojošos citzemju kokaugu taksoni pa izcelsmes reģioniem (procentos no konstatēto taksonu kopējā skaita).

NBD teritorijā invāzijas pazīmes konstatētas 167 kokaugu taksoniem, 92 no tiem novēroti pašizsējas gadījumi. Provizoriskie dati liecina, ka pašizsēja visbiežāk novērota Dienvideiropas (DE), Ziemeļamerikas (ZA) un Tālo Austrumu (TA), retāk Eirāzijas (EAZ) sugām. Samērā bieži pašizsēja konstatēta neogēniem taksoniem (CV), kas dabā nav sastopami un radušies, krustojoties tuvradniecīgām sugām *ex situ* apstākļos. Atsevišķos gadījumos konstatētie sējeņi ir uz vietas, krustojoties NBD kolekcijās stādītām kokaugu sugām, radušies jauni hibrīdi.

## SĒLIJAS REĢIONĀLĀS KULTŪRIDENTITĀTES PAŠREFERENCE

**Inese STŪRE**

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

Sēlijas atklāsmi kopš 1980. gadu beigām un 1990. gadu sākuma ir rosinājuši Latvijas lielpilsētu zinātnes un kultūras dzīves pārstāvji, uzsākot plašu un daudzpusīgu pēc satura Sēlijas apzināšanas un popularizēšanas programmu. Lai izzinātu Sēlijas reģiona pašvaldību un iedzīvotāju uzskatus un pašraksturojumu jeb t.s. pašreferenci reģionālās identitātes uzturēšanā, 2004.gada vasarā īstenots pētījums, kurā tika veiktas 38 daļēji strukturētas intervijas. Pētījuma mērķauditorija bija pašvaldību vadītāji un darbinieki, jo šīs institūcijas ir lēmumu pieņēmēji teritoriju attīstībā un plānošanas darba ietvaros tām visvairāk vajadzētu iedziļināties reģiona identitātes jautājumos, kā arī pārzināt vietējās sabiedrības attieksmi un noskaņojumu. Tādēļ intervijas tika veiktas ar pašvaldību vadītājiem (11), pašvaldību plānošanas speciālistiem (17), kultūras dzīves vadītājiem (5) un ilggadējiem vietējiem iedzīvotājiem (5).

Iegūto datu analīze ļāva izdarīt šādus secinājumus:

1. Sēlija ir Latvijas kultūrvēsturisks reģions ar visvājāk izteikto reģionalitāti: Sēlijas robežās nepastāv vienoti administratīvi teritoriāli veidojumi, un tā ir sadalīta starp Latgales un Zemgales plānošanas reģioniem. Latvijai kopumā šāda situācija nav labvēlīga, jo reģionālo kultūras atšķirību izzušana draud ar kultūru daudzveidības noplicināšanos un attīstības resursu samazināšanos.

2. Sēlijas novadnieciskuma apziņa Sēlijā dzīvojošajiem iedzīvotājiem kopumā ir visai neskaidra telpas (robežas, centrs), laika (kad Sēlija ir pastāvējusi) un satura (ar ko Sēlija atšķiras no citiem Latvijas novadiem) skatījumā, tomēr tā spilgtāk ir izteikta Sēlijas centrālajā daļā un tiek uzturēta galvenokārt pašvaldību kultūras norisēs.

3. Bez valsts atbalsta Sēlijas reģionālās kultūridentitātes saglabāšanās ne tikai zinātnieku pētījumos, bet arī cilvēku izjūtā ir apdraudēta triju iemeslu dēļ: (1) Sēlija kā reģions ir pastāvējis ļoti senā pagātnē, un tā izjūta vietējiem iedzīvotājiem ir zudusi, bet no jauna akcentētā Sēlijas identitāte ir tikai desmit gadus ilga un nav paguvusi pilnībā iesakņoties, (2) daudzās vietās pat Sēlijas kodoldaļā (ap Seci,

Ērbergi, Mazzalvi un citur) iedzīvotāju lielākā daļa ir iebrucēji, kuriem nav izteikta reģionāla piederība un kuri nav aktīvi Sēlijas identitātes atbalstītāji un (3) bez ārēja atbalsta kultūras darbinieku entuziasms var izsīkt.

4. Visefektīvākais veids Sēlijas kā kultūrvēsturiska reģiona attīstībai ir valsts kultūrvēsturisko reģionu attīstības politikas (Pamatnostādņu) izstrāde un īstenošana, kur galvenie rīcības uzdevumi ir atbilstoša likumprojekta un Programmas sagatavošana un pieņemšana Ministru kabinetā.

## **VIETĒJO APSTĀKĻU IETEKME UZ LATVIJAS REĢIONU ATTĪSTĪBAS ATŠĶIRĪBĀM: FORMALIZĒTĀ VĒRTĒŠANA UN ATTĪSTĪBAS IZCELSME**

**Pēteris ŠĶILŅĪS**

Latvijas Universitāte, Ģeogrāfijas un Zemes zinātņu fakultāte,  
e-pasts: rsc@apollo.lv

Vietējo apstākļu ietekme uz Latvijas reģionu attīstības atšķirībām: formalizētā vērtēšana un attīstības izcelsme

Kopš 2003.gada reģionālās attīstības politikas izstrādes un īstenošanas vajadzībām Latvijā atsākts darbs pie sistemātiskas reģionālās attīstības procesu identifikācijas un analīzes. 2004.gadā tika apstiprināti jauni noteikumi īpaši atbalstāmo teritoriju noteikšanai. Šīs teritorijas potenciāli var pretendēt uz relatīvi lielāku reģionālās attīstības programmu atbalstu. Atbalstāmās teritorijas pamatā noteiktas, izmantojot attīstības indeksa aprēķinus. Teritorijas attīstības indekss tiek aprēķināts atbilstoši jau aprobētai metodikai un tiek lietots kā sintētisks, vispārīgais attīstības līmeņa un attīstības tendenču novērtēšanas rādītājs. 2004.gadā apstiprinātās Reģionālās politikas pamatnostādnes paredz 2005.gadā izveidot reģionālās politikas ieviešanas uzraudzības un novērtēšanas sistēmu. Viena no veidojamās sistēmas pamatsastāvdaļām ir reģionālās attīstības uzraudzība. Tās uzdevumi ir identificēt pārmaiņas sociālajā un ekonomiskajā situācijā valstī, atsevišķās tās daļās un nodrošināt informāciju reģionālās politikas ietekmes novērtēšanai. Tam nepieciešams apkopot un analizēt informāciju par demogrāfisko, sociālo un ekonomisko situāciju un attīstības tendencēm plānošanas reģionos. Attīstības raksturošanai un atšķirību noteikšanai tiek izmantoti kvantitatīvie rādītāji, pamatā statistikas dati, kuri izmantojami vienkāršotai reģionu salīdzināšanai. Tie atspoguļo reģionu atšķirības Latvijā kopumā, palīdz identificēt būtiskas atšķirības starp reģioniem pēc atsevišķiem indikatīviem rādītājiem (piemēram, atšķirības demogrāfiskajā struktūrā, nodarbinātībā, ekonomiskajā aktivitātē u.c.).

Par pamatu izmantojot gan aprēķinātos, gan atsevišķos rādītājus, atbalsta programmu īstenošanai un turpmāk arī plašāk izvērstai reģionālās politikas ieviešanai tiek formalizēta reģionu attīstības un arī Latvijas Reģionālās attīstības

politikas vērtēšana. Tas ir atzinīgi vērtējams darbs, jo, izstrādājot laikā salīdzināmu attīstības rādītāju sistēmu, jau šobrīd var identificēt teritoriju attīstības izmaiņu tendences pēdējo 5-6 gadu periodā. Tās galvenokārt attiecināmas uz reģionu, rajonu teritorijām un strukturāli vienotu vietējo teritoriju kopām, un iezīmē sociālo un ekonomisko procesu vispārējo virzību.

Attīstības vispārējās virzības noteikšana ļauj labāk saskatīt notiekošo, bet tas ir nepietiekami lēmumu pieņemšanai, kuri var būt būtiski attīstības ietekmēšanai labvēlīgāku izmaiņu virzienā. Tam ir nepieciešama informācija un analīze, kas ļauj izprast to vai citu parādību cēloņus. Mērogā lielāku procesu pamatā ir vispārēji, ar reģionu struktūru maz saistīti ekonomiskie un politiski apstākļi (globālo struktūru ietekme, valsts vispārējās stratēģiskās intereses u.c.) vai arī atsevišķi, noteiktos vietējos apstākļos radušies un arī vietējā līmenī reprezentēti procesi. Uzņēmēju aktivitāte, inovatīvu resursu piesaiste, tīklveida sadarbības struktūru rašanās, līderu aktivitāte un citi attīstības indikatori vairāk raksturo un attiecas uz attīstības atšķirībām vietējā mērogā. Šie un vēl arī citi līdzīgie var tikt dēvēti par sociālās vides rādītājiem. Tie nereti veido vai ilustrē teritoriju attīstības raksturu, izmaiņu dinamiku un kopumā sastāda lielākā mērogā saskatāmās pārmaiņas.

Sociālās vides apstākļu pamatā ir nosakāmi kritiskie - attīstību ierobežojošie vai veicinošie faktori, kuru esamība vai trūkums ir vietējo teritoriju attīstības atšķirību un arī liela mēroga attīstības procesu izcelsmes pamatā. Šie kritiskie faktori, piemēram, iedzīvotāju skaits teritorijā, sociālo grupu spektrs, apdzīvoto vietu lielumu attiecības apdzīvojuma tīklā, piepilsētas, pierobežas vai citas novietojuma situācijas u.c. ir raksturojami gan ar kvantitatīviem, gan arī kvalitatīviem rādītājiem. Reģionālās attīstības procesu vadības efektivitāte lielā mērā var būt atkarīga no lēmumu un rīcību vērstības kritisko faktoru izmantošanas vai mainīšanas virzienā.

## **PIEKRASTES UN MITRAIŅU BIOTOPI KĀ AEHEOLOĢISKO PIEMINEKĻU AINAVA**

**Māra URTĀNE**

Latvijas Lauksaimniecības universitāte, Lauku inženieru fakultāte,  
e-pasts: mara.urtane@llu.lv

Apzinot un apmeklējot arheoloģijas pieminekli, parasti tiek aplūkota neliela teritorija, kuru sedz kultūras slānis vai raksturo mākslīgi veidotas zemes formas. Tomēr vietas izvēli bieži ir nodrošinājušas plašas purvainas teritorijas vai gravu un strautu sistēma, kas veidoja ietvērumu kādai nelielai platībai, kuru izmantoja cilvēks. Ūdens un purvainas vietas darbojas kā fizisks šķērslis, kas deva papildu drošību apdzīvotajai vai kulta vietai.

Ūdens bija nepieciešams cilvēka tiešo dzīvības funkciju uzturēšanai. Dzīves vietu tiešā tuvumā atrodas bagātīgi avoti vai strauti. Arī gadījumos, kad

apmetne vai pilskalns ir upes vai ezera krastā, izvēlēta vieta blakus avotam vai strautam, kas nodrošināja ūdeni visos gadalaikos, arī neaizsalstot ziemā. Mūsdienās tie dažās vietās izsausējuši un kopumā tikai dažos pieminekļos, ja avoti un strauti minēti folklorā, šie ainavas elementi tiek minēti un aplūkoti kopā ar apmetnes, pilskalna vai kulta vietas ainavu.

Ūdenstece un krātuves nodrošināja labu pārtikas ieguvu. Īpaši tas attiecas uz akmens un bronzas laika arheoloģijas pieminekļiem, kad galvenais pārtikas avots bija zivis, ūdensputni, gliemeži, kas mitinājās piekrastes seklajos ūdeņos. Arī lielāku medījumu iegūšanai tika izmantotas vietas pie ūdeņiem, kur dzīvnieki nāca padzerties, vai arī to takas uz dzeršanas vietām, ekoloģisko koridoru veidošanās un to prasmīga izmantošana no cilvēka puses.

Ar lopkopības attīstību ganībām labi varēja izmantot palieņu neaizaugošās pļavas. Tās tika izvēlētas upju, ezeru, strautu malās. Tika veidotas mākslīgas ūdenskrātuves – dzirdināšanas vietas. Mūsdienu ainavā krastu aizaugšana ir neatbilstoša ainava arheoloģijas pieminekļa ainavai, īpaši dzīves vietas tuvumā. Tomēr pēdējo piecu gadu laikā gar upēm un ezeriem atkal parādījušās maksšķernieku takas, gar kurām veidojas specifiska veģitācija. Bet noganītas pļavas praktiski ir zudušas piekrastes ainavās.

Transportam ar laivām un ziemā pajūgos pa ledu vai vasarās gar ūdens krātuvju neapaugušajiem krastiem, veidojot ceļus, tika izmantoti gan ezeri, gan lielākas un mazākas upītes. Ņemot vērā krasta līniju un upju gultņu izmaiņas laika gaitā, mūsdienās šo saistību ir grūti nolasīt dabā. Arī cilvēka veiktās transformācijas – upju iztaisnošana, ezeru nosusināšana, šo faktora nolasīšanu mūsdienu ainavā padara neiespējamu. Bet, pastāvot pašreizējai ekoloģiskajai nostādnei - atjaunot upju gultnes pirmatnējā vietā, ja tās tikušas iztaisnotas, rodas cerība atjaunot arī šos ainavas elementus arheoloģisko pieminekļu ainavā.

Piekrastes un mitraiņu biotopi arheoloģisko pieminekļu ainavā ir neatņemama sastāvdaļa, un no ainava ekoloģijas viedokļa tās ir teritorijas, kurās pastāvīgi vai periodiski ir notikusi cilvēka iedarbība, līdz ar to radot noteiktas transformācijas to struktūrā, kas ir dabas un kultūrvēsturisko aktivitāšu rezultāts.

## **LATVIJAS PILSKALNI I UN II PASAULES KARA FRONTES LĪNIJĀS**

**Juris URTĀNS**

Latvijas Kultūras akadēmija, e-pasts: [urtans@lka.edu.lv](mailto:urtans@lka.edu.lv)

Latvijas teritorija atradās I un II Pasaules kara aktīvo kaujas darbību zonās, kas noteikti ir ietekmējis zemes virspusi un ainavu.

Latvijas pilskalni (patlaban Latvijā valsts aizsardzībā ir 473 pilskalni) ļoti bieži senatnē ir tikuši ierīkoti reljefa izcēlumos. Tās noteica arī to, ka pilskalni ir tikuši izmantoti 20.gs. militārajās darbībās. I Pasaules kara laikā daudz maz noturīga krievu–vācu frontes līnija pastāvēja ap 2,5 gadus; II Pasaules kara laikā



noturīgāka frontes līnija Kurzemē pastāvēja ap 8 mēnešus. Abu karojošu pušu frontes līnijās un to aizmugurēs abos pasaules karos tika izbūvēts milzīgs, šobrīd praktiski neapverams daudzums dažāda apjoma militāra rakstura būvju. Ja senie pilskalni atradās frontes līnijās vai to tuvumā, tad gandrīz vienmēr arī tie saistībā ar to izcilo stāvokli tika izmantoti militāro būvju veidošanai. Dažos gadījumos var konstatēt, ka kā aizsargs ir izmantoti pilskalnu senie grāvji un vaļņi, bieži kā aizsargs, iebūvējot bunkurus, ir izmantotas ienaidnieka apšaudei pretējās pilskalnu nogāzes. Pilskalnu plakumi savukārt izmantoti ierakumu līniju un uguns punktu izbūvei. Visas karojošās puses pilskalnus kā reljefā izceltas vai augstākās vietas izmantoja ienaidnieka novērošanai. Dažos gadījumos novērošanas vajadzību nodrošināšanai tika izbūvētas īpašas būves (Daugmales Sakaiņu pilskalns, Smārdes Milzkalns). Tā ka abu karojošu pušu karavīri pārsvarā iepriekš nebija bijuši saistīti ar Latviju, tad pilskalniem kā senvēstures pieminekļiem netika veltīta nekāda uzmanība, un ticami, ka militārpersonas maz apzinājās, ka militārās būves tiek veidotas senos nocietinājumos.

Pēc I Pasaules kara ierakumus pilskalnu plakumos aizlīdzināja zemes īpašnieki; ierakumi pilskalnu nogāzes lielākoties netika aizlīdzināti. Dažos gadījumos kara laika zemnīcas pilskalnu nogāzēs vēl vairākus gadus pēc I Pasaules kara beigām tika izmantotas dzīvošanai. Kolektīvizācija pēc II Pasaules kara neveicināja ierakumu aizlīdzināšanu, tāpēc šī kara ierakumi pilskalnus ir saglabājušies daudz lielākā mērā.

Šobrīd varbūt ir vērts uzdot jautājumu, vai militāro būvju paliekas Latvijas pilskalnus ir uzlūkojamas tikai kā senvēstures pieminekļa postījums vai varbūt tās varētu uzskatīt arī par pilskalnu nesenāka izmantojuma liecībām. Ja tas tā, tad kā tādās arī militārās būves varētu tikt uzlūkotas par Latvijas pilskalnu kultūrvēsturiskās nozīmības jaunāko laiku liecinājumiem.

## **IEDZĪVOTĀJU SKAITA IZMAIŅAS KĀ RĪGAS AGLOMERĀCIJAS ROBEŽU NOTEIKŠANAS INDIKATORS**

**Armands VILCIŅŠ**

Latvijas Universitātes Ģeogrāfijas un Zemes zinātņu fakultāte,  
e-pasts: Armands.Vilcins@lu.lv

Aglomerāciju robežu noteikšana ir salīdzinoši sarežģīts pētījumu virziens, taču tas ir nepieciešams, lai nodrošinātu centrālās pilsētas veiksmīgu funkcionēšanu un prognozētu iespējamās iedzīvotāju plūsmas. Tieši iedzīvotāju plūsmas un pārbraucienu biežums ir viens no galvenajiem kritērijiem, kas limitē aglomerācijas ārējās robežas. Šo pārbraucienu biežumu pētīšanai tiek izmantotas gan tiešās metodes (aptaujas dzīvesvietās, darbavietās), gan netiešās metodes (nodokļu pārskaitījumu apjoms starp pašvaldībām, sabiedriskā transporta kursēšanas biežums un maršrutu skaits). Urbanizācijas procesa sākotnējās fāzes laikā notiek iedzīvotāju

dzīvesvietas izvēle pēc potenciālās darbavietas atrašanās vietas un dzīvesvietas tuvināšanās darbavietai. Iedzīvotāji pārceļas no lauku rajoniem un mazpilsētām uz centrālajām vietām, lielākajām pilsētām, lai atrastu darbavietu potenciāli aktīvākā darba tirgū un dzīvotu tuvāk darbavietai. Notiekot suburbanizācijas procesam, iedzīvotāji dod priekšroku patīkamākiem, labvēlīgākiem dzīves apstākļiem ārpus lielpilsētām. Suburbanizācijas procesa attīstība ir tiešs iedzīvotāju labklājības līmeņa celšanās rezultāts, jo dzīvesvietas izvēle attālu no darbavietas prasa lielākus ikdienas līdzekļu ieguldījumus nekā dzīve pilsētā, tuvāk darbavietai.

Novērtējot iedzīvotāju skaita izmaiņas piepilsētas teritorijā, ir iespējams konstatēt urbanizācijas procesa norises stadiju aglomerācijā un arī izmantot šīs izmaiņas par vienu no indikatoriem pilsētas aglomerācijas robežu noteikšanai. Aktīvas urbanizācijas apstākļos tieši centrālajai aglomerācijas pilsētai pakļautajā teritorijā iedzīvotāju skaits migrācijas dēļ samazinās visvairāk, taču nevis vienmērīgi, bet atkarībā no attāluma. Visvairāk zaudē teritorija, kas atrodas vidējā attālumā no centrālās pilsētas un attālu no sekundārajiem centriem. Centrālajai pilsētai piegulošajās teritorijās salīdzinoši daudz cilvēku izšķiras dzīvesvietu nemainīt, bet ietekmes zonas perifērijā uz centrālo pilsētu pārcelties orientēto iedzīvotāju īpatsvars ir salīdzinoši neliels.

Sākoties urbanizācijas procesa otrajai fāzei – suburbanizācijai – iedzīvotāju skaita pieaugums ir pakāpenisks un cieši saistīts ar attālumu no centrālās pilsētas. Vispirms tiek aizpildītas centrālajai pilsētai tuvākās privātmāju apbūvei piemērotās teritorijas, kurām seko nākamās tuvākās utt. Tādējādi praktiski jebkurā aglomerācijas procesa fāzē, sekojot iedzīvotāju skaita izmaiņu procesiem, ir iespējams noteikt aglomerācijas robežu. Galvenā indikatoru grupa aglomerācijas robežu noteikšanai ir ar iedzīvotāju migrāciju saistītie rādītāji (migrācijas saldo, iebraukušo un izbraukušo skaits, migrācijas rādītāji noteiktās vecuma grupās).

Iespējamie ierobežojumi iedzīvotāju skaita izmaiņu noteikšanas gadījumā ir fakts, ka arī urbanizācijas procesa fāzu noteikšanas pamatā ir tieši iedzīvotāju migrācijas rādītāji, tādēļ iedzīvotāju skaita izmaiņas nevar būt vienīgais aglomerācijas robežas noteikšanas indikators. Arī iedzīvotāju dabiskās kustības rādītāji iespaido kopējā iedzīvotāju skaita izmaiņu tendences, tādēļ jāievēro arī dabiskās kustības fons visā teritorijā kopumā. Īpaši būtiski tas attiecas uz Rīgas aglomerāciju, jo Latvijā pastāvošā depopulācija rada situāciju, kad arī negatīvas iedzīvotāju skaita izmaiņas var būt aglomerācijas teritoriju raksturojošs rādītājs, ja vien migrācijas saldo ir pozitīvs. Rīgas aglomerācijā suburbanizācijas procesi pēdējos gados ir tik aktīvi, ka migrācijas apjoms dzēš negatīvo dabisko pieaugumu un iedzīvotāju skaits Rīgai tuvākajās pašvaldībās pārsvarā pieaug. Teritorija ar pozitīvu iedzīvotāju skaita pieaugumu ar katru gadu paplašinās, tomēr nepārtrauktu novērojumu rindu izjauc pēc 2000.gada tautskaites veiktie iedzīvotāju skaita pārrēķini pagastos un pārrēķināto datu nepieejamība par laika periodu līdz 2000.gadam.

## OGRES RAJONA PILSĒTU ATTĪSTĪBA VĒSTURISKĀ UN MŪSDIENU SKATĪJUMĀ

Jānis VĪTIŅŠ

e-pasts: studentsjan@inbox.lv

Ogres rajonā pirmās pilsētas tipa apdzīvotās vietas veidojušas Dievukalnā un Lielvārdes pilskalnā tagadējās Lielvārdes pilsētas teritorijā, pie Ķentes pilskalna tagadējās Ogres pilsētas teritorijā, Vīnakalnā netālu no tagadējās Ikšķiles pilsētas. 12.gadsimtā Lielvārde un Ikšķile jau bijušas nozīmīgas apdzīvotās vietas, to turpmāku attīstību pārtraukusi vācu feodāļu agresija Baltijā. Tās sākumā vislielākās iespējas attīstīties pilsētai bijušas Ikšķilē, jo tā atradusies divu svarīgu tranzītleju (A-R un Z-D) krustojumā. No Ikšķiles aizsākusies kristietības (katoļticības) izplatīšana Latvijā, 16 gadus (1185–1201) tā bijusi pirmā „Rīga” un Ikšķiles bīskapijas centrs. Tomēr drīz vien ienācēji tās novietojumu atzinuši par neizdevīgu, kam iemesls bijušas grūti pārvaramās Daugavas krāces, vērā ņemamais attālums no Rīgas jūras līča, kā arī tas, ka sākotnēji izvirzītais mērķis – iebraukt un nostiprināties pēc iespējas tālāk iekšzemē, lai apkārtējās teritorijās būtu ērti izplatīt kristietību un tās pakļaut – sācis realizēties. Tādējādi, sākotnēji domāto galveno atbalsta punktu pārceļot uz Rīgu, Ikšķiles nozīme mazinājusies, un, tāpat kā Lielvārde, arī turpmākajā laika gaitā tā par pilsētu nav kļuvusi, kas izskaidrojams ar nepārtrauktajiem karadarbības radītajiem postījumiem Polockas ceļa tuvumā, kā arī ar muižu izveidošanos pie agrākajām mūra pilīm un muižnieku ieinteresētību saglabāt kontroli pār apkārtnējo teritoriju un iedzīvotājiem.

Atkārtotas pilsētu attīstības vēsmas Ogres rajonā parādījušās tikai 19.gs. 2.pusē pēc Rīgas–Daugavpils dzelzceļa līnijas atklāšanas. Tomēr līdz pat 1.pasaules karam šīs līnijas esamība veicinājusi attīstību tikai Ogrē un Ikšķilē, jo tur esošās muižas un to zeme kopš 1630.gada piederējušas Rīgas pilsētai, kas pieļāvusi kūrortu un vasarnīcu apbūves attīstību tās apkārtnē. Turpretim Ķegumā un Lielvārdē, kur zeme piederējusi atsevišķiem muižniekiem, šī parādība nav izpaudusies. Izšķirošā loma kompakta apdzīvojuma tālākā attīstībā pie dzelzceļa līnijas bijusi 1920.gada agrārājam reformai, pēc kuras tagadējās Ogres, Ikšķiles un Lielvārdes teritorijās esošo muižu zemes sadalītas apbūves gabalos un attīstīties sākusi arī Lielvārde (Rembates ciems). Savukārt tagadējā Ķeguma teritorijā esošās muižas zemes tikušas sadalītas jaunsaimniecībās, tādēļ kompakts apdzīvojums tolaik tur vēl nav veidojies.

Visstraujāk attīstījusies Ogrē, kas jau 1928.gadā ieguvusi pilsētas tiesības un izvirzījusies par otro apmeklētāko kūrortu Latvijā aiz Jūrmalas. Turpretim Ikšķile, būdama vasarnīcu kolonija, līdz pat 1940.gadam apbūves blīvuma un attīstības ziņā atpalikusi no Lielvārdes, kurai jau 1924.gadā piešķirts ciema statuss (tas bijis viens no visstraujāk augošajiem ciemiem Rīgas apriņķī). Pavisam atšķirīgs faktors veicinājis Ķeguma attīstību – hidroelektrostacijas celtniecība. Tomēr tolaik

uzskatīts, ka kompaktas apdzīvotās vietas veidošanās Ķegumā nebūtu vēlama (20.-30.gados Latvijā ierobežota lielu rūpniecības objektu rašanās laukos un biezi apdzīvotu vietu veidošanās ap tiem); pēc tā, kā arī pēc 20.–30.gados izstrādātiem Ogres un Lielvārdes izbūves projektiem netieši var spriest par to, ka pirmās Latvijas brīvvalsts laikā rūpes par zināma līdzsvara saglabāšanu starp cilvēku un dabu Daugavas ielejā bijušas daudz lielākas nekā mūsdienās.

Apdzīvoto vietu attīstības gaitu un veidolu ievērojami deformējusi padomju periodam raksturīgā industrializācija, kolektīvizācija un daudzstāvu ēku būvniecība, kā rezultātā Ogre no kūrorta tikusi pārvērsta par rūpnieciski attīstītu rajona centru, Lielvārde, Ikšķile un Ķegums – par pilsētciematiem – kolhozu centriem.

Kopš 1992.gada arī Lielvārde, Ikšķile un Ķegums ir pilsētas, taču to infrastruktūra un labiekārtojuma līmenis pagaidām vēl stipri atpaliek no pilsētvidei atbilstošā, visvairāk tas attiecināms uz Ķegumu, kur pilsētas centrs dabā praktiski nav identificējams. Mūsdienās visu četru pilsētu, it sevišķi Ogres, attīstībā vērojamas iezīmes, kas liecina par zināmu izpratnes trūkumu pilsētplānošanā – gausi tiek apgūtas padomju periodā neefektīvi izmantotās vai novārtā pamestās teritorijas, savukārt pašvaldības ir ļoti naskas uz vēl neskarto, padomju laikā apbūvei neparedzēto mežaino platību un ūdeņu krastu apgūšanu, nerēķinoties ar sabiedrības interesēm un neapzinoties savas darbības sekas tālākā nākotnē.

Tā kā pilsētas atrodas uz vienas no Rīgas aglomerācijas asīm, saistībā ar darba svārstmigrāciju un automobilizācijas līmeņa pieaugumu tām aktuālas kļūst transporta radītās problēmas – pieaugošā satiksmes intensitāte veicina trokšņu līmeņa un gaisa piesārņojuma palielināšanos, pilsētas šķērsojošā automaģistrāle rada pastiprinātus draudus gājēju drošībai. Ikšķilē gājēju pārvietošanās starp abās pusēs automaģistrālei esošajām pilsētas daļām tiek organizēta pa vairākiem tuneļiem un caurbrauktuvi, bet Ogres pilsētas robežās 6 km garumā ir tikai 2 neapgaismoti tuneļi, un Lielvārdē un Ķegumā tādu nav vispār. Lai gan tiek plānota apvedceļa izbūve uz Z no pilsētām, kas esošo automaģistrāli daļēji atslogos, vieglā transporta dēļ satiksmes intensitāte tāpat turpinās pieaugt, tāpēc vienīgais risinājums ir jaunu tuneļu izbūve.

## **AINAVAS KONCEPCIJAS SĀKOTNE LATVIJĀ**

**Anita ZARIŅA**

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

Latvijas ģeogrāfijas vēsturē ainavpētījumus dabā pirmais ir sācis Kamils Ramans un tādejādi gan izstrādājis un teorētiski pamatojis, gan iedzīvinājis praksē pirmo *ainavas* zinātniski ģeogrāfisko koncepciju. Lai tuvāk izprastu šodienas ainavas uztveri Latvijā, ir aktualizējama tās priekšvēsture gan ikdienas valodas, gan zinātniskā kontekstā.

Vārds *ainava* latviešu valodā pirmo reizi parādās Frīdriha Mālberga stāstā „Platā ēnā”, kas sarakstīts 1885.gadā: „Bija jauks pavasara rīts. Rimts un rāms klusums valdīja pār lielo un skaisto Ainavas muižu, kā arī pār viņas jo plašajiem tīrumiem...” [Mālberģis 1925, 253]. Lai gan paskaidrojumā dotie *Gemälde*, *Landschaft* tikai iepazīstina lasītāju ar jaunvārda jēgu, *ainava* šajā tekstā simbolizē muižas ainas: tās ļaudis, darbus, dabu.

Te *ainavai* ir saskatāma zināma līdzība ar 15.gs. beigās radušos holandiešu *landschap* ar nozīmi „lauksaimniecības ēku grupējums, iežogoti lauki, kā arī administratīvs apgabals” [Bunkše 2000; 34-35]. Vēlāk gan vārds ieguva māksliniecisku nozīmi, un līdz pat 19.gs. beigām tas tika saistīts ar glezniecības žanru, kur lineāro perspektīvu gleznās pamazām nomainīja cita ainavas koncepcija - telpa [Le Floch 1996].

Atšķirībā no citu valodu vārdiem (piemēram, *landscape*, *Landschaft*, *paysage*, *maastik*) *ainava* neietver vārdu *zeme*, bet gan ir veidojusies no saknes vārda *aina*, kas Latviešu Konversācijas vārdnīcā (I, 1927) tiek skaidrots kā „priekšmeta vai notikuma jutekliski uztverama parādība; attēls”. Literatūrzinātnieks K. Karulis [2001] raksta, ka, domājams, *ainavas* pamatā ir Mālberga dzimtajā Dundagā vietvārdos sastopamais lībiešu vārds *aina* ar nozīmi *zāle*, *siens*.

Nemot vērā, ka *aina* un *ainava* vēl bija paretam lietoti vārdi [Karulis 2001], ne visās tālaika latviešu vārdnīcās šie vārdi tika skaidroti. Toties 19.gs. beigās J.Dravnieka izdotajā Konversācijas vārdnīcā [1893, 29] vārdam *ainava* ir dots izvērstis skaidrojums: „Ainava ir pēdējā laikā pieņemts vārds pretī vācu *Landschaft* (bilde) ... Ainavas daiļkrāsošanas priekšmets ir daba ... Bez tam, kā mākslinieks dabu uzlūko, var būt trejādas ainavas: 1) uzskata ainava, daba visā savā patiesībā (būves, pilsētas, drupas); 2) ideāla ainava (arī vēsturīga vai varonīga), kura dabu idealizē, un 3) jūsmu ainava, kura izrāda dabu, kāda tā ir, dzejiskā uzskatā ...”. Arī vēl pēc 30 gadiem *ainava* ir „dabas skats vai tā gleznojums; peizāža” [Konversācijas vārdnīca 1927, 29]. Šeit jāpiebilst, ka, piemēram, angļu valodā vārdam *landscape* ir daudz plašāka nozīme, uz ko norāda arī Edmunds Bunkše [2000, 36]: „angļu valodā tas ietver gan zemi (land), gan ainu (scape); tātad praktiskas (zeme) un subjektīvas, estētiskas (aina) asociācijas.”

Tomēr latviešu literārās valodas leksikā 20.gs. sākumā vārds *ainava* tiek lietots arī ārpus glezniecības konteksta. Kronvaldu Ata „Der Unterricht in der Heimatkunde” [1867] tulkojumā [„Dzimtenes mācība” 1922] *aina* un *ainava* tiek tulkoti no vācu *Bild*: „... Iekšēji bērna dvēsele pamazām radinās tuvākās apkārtnes mazās ainas plastiski veidot. Aplūkojamam laukam pastāvīgi izplešoties, pieaug arī ainavas...”. Tālaika dažādos publicētos izdevumos, arī atklātnēs un fotogrāfijās, *ainava* ir saprotama gan kā dabasskats, gan kā ikdienišķa aina no dzīves. Tā, piemēram, zem virsraksta *Ķemeru ainavas* redzams gan restorāna tuvplāns, cilvēki pastaigā pa parka ceļu, gan sieviete sērūdeņraža vannā [Latviešu Konversācijas vārdnīca I, 1927-1928].

Līdztekus *ainavas* ienākšanai latviešu valodas leksikonā, rietumos attīstās arī zinātniskais *ainavas* termins. Aptuveni pirms 200 gadiem vācu ģeogrāfs Humbolts ar *ainavas* jēdzienu izsaka reģiona kopējās īpašības. 1850.gadā Rozenkrancs (Rosenkranz) *ainavas* definē kā hierarhiski organizētas visu dabas valstu lokālas sistēmas [Bastian 2001]. Savukārt Vācijā jau 20.gs. sākumā tiek iedibināta ainavu zinātnes skola Landschaftskunde, kuru interesē „ar zinātniskām metodēm analizējamas dabas veidoto struktūru telpiskās izpausmes” [Rougerie, Beroutchachvili 1991].

Latvijas ģeogrāfi un dabaspētnieki (R.Putniņš, Ģ.Ramans, K.Kupfers, K.Melderis u.c.) savos darbos 20.gs. sākumā terminu *ainava* jeb *Landschaft* vēl lieto paretam. Taču jau 1911.gadā iznākušajā K.Kupfera „Baltische Landeskunde” atlantā „Igaunijas un Kurzemes kalnu un ūdeņu pārskata kartē” blakus apzīmējumiem *nogāzes*, *pauguru virsmas*, *kalna virsotnes* parādās *Hügellandschaft* (pauguraiņu *ainavas*). Vēlāk arī 1925.gadā iznākušajā „Grundzüge der Pflanzengeographie des Ostbaltischen Gebietes” Kupfers floras apakšapgabalu iedala *ainavās* jeb reģionos.

Tomēr publicēti pētījumi par *ainavām*, kādi tie tika veikti kaimiņzemē Igaunijā (J.Granö), Latvijas zinātnē izpaliek. Vien 1935.gadā tiek publicēts Ģederta Ramana vadībā veiktais pētījums par „Latvijas teritorijas ģeogrāfiskiem reģioniem”, kur reģionu aprakstā ir saskatāma holistiska izpratne par telpu, kas visnotaļ cieši sasaucas ar darba ievadā apskatītiem ģeogrāfijas uzdevumiem: „... Jaunākos laikos ģeogrāfija sākusi darīt kaut ko vairāk par analīzi. Tā iet no analīzes uz sintēzi, no atsevišķu teritorijas elementu izplatības pētījumiem uz pašu teritoriju kā telpu, kur elementi ietilpst, atrodas dažādās savstarpējās attiecībās, reaģē viens ar otru un pār visu, - noteic teritorijas ārējo izskatu ģeogrāfiskā *ainavā*” [Ramans 1935, 178].

Savukārt vienīgā līdz 2.pasaules karam publicētā *ainavas* definīcija ir atrodama Latviešu Konversācijas vārdnīcā [VI, 1931], un tās autors ir Ģ.Ramans: „Ģeogrāfiskā *ainava* ir lielāka vai mazāka zemes virsmas daļa ar visiem tās objektiem, formām un līnijām, kā tie redzami cilvēka acij. Ģeogrāfiskā *ainava* ir sintētisks jēdziens un satur daudz ģeogrāfisku elementu: zemes virsmas formas, ūdeņus, veģētāciju, cilvēku, viņa mājokļus un darbus ... Tās izpratnei vajadzīga ne vien speciāla ģeogrāfiska izglītība, bet zināmā mērā arī estētiska nojauta. Pēdējā palīdz vērotājam uztvert ģeogrāfiskās *ainavas* vispārējo noskaņojumu, pirmā - ieraudzīt *ainavas* sastāvdaļas, no kurām šis noskaņojums rodas...”.

#### Atsauces

- Bastian O. (2001) Landscape ecology - towards a unified discipline? // Landscape Ecology No 16, p. 757-766.
- Bunkše E. V. (2000) Sīrēnu baltis jeb ģeogrāfija kā cilvēcīga erudīcija. Rīga, Norden AB
- Le Floch S. (1996) Bilan des définitions et méthodes d'évaluation du paysage // Ingénieries - EAT No 5, p. 23-32.
- Karulis K. (2001) Latvijas etimoloģijas vārdnīca. Rīga, Avots
- Konversācijas vārdnīca I (1893) Jelgava, J. Dravnieka apgāds

- Kronvald O. (1867) Der Unterricht in der Heimathskunde. Dorpat, Universitäts Buchändler  
Kronvaldu A. (1922) Dzimtenes mācība. Rīga, A. Gulbja apgāds  
Kupffer K. R. (1911) Baltische Landeskunde. Atlas. Rīga, Verlag von G. Löffler  
Kupffer K.R. (1925) Grundzüge der Pflanzengeographie des Ostbaltischen Gebietes. Rīga, Verlag der Buchhandlung G. Löffler  
Latviešu Konversācijas vārdnīca I, VI (1927;1931) Rīga, A. Gulbja apgāds  
Mālberģis F. (1925) Platā ēna // Raksti. Rīga, A. Gulbja apgāds, 253.-264. lpp.  
Ramans Ģ. (1935) Latvijas teritorijas ģeogrāfiskie reģioni // Ģeogrāfiski Raksti V. Rīga, Latvijas Ģeogrāfijas biedrība, 178.-240.lpp.  
Rougerie G., Beroutchachvili N. (1991) Géosystèmes et paysages. Bilan et méthodes. Paris, Armand Colin

## MĒRĶTIECĪGI IZVEIDOTO KOKAUDŽU AUGŠANAS GAITA UN STRUKTURĒŠANĀS ZIEMEĻKURZEMES UN RIETUMVIDZEMES MEŽSAIMNIECĪBĀS

**Pēteris ZĀLĪTIS**

LVMI "Silava", e-pasts zalitis@silava.lv

Kokaudzes diferenciācija, tās strukturēšanās valdaudzē un starpaudzē ir nenovēršams process, kas raksturo koku savstarpējo konkurenci. Audzē līdz ciršanas vecumam saglabājas, kā arī jaunas ģenerācijas veidošanā, t.i., meža dabiskā atjaunošanā piedalās tikai neliela daļa no pašreizējās valdaudzes kokiem. Valdaudzes koku skaita izmaiņas un tuvākajos gados krājas kopšanas cirtēs izcērtamās starpaudzes parametri joprojām tiek prognozēti saistībā ar audzes vidējo augstumu – valdaudzes koku skaits nepamatoti tiek uzskatīts kā audzes augstuma funkcija. Visās apgrozībā esošajās augšanas gaitas tabulās (1924.gada Pagaidu, Tjurina, Vargasa de Bedemāra), kas pagaidām ir vienīgais audzes parametru prognozes instruments, iestrādāta audzes koku skaita visintensīvākā samazināšanās tieši jaunaudzēs, līdz valdaudzes vidējais augstums sasniedz 10-15 metrus. Atbilstoši tam tiek plānotas arī kopšanas cirtes, paredzot izvākt visu pašreizējo starpaudzi un arī daļu no valdaudzes tievākajiem kokiem.

Krājas kopšanas ciršu normatīvi savulaik izstrādāti uz plaša empīriskā materiāla bāzes, kas raksturo reāli iespējamo mērķa krāju ( $\approx 300 \text{ m}^3 \text{ ha}^{-1}$ ) cērtamā vecuma kokaudzēs, paredzot samērā intensīvu ( $60\text{-}80 \text{ m}^3 \text{ ha}^{-1}$ ) audzes izretināšanu 30-40 gadu vecumā un nedaudz vājāku ( $40\text{-}60 \text{ m}^3 \text{ ha}^{-1}$ ) arī pēc 20 gadiem. Tas pamatoti uzskatāms par lietderīgāko apsaimniekošanas režīmu sākotnēji pārbiezinātās jaunaudzēs, kas vēl joprojām dominē mūsu mežos.

Taču mūsu mežos krasi pieaug tādu jaunaudžu īpatsvars, kurās sākotnējais (2-5 m augstās jaunaudzēs) kociņu skaits nepārsniedz  $2000 \text{ gab. ha}^{-1}$ . Atkārtotie novērojumi mūsu ierīkotajos parauglaukumos liecina par šādu audžu savdabīgo augšanas gaitu: 30-40 gadus vecās audzēs starpaudze tikpat kā neveidojas, kokaudze ir augstražīga, un valdaudzes šķērslaukuma samazināšana atbilstoši

pašreizējiem normatīviem nav saimnieciski izdevīga – pie lielāka šķērslaukuma reāli iespējama ir kokaudzes krājas palielināšanās, visticamāk, līdz  $500 \text{ m}^3 \text{ ha}^{-1}$ .

Augšanas gaitas prognozēšanai un starpaudzes kā kopšanas cirtēs izcērtamās daļas aprēķināšanai izmērīts samērā liels skaits kokaudžu, kuras, visticamāk, veidojušās no nosacīti retām jaunaudzēm. Audžu izvēle balstās uz empīriskos novērojumus iegūtu atziņu – koku stumbri ir resnāki tajās audzēs, kas veidojušās no retākām jaunaudzēm.

Pētījumu objektu izvēlei kamerāli izmantota datu krātuvē “Latvijas meža fonds” uzkrātā informācija. Izstrādāta īpaša programma, ar kuras palīdzību ikvienā no divām Valsts mežsaimniecībām (Ziemeļkurzemes un Rietumvidzemes) ikkatrai no trīs galveno sugu (priede, egļe, bērzs) tīraudzēm (sastāva koeficients  $8 \div 10$ ) izvēlēts viens nogabals pie audzes vidējā augstuma  $H(m) = 10, 11, 12 \dots H_{\max}$ . Izvēlētajā nogabalā kokaudzes krāja ir visaugstākā starp pieciem nogabaliem ar visresnākiem kokiem pie dotā augstuma.

Ikvienā no izvēlētajām audzēm īslaicīgā parauglaukumā izdastoti visi koki, tos sagrupējot valdaudzē un starpaudzē; tāpat tiek izmērīti valdaudzes un starpaudzes koku augstumi, lai varētu aprēķināt kokaudzes daļu parametrus – vidējo caurmēru, vidējo augstumu, stumbru šķērslaukumu, koksnes krāju un sortimentu struktūru.

Analīzes gaitā apstiprinājās mūsu pieņēmumi par jaunībā izretināto audžu augšanas gaitas savdabībām, kas nav raksturojamas ar līdz šim zināmiem modeļiem. Reāli iezīmējas iespējas būtiski palielināt kokaudzes krāju cērtamā vecuma audzēs, taču tad jāatsakās no pašreiz populārā krājas kopšanas ciršu režīma ar valdaudzes daļas izciršanu līdz pieļautajam atstātās daļas šķērslaukumam. Krājas kopšanas cirtēm jāreducējas līdz faktiskās starpaudzes un kalstošo koku izciršanai, bez atkārtotās intervāla un tīraudzes vecuma ierobežojumiem.

Datu krātuvē fiksētās priežu valdaudzes krājas kā audzes augstuma funkcijas līknes abās mežsaimniecībās praktiski saplūst, taču priežu jaunaudžu savlaicīgas izretināšanas pozitīvās sekas striktāk izpaudīsies Ziemeļkurzemes MS; arī Rietumvidzemes MS audzēs krājas pieaugums būs ievērojams.

Izretinot egļu jaunaudzes, valdaudzes krāja krasāk palielināsies Rietumvidzemes MS; neliela, aptuveni  $50 \text{ m}^3 \text{ ha}^{-1}$  valdaudzes krājas palielināšanās prognozējama arī Ziemeļkurzemes MS.

Nenoliedzami pozitīvas, kaut arī apjoma ziņā mazākas nekā skuju koku tīraudzēs, krājas izmaiņas sagaidāmas arī bērzu audzēs. Augstākās kokaudzēs Rietumvidzemes MS krājas vidējās vērtības ir nedaudz lielākas nekā Ziemeļkurzemes MS, taču starpība nav statistiski signifikanta.



## PELDOŠAIS EZERRIEKSTS *TRAPA NATANS* – ATLANTISKĀ LAIKA RELIKTS POKRATAS EZERĀ

**Iveta ŽVAGIŅA**

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

**Lelde ENĢELE**

Latvijas Dabas fonds, e-pasts: lelde@lycos.com

**Laimdota KALNINA**

LU Ģeogrāfijas un Zemes zinātņu fakultāte,  
e-pasts: Laimdota.Kalnina@lu.lv

**Sandijs MEŠĶIS**

LU Ģeoloģijas institūts

Latvijā peldošais ezerrieksts *Trapa natans* ir reta un apdraudēta suga, kas saglabājusies tikai atsevišķās vietās. Ir nepieciešams aktualizēt un precizēt informāciju par ezerriekstu, lai šo sugu saglabātu kā bioloģiskās daudzveidības un Latvijas kultūrainavas sastāvdaļu.

Pētījuma mērķis ir apkopot informāciju par ezerrieksta bioloģiju un ģeogrāfiju: sistemātisko piederību, vēsturi un izplatību, kā arī augšanas apstākļiem un augu sabiedrībām.

Holocēna klimatiskā optimuma jeb atlantiskajā laikā plaši izplatījās siltummīlošās platlapju, kā arī atlantiskās sugas. Atlantiskais laiks aptver laika posmu pirms apmēram 7500 līdz 4800 gadiem, kad Baltijas jūras ieplaku aizpildīja Litorīnas jūras siltie un sāļie ūdeņi, bet tās krastā dzīvoja mezolīta jeb vidējā akmens laikmeta cilvēki, ko šī perioda pusē pakāpeniski nomainīja neolīta jeb jaunākā akmens laikmeta cilvēki.

Ozols, kļava un liepa šai laikā auga daudz vairāk uz ziemeļiem nekā to veģetācijas robežas ir tagad. Latvijas teritorijas mežu sastāvā to bija ievērojami vairāk nekā mūsdienās. Reliktais ezerrieksts, kura tagadējās veģetācijas ziemeļu robeža ir Latvijā – Balvu rajona Pokratas ezers, toreiz auga Ziemeļu Savo ūdenskrātuvēs Somijā. No tā var secināt, ka klimats toreiz bija vismaz par 2-3° siltāks kā tagad.

Ezerrieksta atliekas vai putekšņi konstatēti ļoti daudzos Latvijas ezeru (Klāņu, Pūricas, Durbes, u.c.) nogulumu slāņos, kuri uzkrājušies atlantiskā laika beigu posmā vai subboreālā laika sākumā. Īpaši daudz ezerriekstu putekšņu un riekstu atliekas, to vidū arī apdegušas, atrastas neolīta laika apmetnēs vai to tuvumā esošajos ezeros, piemēram Lubānā, Burtniekā, kā arī bijušajos Litorīnas jūras lagūnu reliktajos ezeros - Sārnatē un Ģipkā. Domājams, ka neolīta cilvēks ezerriekstus ne tikai izmantoja uzturā, bet, iespējams, arī mēģināja tos audzēt.

Bez minētajām vietām ezerrieksts fosilā stāvoklī arī Osā, Piestiņā, Vecpiebalgā, Stilvja (Stulvja) ezerā, Dvietē, Ičā, Malnavā, Balvos (Galenieks, et.al. 1957.). Ir ziņas, ka ezerrieksts audzis Viesītes ezerā, Rencēnu dzirnavezerā, kā arī Varakļānu apkārtnes ezeros. Mūsu gadsimta pirmajā pusē to augļi atrasti

izskalotos kūdras gabalos ezera krastā Saukas pagastā, kā arī Kārsavā. Ezerriekstu pētnieks A. Apinis raksta, ka pēc nepārbaudītām ziņām 20. gs. trīsdesmitajos gados tie redzēti arī Ludzas tirgū (Apinis, 1936).

Ezerriekstu dzimtā ietilpst tikai viena mūsdienās sastopama ģints – ezerrieksts *Trapa*, kas izplatīta Eirāzijā un Āfrikā no mērenās klimata joslas līdz pat tropu joslai.

Peldošajam ezerriekstam *Trapa natans* ir ļoti plašs ģeogrāfiskais areāls, taču tas izplatīts atsevišķās salveida kolonijās. Mūsdienu ziemeļu izplatības robeža ezerrieksta atsevišķām izolētām audzēm stiepjas aptuveni gar 54–57° ziemeļu platuma (Tahtadžjans 1981). Mūsdienās Latvijā peldošais ezerrieksts sastopams ļoti reti: tikai Klaucānu, Priekulānu un Pokratas (Pakrates) ezeros. Nosaukums *Trapa* radies no vārda *calcitrapa* – ragainis. Literatūrā minētas līdz 30 ezerriekstu sugām, daži autori to uzskata par vienu polimorfu sugu, taču V. Vasiļjevs min līdz 200 ezerriekstu sugām. Šī ģints ir īpaši tuva ludvigijām *Ludwigia* (5., 228. lpp.). Ezerrieksts ir viengadīgs ūdensaugšs, radniecisks naktssveču (*Oenotheraceae*) dzimtai. Pēdējā laikā to iedala atsevišķā dzimtā *Trapaceae* (*Hydrocaryaceae*). Labvēlīgos apstākļos brīvā dabā (Dienvidāzijā) ezerrieksts var būt daudzgadīgs (Apinis, 1936.). Sastopamas šādas *Trapa natans* formas: *f. subcoronata* Nath. (lielākā daļa no Klaucānu ezerā augošiem augiem), *f. laevigata* Nath. (lielākā daļa no Pakrates ezerā augošiem augiem); *f. coronata* Nath., *f. subconocarpa* Nath., *f. elongata* Nath., *f. conocarpa* Aresch., kā arī pārejas veidi no *f. coronata* Nath. uz *f. conocaroides* Nath., un no *f. laevigata* Nath. uz *f. conocarpa* Aresch. (Galenieks, et al, 1957).

Ezerrieksts aug no stipra vēja un viļņošanās pasargātos stāvošos vai lēni tekošos ūdeņos – nelielos ezeriņos, vecupēs, upju un ezeru līčos līdz 1–2,5 m, retāk līdz 3 m dziļumā. Augs sastopams ūdeņos, kas nabadzīgi ar kalcija sāļiem, bet bagāti ar organiskajām vielām (Gams, 1925). Tas nav sastopams apvidos, kur ūdeņi satur nozīmīgu sāls daudzumu. Mūsdienās augšanai mazāk piemērotos apstākļos (nepietiekama ūdens temperatūra veģetācijas periodā, vēja un viļņu ietekme) areāla ziemeļu daļā notiek pastiprināta dabīgā atlase – ezerrieksta formu pilnveidošanās vai arī izmiršana (Vasiļjevs, 1960).

Pokratas ezerā 2004. gada augustā veikti veģetācijas apraksti fitocenozēs ar ezerriekstu. Veģetācija aprakstīta pēc Brauna-Blankē metodes 27 parauglaukumos, kuru izmērs ir 4 m<sup>2</sup> (1. tabula).

Aprakstītās fitocenozes izveidojušās uz dūņainas grunts 0,8–1,5 m dziļumā, tās ir sugām nabadzīgas (2–5 augu sugas), parasti tajās dominē (nereti veido tīraudzes) peldošais ezerrieksts. Augu sabiedrību kopā ar ezerriekstu veido spožā glīvene *Potamogeton lucens*, iegrimuši raglape *Ceratophyllum demersum*, dzeltenā lēpe *Nuphar lutea* u.c. peldošo ūdensaugu sugas. Ezerrieksta augu sabiedrībā konstatētas 11 augu sugas (1. tabula).

I. tabula

**Augu sabiedrības ar peldošo ezerriekstu *Trapa natans* sugu sastāvs**

Parauglaukuma nr.	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	Ko- stānu
Dziļums (m)	1.2	1.2	1.5	1.4	1.2	0.8	0.8	1	1.3	1.4	1.4	1.2	0.8	1.1	1.1	1	1.1	1.1	0.8	1.3	1.4	1.5	1.4	1.5	1.2	1.4		
Grunts	D	D	D	D	D	D	D	D	D	D	D	D	D	D	D	D	D	D	D	D	D	D	D	D	D	D	D	
Sugu skaits	2	2	3	2	2	3	4	3	4	2	2	5	2	5	3	4	2	5	2	3	4	2	1	3	2	2	1	
<i>Trapa natans</i>	50	95	90	20	50	50	50	60	40	90	90	80	80	30	40	95	80	40	95	40	30	95	90	80	98	90	98	V
<i>Potamogeton lucens</i>				20	20	30					+	5	+	10		10		+			30	+	5	+		+	+	III
<i>Ceratophyllum demersum</i>		1	+				30		+							20		+										III
<i>Nuphar lutea</i>	1		+					1						+											20			II
<i>Potamogeton natans</i>						+		2			+			+	1													I
<i>Sparganium emersum</i>							5				+					1												I
<i>Spirodela polyrrhiza</i>							+							+		1												I
<i>Lemna minor</i>							+																					I
<i>Phragmites australis</i>									3																			I
<i>Cicuta virosa</i>														+														I
<i>Hydrocharis morsus-ranae</i>																			+									I

Atsevišķi ezerrieksta eksemplāri sastopami niedres *Phragmites australis* un upes kosas *Equisetum fluviatile* audzēs aptuveni 20 cm dziļumā. Arī literatūrā ir ziņas, ka seklūdens joslā ezerriekstu nomāc citi augi (niedres, meldri, u.c.) (Vasiljevs, 1960.). Savukārt fitocenozēs lielākā dziļumā dominējošais ezerrieksts nereti gandrīz 100% nosedz ūdens spoguli ar savu lapu rozetēm un tādējādi kavē gaismas iekļūšanu ūdenī un nomāc ieģrimušos ūdensaugus.

Pokratas ezera nogulumu palinoloģiskie pētījumi liecina, ka ezerriekts šai ezerā ir audzis pēdējos 5 000 gadu, visu laiku kopš atlantiskā laika beigām. Tā putekšņu daudzums nogulumos ir mainīgs, bet mūsdienās to daudzums ir līdzīgs tam, kāds tas bija īsi pēc tā ieviešanās ezerā. Būtiska ezerrieksta putekšņu daudzuma samazināšanās vai pat izzušana novērojama vairākkārt, bet pēdējā konstatēta 32 cm dziļumā, ko, iespējams, var attiecināt uz "mazo ledus laikmetu" viduslaikos.

**Literatūra**

Apinis A. 1936. Ezerrieksts Klaucānu ezerā. IM Skolu Muzeja izdevums, Rīga, 27 lpp.  
 Galenieks P., Bumbure M., Jaudzeme V., Līvena Dz., Pētersone A. 1957. Ezerriekstu dzimta – Hydrocharaceae Raimann. 54. dzimta., Latvijas PSR flora. Latvijas valsts izdevniecība, Rīga, 352. – 353. lpp.  
 Politere I. 1998. Senais ezerrieksts. - Lauku Avīze, 12. 09. 1998., 7. lpp.  
 Tahtadžjans A. L. 1981. Augu dzīve 5(2). Prosvesčeniye, Maskava, 230.-232. lpp.  
 Vasiljevs V. N. 1960. Ezerrieksts un tā kultūras perspektīvas PSRS. PSRS Zinātņu akadēmija, Maskava, 100 lpp.

## PAVEDIENU MIETURĪTES *CHARA FILIFORMIS* HERTZSCH EKOLOĢIJA UN IZPLATĪBA LATVIJĀ

Egita ZVIEDRE

Latvijas Universitāte, Bioloģijas fakultāte, Botānikas un ekoloģijas katedra,  
e-pasts: egita.zviedre@dabasmuzejs.gov.lv

Pavedienu mieturīte *Chara filiformis* ir Latvijā reta saldūdens mieturaļģu suga. Suga ir viegli atpazīstama pēc tās reducētajiem īszariem. Visām pārējām Latvijā augošajām mieturītēm īszari ir labi attīstīti.

Pirmās trīs šīs sugas atradnes Latvijā konstatēja Uvis Suško Garajā ezerā (Botāniskais kvadrāts 27;28/53), Černavu ezerā (29/47) un Pelečinas ezerā (27/45) (Suško 1997).

Sugas ekoloģijas un izplatības pētījums veikts 2002.–2004.gada vasarā visā Latvijas teritorijā, izņemot Alūksnes, Cēsu, Gulbenes, Kuldīgas, Limbažu, Valkas un Ventspils rajonā. Pētījumi veikti vidēji piecos dažādos saldūdens biotopos katrā rajonā.

Konstatētas desmit jaunas sugas atradnes DA Latvijā. Visvairāk jaunu sugas atradņu konstatēts Daugavpils rajonā, kurš salīdzinājumā ar citiem rajoniem arī apsekots labāk. Daugavpils rajonā pavedienu mieturīte konstatēta Baltezerā (25/45), Sitas ezerā (29/48), Sventes ezerā (27/44), Daugavpilī, plānotā HES ūdenskrātuvē (27/46) un Riču ezerā (29/47). Savukārt Krāslavas rajonā tā aug – Sīverā (25/52) un Geraņimovas – Ilzas ezerā (24/51), Ludzas rajonā – Bižas ezerā (19/53), Preiļu un Rēzeknes rajonā – Feimaņu ezerā (22/49-50), bet Jēkabpils rajonā - Viņaukas ezerā (23/37), kas pagaidām ir vistālāk uz rietumiem zināmā atradne. Paredzams, ka, turpinot sugas sastopamības un izplatības pētījumus, būtu iespējams konstatēt jaunas atradnes, īpaši Latgalē un Sēlijā.

Suga sastopama galvenokārt tikai ezeros. Vienīgi Daugavpils plānotā HES ūdenskrātuvē tā aug mākslīgi veidotā ūdenstilpnē. Pavedienu mieturīte nav konstatēta tekošos ūdeņos – grāvjos un upēs, kā arī dīķos. Ūdeņi, kuros konstatētas pavedienu mieturītes, ir dzidrūdens, ar labu caurredzamību (no 1,9 m Feimaņu ezerā līdz 6,5 m Sventes ezerā). To trofiskie stāvokļi novērtēti kā mezotrofi un eutrofi. Maksimālais dziļums, kādā suga sastopama, atbilst caurredzamībai pēc Seki diska. Pavedienu mieturītes veido tīraudzes vai sabiedrības ar citām mieturaļģēm. Parasti tās sastopamas vietās, kur ir vai nu smilšains, vai ar nelielu dūņu kārtu klāts substrāts. Seklākajās vietās, tuvu krastam, kur ir lielāka viļņu ietekme, īpatņi ir mazi (līdz 10 cm), savukārt dziļākajās vietās to garums sasniedz 40-50 centimetrus.

### Literatūra

Suško U. 1997. Augšdaugavas dabisko ezeru botāniski-limnoloģisko pētījumu rezultāti Indricas un Varnaviču ezerainēs – Daba un Muzejs. Rīga, ADverts. 7: 33.-39. lpp.



## ĢEOLOĢIJA

---

### GLACIOTEKTONISKĀS DEFORMĀCIJAS LĒTĪZAS LABAJĀ KRĀSTĀ PIE LĒĢERNIEKIEM

Ojārs ĀBOLTIŅŠ, Ivars STRAUTNIEKS, Aivars MARKOTS, Vitālijs ZELČS,  
Martins DENISOVS, Linda MANGALE, Anita PLŪCE, Lāsma SIETINSONE,  
Aiga STATKUS, Agate TEIVĀNE

Latvijas Universitāte, Ģeogrāfijas un zemes zinātņu fakultāte,  
e-pasts: zeme@lanet.lv

Pētījumu vieta atrodas Kursas zemienē, Pieventas līdzenuma dienviddaļā, tuvu Pampāļu paugurvaļņa ziemeļu nogāzei. Tā ir līdz 2 km plata lēzeni viļņota pamatmorēnas līdzenuma daļa, kas atrodas R no Ventas ielejas un stiepjas gar tās kreisā krasta pietekas Lētīžas lejteci.

Teritorija atrodas pārsvarā 55-65 m vjl., kaut gan maksimālais augstums sasniedz 68-72 m vjl. Lēzeni viļņoto virsmas saposmējumu rada garenstieptu, ZZR-DDA virzienā orientētu, zemu drumlinveida formu un ieplaku mīja. Vaļņveida formu garums sasniedz 200-600 m, platums mainās no 75 līdz 200 m, bet relatīvais augstums ir 3-6 m. Ledāja izcelsmes formu radīto saposmējumu sarežģī Lētīžas un Šķerveļa ielejas, šo upju pietekas un sengravas.

Kvartārnogulumu segas biezums pēc M 1:200000 ģeoloģiskās kartēšanas materiāliem (Juškevičs u.c., 1997) pārsvarā ir mazāks par 10 m. To veido galvenokārt pēdējā apledojuuma morēnas smilšmāls vai mālsmilts, ko vietām pārsedz glaciolimniski māli un sakrokoti ledājkūšanas ūdeņu nogulumi (Straume, 1979).

Pētījumu teritorija, tāpat kā visa Kursas zemiene un tajā ietipstošais Pieventas līdzenums kopumā, atrodas virs Z-D virzienā stiepta subkvartāra virsas lielpazeminājuma, kas stiepjas starp Austrumkursas un Rietumkursas pamatiežu pacēlumiem un pakāpeniski sašaurinās dienvidu virzienā. Pamatiežu virsas augstums ir 40-50 m vjl. Pētījumu vietā subkvartāra virsu veido juras sistēmas ieži, kas pieder Kelovejas stāva iežu slāņkopai (J<sub>2</sub>pp – Papiles svīta), kas sastāv no tumša vai tumšpelēka māla, baltas smilts un brūnogļu slāņmijas. Māls satur daudz tumšas krāsas organiskā materiāla – brūnogles un pārogletas koksnes

gabalus. Lētīzas upes krastos atsedzas ledāja nogulumos asimilēti Juras iežu atrauteņi (Āboltiņš *et al.*, 2004).

Glaciotektoniskās struktūras atsedzas Lētīzas upes ielejas labā pamatkrasta kraujā, apmēram 2 km no ietekas Ventā, 0,5 km DDR no Lēģernieku mājām. Līdz 15 m augstās krasta kraujas apakšējā daļā atrodas divi, līdz 5 m augsti atsegumi, orientēti gandrīz Z-D virzienā. D atsegumā izsekojama lielāka slāņu litoloģiska dažādība un glacioidislokāciju daudzveidība. Guļošās krokas apakšējā spārnā 3 apakšējie slāņi saguļ gandrīz horizontāli, līdzīgi kā ziemeļu atsegumā slāņu lielākā daļa. Atsegumos redzami ledāja nogulumos asimilēti juras nogulumi. To apakšējā daļā redzams diamikts ar sīkkārtotām baltas krāsas juras smiltīm, kurās ir melnas, pārņģolotas koksnes ieslēģumi. Diamiktam uzguļ tumšpelēks, tumšs sīkslāņots smilšmāls un mālsmilts ar irdenām brūnoglēm un melniem vai tumšbrūniem koksnes gabaliem. Slānī sastopami labi noapaļoti oļi, pirīta vai markazīta konkrēcijas un oranžbrūnas krāsas dzelģzotas smilts ievilkumi. Augstāk to nomaina pelēkbrūna morēnas mālsmilts ar oļiem un grants graudiem. Pelēkbrūnā morēna ir sīkplātņaina, kurā plātņišu kritums ir gandrīz vertikāls. Uz morēnas slāņu un diamikta kontaktiem redzamās vilkšanas krokas atspoguļo bīdes deformācijas un norāda uz ledāja radīto spiedienu no ZZA. Virs gandrīz horizontāli saguļošiem slāņiem atrodas sakrokoti slāņi, kas atšķiras gan pēc litoloģiskajām īpatnībām, gan arī pēc noblģvēģības pakāģpes un krāsas. Tumšpelēks, vietām gandrīz melns morēnas smilšmāls pārlģecoties veido arī guļošās krokas augšģjo spārnģ. Raksturģgi, ka morēna ir ļoti blģva, ar labi noapaļotiem glģdiem oļiem. Morēnas plātņģ kritums ir gandrģz vertikāls. Morēnas slānģ ir vairākas līdz 3 cm biezas, izlocģtas oranžbrūnas smilts ievilkumu josliņas un gaišākas krāsas, 1-4 mm biezas smilts-grants kārģiņas. Krokas kodolā izsekojami sakrokoti dažādgraudainas un aleirģtiskas smilts slāņģ ar tumšbrģna vai pelēkbrģna māla un mālaina aleirģta starpkārģiņām, kā arī dažus cm biezs brģnas morēnas slānis un gaišbrģna (ķieģelģkrāsas) morēnas mālsmilts ar grants graudiem un oļiem. Atsegumā kopumā ir redzami dažādas krāsas morēnas slāņģ, bet dominģe tumšpelēkā, gandrģz melnās krāsas morēna ar asimilģtiem juras sistģmas nogulumiem, to skaitā organiskajām atliekām (gliemeģģu ģaulām, amonģtu drumslām u.c.). Tādģjādi viens no svarģgākajiem morēnas krāsu noteicošajiem faktoriem ir ledāja gultnes ieģģ litoloģiskās īpatnģbas.

Morēnas slāņģ guļošāģ krokā un diamiktā zem tās izmģrģto oļģ garenasu maksimumģ diagrammās (STEREONET) ir izkļiedģti un maksimumģ nav lielāģi par 6%, tādģjādi norādot uz oļģ rotācijas kustģbu. Visās diagrammās galvenģ oļģ maksimumģ izvietoti DR sektorā un atspoguļģ virģienģ, kas ir paralģls ledāģkustģbas un materiāla pārvģtošanas virģienam – no ZZA un vģrstģ perpendikulāri vaļņģveida relģefa formu gareniskajām asģm.

**Literatūra:**

- Āboltiņš, O., Strautnieks I., Zelčs V. & Markots, 2004. Stop 10: The River Lētiža bluff outcrop at Lēģernieki. International Field Symposium on Quaternary Geology and Modern Terrestrial Processes, Western Latvia, September 12-17, 2004: Excursion Guide. Rīga, University of Latvia, 2004, pp. 57-59.
- Juškevičs, V., Kondratjeva, Mūrnieks, A. un Mūrniece, S., 1997. Latvijas ģeoloģiskā karte. Mērogs 1:200000. 31. lapa - Liepāja. Paskaidrojuma teksts un kartes. Valsts Ģeoloģijas dienests, Rīga. 49 lpp.
- Straume, J., 1979. Ledņikovijie obrazovaniija. Geologičeskoje strojenije i poleznyje iskopajemyje Latvii. Zinātne, Rīga, s. 302-310.

## **KVARTĀRA NOGULUMU PALEOBOTĀNISKIE PĒTĪJUMI LUBĀNA LĪDZENUMĀ ZVIDZIENAS APKĀRTNĒ**

**Aija CERIŅA**

LU Ģeoloģijas institūts, e-pasts: caija@inbox.lv

**Laimdota KALNIŅA**

LU Ģeogrāfijas un Zemes zinātņu fakultāte

e-pasts: Laimdota.kalnina@lu.lv

Lubāna līdzenumā Zvidzijas apkārtņē paleobotāniski pētīti pleistocēna un holocēna nogulumu.

Pleistocēna starpmorēnu nogulumus ar augu atliekām Lubānas zemienē pirmo reizi konstatējis V.Ālers inženierģeoloģisko pētījumu urbūmā 1958.gadā, un šai vietā (starp Zvidzes un Eiņu ezeriem, Zvidzes upītes labajā krastā) 1960.gadā pētījumi turpināti (Krūkle, Lūsiņa, Stelle, 1962). Autori atzīmē, ka pēc petrogrāfisko analīžu rezultātiem abas Zvidzijas griezuma morēnas varētu uzskatīt par pēdējā apledojuuma veidojumiem un nogulumus starp tām par stadiāliem. Arī augu makroatlīeku sastāvs, kurā ir gan ūdensaugi, kas liecina, ka nogulumu veidojušies ūdens baseinā, gan no sauszemes ienestie, kas floru raksturo kā “izteikti ziemeļniecisku” (*Selaginella selaginoides*, *Betula nana*, *Arctostaphylos uva-ursi*), to apliecina. Tomēr, izvērtējot sporu un putekšņu diagrammas līkņu gaitu, autori secina, ka starpmorēnu nogulumu tomēr atbilst Risa–Virma starpledus laikmetam un raksturo klimata pasliktināšanos un vēsa kontinentāla klimata iestāšanos, kas saistīts ar Virma apledojuuma tuvošanos.

I.Daniļāns (1973) griezumu nosacīti pieskaitīja Lejasciema slāņiem.

Tālākajos pētījumos konstatēts, ka starpmorēnu nogulumu augšējā daļa ieslēgta nogulumus pārklājošajā morēnā atrauetaņa veidā, bet pārējās starpmorēnu nogulumu daļas griezumā jaunajā 63.urbūmā novērojama pretēja mālaino un smilts nogulumu saguluma secība salīdzinājumā ar agrāk zināmo (Meirons, Mūrniece, 1982). Augu makroatlīeku analīze (A.Ceriņa) apstiprina agrāko pētījumu rezultātus (1.tab.). Nogulumu sporu un putekšņu spektri (analizējusi L.Kalniņa) vienvēidīgi. Dominē kokaugu putekšņi, tomēr vairāk nekā 30% sastāda zālaugu putekšņi. Raksturīgs *Betula* putekšņu pārsvars, starp kokiem

diezgan daudz *Corylus* putekšņu. Platlapji parādās vienlaikus ar *Selaginella selaginoides* un *Betula nana*. Z.Meirons Zvidzijas starpmorēnu nogulumus pieskaita Rogaļu slāņiem (Meirons, 1986).

Leduslaikmeta beigu posma un holocēna nogulumu griezuma veidošanās apstākļus Zvidzijas apkārtnē vispilnīgāk raksturo Eiņu ezera palinoloģiskā diagramma (Seglins, Kalnina, Lacis, 1999). Pārējās palinoloģiskās diagrammas raksturo holocēna nogulumu griezumus tikai senajās cilvēku apmetnēs. Zvidzes apmetnē izsekota Lubāna zemienes akmens laikmeta kultūru attīstība no vidējā mezolīta līdz vidējam neolītam ieskaitot (Loze I., 1988). Zvidzes apmetne atrodas senā Lubāna ezera ZR krastā, Smaudžu ciema teritorijā. Zvidzes apmetnē I.Jakubovska analizējusi 3 griezumus (C rakuma t.s. Zvidzijas Krogs, un 2 griezumus B rakumā, no kuriem pēdējam publicēti arī aļģu analīzes dati), bet G.Ļevkovska 1 griezumu, ko papildina diatomeju pētījumi, kurus veicis R.Džinoridze. Zvidzes B rakumā nogulumos noteiktas arī augu makroatliekas (Loze, Jakubovskaja, 1984; Ceriņa, 2004). Griezumā izdalītas vairākas lokālās augu makroatlieku asociācijas: I - ūdensaugu, int. 195–105 cm dziļumā, kurā pārsvarā ūdensaugu atliekas, nedaudz piekrastes, pļavu augu atliekas. Ruderālo augu atlieku sugu daudzveidība un neliels atlieku skaita pieaugums iezīmējas dziļuma int. 155–130 cm, kas pēc arheoloģiskajiem datiem atbilst vēlajam mezolītam.

Ogļoti *Trapa natans* riekstu fragmenti visvairāk sastopami int. 130–105 cm, šai etapā visvairāk arī neogļotu *Trapa* riekstu fragmentu, kas varētu liecināt par šī auga optimālajiem augšanas apstākļiem apmetnes tuvumā. Šai laikā, agrā neolīta pirmā puse, augs visplašāk lietots pārtikā. Etapam atbilst vislielākai skaits atrasto lazdas riekstu fragmentu.

II – ūdensaugu, piekrastes, pļavu augu asociācija, int. 105–80 cm. Agrā neolīta otrā puse. Ezerā daudz ūdensrožu, *Calinia flexilis*, *C. minor*, *Salvinia natans*, joprojām *Trapa natans*, bet mazāk. Notikusi ezera līmeņa pazemināšanās, krasi pieaudzi piekrastes augu un pļavu augu atlieku daudzums.

III – piekrastes augu, pļavu un ūdensaugu asociācija, ruderālo augu izplatības maksimums. Vidējā neolīta kultūra. Ezeram viszemākais līmenis. Int. 35–70 cm. Parādās *Rumex acetosella*, pieaug balandu skaits; samazinājies ogļoto ezerrieksta fragmentu un lazdu riekstu atlieku skaits, kas, iespējams, norāda uz savvaļas augu lomas samazināšanos pārtikā. Sastopami dzintara graudiņi, kas atbilst aheologu dzintara izstrādājumu atradumiem. Intervāla augšdaļā pieaug seklu ūdeņu ūdensaugu (*Batrachium* sp.) un piekrastes augu daudzums, kas norāda ezera līmeņa pakāpenisku celšanos.

IV - piekrastes un ūdensaugu asociācija (int. 30–10 cm), atlieku skaits neliels. Domājams, ka nogulumi veidojušies subatlantiskās transgresijas laikā. V – asociācija (int. 5–10 cm) atbilst SA3 laikam un praktiski mūsdienām. Raksturīga *Urtica dioica* sēklu dominante.

Uz ziemeļiem no Eiņu ezera esošās apmetnes teritorijā holocēnā griezumu palinoloģisko izpēti veikušas G.Ļevkovska un L.Kalniņa.



**Zvidzijas griezuma starpmorēnu nogulumu augu makroatlēku sastāvs**

Augi	63.urbums			Krūkle, Lūsiņa, Stelle, 1963
	Slāņa dziļums	8,3-8,5 m	10,0-12,7 m	
Augi	Nogulumi	smilts	smilts	
Koki, tundras krūmi, puskrūmi	Atliekas			
<i>Pinus silvestris</i> L.	mizas fragmenti			*
<i>Salix</i> sp.	lapu fr.		11	
	pogaļas		15	
<i>Betula nana</i> L.	lapas fr.	1	1	*
	riekstiņi	13	14	*
	spurdzes spārniņi	6	7	*
<i>Betula</i> sp.	spurdzes spārniņi		1	
	riekstiņi			*
<i>Arctostaphylos uva-ursi</i> (L.) Spr.	kauleņi			*
Kseromezofīti				
<i>Rumex</i> sp.	riekstiņi		1	
<i>Chenopodium</i> sp.	sēklas			*
<i>Caryophyllaceae</i> gen.	sēklas			*
<i>Taraxacum</i> sp.	sēklas			*
Mitru pļavu un purvu augi				
<i>Sphagnum</i> sp.	zariņi			*
Bryales	zariņi ar lapām	ļoti daudz	ļoti daudz	*
<i>Selaginella selaginoides</i> (L.) Lk.	megasporas		1	*
<i>Eleocharis palustris</i> (L.) R. et S.				*
<i>Carex</i> spp.	riekstiņi	2	3	*
<i>Ranunculus</i> sp.	riekstiņi			*
<i>Menyanthes trifoliata</i> L.	sēklas			*
Ūdensaugi				
<i>Salvinia natans</i> (L.) All.	megaspora			1
Characeae gen.	oogoniji	4		*
<i>Potamogeton filiformis</i> Pers.	kauleņi	2		*
<i>Batrachium</i> sp.	riekstiņi			*
<i>Hippuris vulgaris</i> L.	kauleņi			*
Fungi	sklerociji	50	>100	*

**LATVIJAS KVARTĀRSEGAS ŪDEŅU REĢIONĀLĀS ATŠĶIRĪBAS**
**Aija DĒLIŅA**

 LU Ģeogrāfijas un Zemes zinātņu fakultāte,  
 e-pasts: aija.delina@lu.lv

Latvijā ir veikti daudzskaitliski pētījumi, nosakot kritērijus, pēc kuriem Latvijas teritorija ir rajonēta gan pēc ģeomorfoloģiskiem, ģeobotāniskiem, veģetācijas, augšņu, mežaudžu, biotopu, klimatiskiem, ainavu kritērijiem un pēc kritēriju kompleksiem, izdalot, piemēram, dabas apvidus. Dažādās rajonēšanas

galvenā atšķirība ir izvēlētās pazīmes vai kritēriji, jo ar dažādam metodēm izdalītie reģioni teritoriāli ir līdzīgi. Kvartāra nogulumu pazemes ūdeņi kā tiešs kritērijs jeb pazīmju komplekss tiek izmantots retāk, bet bieži tas ir iestrādāts pastarpināti, jo visi minētie piemēri tieši vai netieši satur pazemes ūdeņus raksturojošus elementus. Līdz ar to vispārīgu priekšstatu par sekli iegulošo pazemes ūdeņu reģioniem var gūt no izdalītajiem Latvijas dabas apvidiem.

Pazemes ūdeņu vispārīgam raksturojumam tradicionāli tiek izmantotas divas nozīmīgas kritēriju grupas – ķīmiskais sastāvs un pazemes ūdeņu līmeņi. Latvijā pazemes ūdeņi ir pētīti jau sen, ietverot kā sastāvu, tā līmeņu mērījumus, tomēr iepriekšējo mērījumu vērtība ir salīdzinoši zema – ir tikušas izmantotas dažādas metodes, nereti trūkst mērījumu punktu precīza piesaiste, ir ievērojama laika starpība starp dažādiem mērījumiem, un laika gaitā mainījušies vides apstākļi. Lai gan šajos pētījumos ir uzkrāts ievērojams faktu materiāls, to apkopojumi nesniedz jaunas zināšanas, un šie materiāli ir ierobežoti izmantojami tālākai detalizācijai vai reģionalizācijai. Turpinot faktu materiāla uzkrāšanu vai papildinot vēsturiskos mērījumus ar metodiski jauniem mērījumiem, nav iespējams papildināt jau esošās zināšanas. Tādēļ Latvijas kvartārsegas nogulumu pazemes ūdeņu rajonēšanai ir jāmeklē jaunas metodiskas pieejas, jauni kritēriji un pazīmes.

Pazemes ūdeņu spiediens, ko vienkāršoti sauc par ūdens līmeni, ir visjūtīgākais parametrs pazemes ūdeņu raksturošanā. To ietekmē daudzi faktori (iežu granulometriskais sastāvs, reljefs, klimatiskie un hidrogrāfiskie rādītāji uc.), kādēļ tas ir ļoti mainīgs un to ir nelietderīgi izmantot kā rajonēšanas pazīmi. Tajā pašā laikā pazemes ūdeņu spiediena (līmeņa) mērījumi ir neaizstājami vietēja mēroga pētījumos. Nenoliedzami, ka vietēja mēroga pazemes ūdeņu spiediena kartogrāfiskos attēlus ir iespējams ģeneralizēt, bet tādējādi ir iespējams pieļaut lielas kļūdas, jo, veicot šādu procedūru nevilšus tiek izmantotas priekšzināšanas par teritorijas vispārīgo uzbūvi, ņemti vērā blakusapstākļi, un iegūtie rezultāti būs ar zemu pievienoto vērtību.

Pašlaik mūsu rīcībā nav pietiekami daudz zināšanu, kā, pārejot no gruntsūdens līmeņu mērīšanas no zemes virsmas uz gruntsūdens spiediena mērījumiem, būtu iegūstami reģionalizācijai izmantojami kritēriji, un tas būtu pētāms nākotnē.

Līdzīgi arī kvartārsegas nogulumu pazemes ūdeņu ķīmiskais sastāvs tieši nav izmantojams reģionalizācijā vairāku iemeslu dēļ, jo:

- ✓ tas ir ļoti jūtīgs pret antropogēnām ietekmēm, un ne vienmēr ir iespējams droši nodalīt ietekmju apjomu,
- ✓ ķīmisko sastāvu ietekmē daudzi dabas faktori, tas ir zināms no iepriekšējiem pētījumiem par pazemes ūdeņu aizsargātību,
- ✓ ķīmiskā sastāva veidošanās norit trīs zonās – aerācijas zonā notiek oksidēšanās, ūdeņi bagātinās ar silīcija savienojumiem, karbonātiem, pašreizējie dati, kas ir mūsu rīcībā, liecina, ka gruntsūdens līmenī un kapilārās pacelšanās zonā notiek visintensīvākās ķīmiskā sastāva

izmaiņas, mainoties oksidēšanās – reducēšanās apstākļiem, bet dziļāk, gruntsūdens slāņos, pārsvarā notiek sajaukšanās un sastāva izlīdzināšanās procesi.

Kopumā Latvijas kvartārsegas nogulumu ūdeņiem nav būtiskas ķīmiskā sastāva atšķirības dažādos reģionos. Iespējams, ka dažādu procesu norise kapilārajā zonā varētu būt rajonēšanas pazīme, bet mūsu rīcībā vēl nav pietiekami jūtīgu pētījuma metožu, kas ļautu noteikt kritērijus procesu pamatotām reģionālām konstrukcijām.

Pašreizējās zināšanas ļauj veikt Latvijas kvartārsegas nogulumu ūdeņu rajonēšanu pēc pazīmēm, kas ir netieši iekļautas arī citās rajonēšanās, pēc drenētības apstākļiem, augāja, īpaši koku stāva īpatnībām, ģeomorfoloģiskiem elementiem, klimatiskiem apstākļiem. Izdalot rajonus pēc minētajām pazīmēm, iezīmējas teritorijas, kas ir vizuāli līdzīgas dabas apvidu kartēs izdalītajām. Tas netieši apliecina gan sekli iegulošo pazemes ūdeņu lomu dabas apvidu atšķirībās, gan ainavisko pazīmju nozīmīgumu, uzrādot pazemes ūdeņu reģionālās atšķirības.

## PAZEMES ŪDEŅU PĒTĪJUMU VĒSTURE LATVIJĀ

Aija DĒLIŅA

LU Ģeogrāfijas un Zemes zinātņu fakultāte,  
e-pasts: aija.delina@lu.lv

Rakstiskas ziņas par Latvijas pazemes ūdeņiem, galvenokārt par minerālūdeņu dabiskajām izplūdes vietām, ir zināmas jau kopš 18.gadsimta beigām. Tie ir dabas pētnieku pieraksti par novērojumiem atsevišķos punktos, kur pazemes ūdeņiem ir zināmas kādas atšķirīgas, specifiskas īpašības, turklāt pētītas un aprakstītas tiek tikai pazemes ūdeņu dabiskās izplūdes vietas zemes virspusē. Sistemātiski pazemes ūdeņu, arī kvartāra nogulumu ūdeņu, pētījumi Latvijā aizsākās 19.gs, un par tiem ir pieejami atšķirīgas kvalitātes un detalizācijas pētījumu un novērojumu apraksti. 18.un 19.gs. pazemes ūdeņu izpētes vēsture Latvijā ir līdzīga kā citur Rietumeiropā, bet 20.gs. sākumā pazemes ūdeņu pētījumi Latvijā, īpaši Baltezera apkārtnē, ir vieni no modernākajiem tā laika Eiropā, un te strādā augsti kvalificēti speciālisti, piemēram, Tims, Bīmanis, Smrekers u.c. Situācija mainās 20.gs. vidū, mainoties valstiskajai iekārtai Latvijā. Pētījumi ir ļoti plaši, aptveroši un detāli, tikai dažādu metožu pielietojums nereti atšķiras no citur pasaulē tai laikā pieņemtā.

Pazemes ūdeņu pētījumos Latvijā var izdalīt vairākus etapus, kuros atšķiras pētījumu objekti un pētījumu metodes.

Plašie pazemes ūdeņu pētījumi Latvijā ir snieguši visaptverošu informāciju par Latvijas hidroģeoloģiskajiem apstākļiem, pazemes ūdeņu raksturīgām iezīmēm un īpatnībām, bet turpmāk, ņemot vērā pētījumu virzienus citur pasaulē, būtu paplašināmi pazemes ūdeņos noritošo procesu *in situ* pētījumi.

**Pazemes ūdeņu pētījumu etapi Latvijā**

<b>Etaps</b>	<b>Īss raksturojums</b>
18.gs. beigas – 19.gs. sākums	Punktveida empīriski novērojumi. Tiek pētītas pazemes ūdeņu izplūdes vietas zemes virspusē (avoti), aprakstīta avotu apkārtnē, ūdens daudzums, ūdens organoleptiskās īpašības, temperatūra.
19.gs.	Punktveida empīriski novērojumi un pētījumi. Tiek pētītas pazemes ūdeņu izplūdes vietas zemes virspusē un gruntsūdeņi. Papildus iepriekšējiem tiek pētīts arī vispārīgs ķīmiskais sastāvs (makrokomponenti).
19.gs. beigas – 20.gs. vidus	Areāli pētījumi. Pētījumi tiek veikti vairākos ūdens horizontos, pārsniedzot 100 m dziļumu. Tiek pētīti pazemes ūdeņu resursi, režīms, sastāvs. Pētījumi galvenokārt tiek veikti ūdensapgādes un meliorācijas problēmu risināšanai, kā arī vietējo balneoloģisko resursu izpētei.
20.gs. vidus (pēc II Pasaules kara) – 20.gs. beigas	Areāli, visaptveroši pētījumi visā Latvijā un visā nogulumiežu segas griezumā. Galvenie pētījumu mērķi – ūdensapgādes, meliorācijas problēmu risināšana. Tiek pētīti pazemes ūdeņu resursi, režīms, noskaidrotas hidroģeoloģiskās likumsakarības, reģionāli pētījumi. Ievērojami paplašinās pazemes ūdeņu īpašību un sastāva pētījumi (radiometrija, termometrija, mikrokomponentu, gāzu sastāvs), tiek veikti pazemes ūdeņu parametru <i>in situ</i> mērījumi.
20.gs. beigas – 21.gs. sākums	Areāli un punktveida specifiski pētījumi. Plaši pazemes ūdeņu ķīmiskā sastāva izmaiņu (piesārņojuma) pētījumi. Dominē detalizēti, specifiski punktveida pētījumi, kuros plaši tiek lietotas <i>in situ</i> mērījumu metodes, pazemes ūdeņos noritošo procesu pētījumi.

**SENAIS BURTNIEKS UN TĀ LĪMEŅA IZMAIŅU  
PALEOHIDROLOĢISKĀ REKONSTRUKCIJA**

**Guntis EBERHARDS**

Latvijas Universitāte, Ģeogrāfijas un Zemes zinātņu fakultāte,  
e-pasts: guntise@navigator.lv

**Galvenie etapi**

- ✓ Pēdējā apledojuuma segledāja degradācijas sākums Burtnieka ezerdobes rajonā. Aprimušā ledus izkušana uz augsto drumlinu korēm (13.3-13.1 tūkst.g.a.), vairākus desmitus metru bieza „mirušā”, apraktā ledus saglabāšanās plašajā ieplakā un starpdrumlinu pazeminājumos.
- ✓ Virsledus kušanas ūdeņu baseina izveidošanās, galvenokārt ledus krastos, māla un aleirīta uzkrāšanās.
- ✓ Plašā virsledus baseina samazināšanās un tā līmeņa pazemināšanās, kušanas ūdeņu straumju ieplūšana un smilšaini-aleirītisku nogulumu uzkrāšanās. Gar drumlinu nogāzēm fragmentāri iezīmējas pirmās vāji izveidotās virsledus baseina krasta līnijas (53-52,50 m).
- ✓ Pakāpeniska ezerdobē apraktā ledus izkušana, inversijas reljefa formu rašanās, vienota plašā senā Burtnieka izveidošanās (alerodā?) ar seklāko ziemeļu daļu (Ziemeļu ezeru) un dziļo dienvidu daļu. Izrobota krasta līnija, daudzas pussalas un salas. Krasta līnija 47-46 m vjl. (7-6 m virs tagadējā līmeņa).

- ✓ Apraktā ledus masām izkūstot Sedas ielejveida pazeminājumā, uz Burtnieku noplūst Burgas palieku ezera (atradās tagadējā Sedas purva rajonā) ūdeņi, veidojas Sedas ieleja un plašā Sedas delta, kas garo Burtnieku sadala divās atšķirīgās daļās (krasta līnija 44,5-44 m vjl.). Ezera ūdeņiem iepļūstot regresējošā Vidussalacas piededāja basinā, veidojas Salacas ieleja leļpus Mazsalacas.
- ✓ Senā, plašā Burtnieku ezera izzušana (DR<sub>3</sub> laikā?), glaciolimnisko smiltāju pārpūšana, iekšzemes kāpu veidošanās gar ezerieplakas DA, A malu, arī bijušā Ziemeļu ezera dibenā.
- ✓ Ezera atjaunošanās PB-BO laikā (10-8,8 tūkst.g.a.), vairākkārtējas nelielas amplitūdas (1-3 m) ezera līmeņa svārstības mainīgo klimatisko apstākļu ietekmē, Salacas iegrauššanās.
- ✓ Atkārtota plašā Burtnieka ezera akvatorijas samazināšanās un līmeņa pazemināšanās (līdz 41 m vjl.) BO laikā (8,8-8,1 tūkst. g.a.). Sausa, relatīvi barga klimata apstākļos sfagnu sūnu, detrita un kūdras kārtiņu uzkrāšanās Sedas deltas gultnēs, gar ezerieplaku (Zvejnieku un Silzemnieku pussalas). Saglabājas lokāli, nelieli ezeriņi.
- ✓ Atlantiskā klimatiskā optimuma apstākļos Burtnieks atjaunojas, daļēji applūšina bijušā Ziemeļu ezera ieplaku līdz Rūnu pussalai, pārējā tās daļā vairāki Rūjas caurtekoši ezeri. Krasta līnija 43,5-43 m vjl. Turpinās Sedas deltas pagarināšanās un paplašināšanās, veidojas neskaitāmas attekas ar ezeriņiem, saliņus un pussalas.
- ✓ Sākot ar atlantisko laiku, Salacai lēnām iegrauzoties, vidējais ezera līmenis lēni pazeminās, bet pēdējo 2-2,5 tūkst. gadu laikā pieaug līdz ar nogulumu uzkrāšanos un seklās ezerieplakas pārpurvošanos.
- ✓ Mūsdienu etapā (pagājušajā gadsimtā) radikāla antropogēnā iedarbība: ezera līmeņa pazemināšana (1929.g.) par 1 m, upju un strautu iztaisnošana, mežu un ieplaku meliorācija, seklā ezera strauja eitrofikācija un aizaugšana, pakāpeniska ezera vidējā līmeņa celšanās.

## DAUGAVAS KRASTU STĀVOKLIS UN EROZIJAS RISKĀ VIETAS RĪGAS HES LEJASBJEFĀ

Guntis EBERHARDS, Baiba SALTUPE

Latvijas Universitāte, Ģeogrāfijas un Zemes zinātņu fakultāte,  
e-pasts: guntise@navigator.lv

Daugavas gultnes un krastu erozijas vietu sadalījumu un procesu intensitāti HES darbības rezultātā nosaka gultnes un krastu ģeoloģiskā uzbūve un atšķirīgo iežu izskalojamība, arī pirms HES uzcelšanas un vēlākajos gados veiktie apdraudēto krastu nostiprinājumi un to izvietojums. Minimāla loma peldošo ledu

ārdošajai darbībai palu laikā, dabiskajiem nogāžu un sala procesiem, regulārajām ūdenslīmeņa svārstībām un dabiskajam krastu apaugumam.

Krastu apsekošana un kartēšana parādīja, ka krastu erozijai ir lokāls raksturs. Ap 16 km garajā lejteces posmā līdz Vanšu tiltam Rīgā tiešai straumes iedarbībai un erozijas riskam pakļauti tikai 5 iecirkņi 1,8 km kopgarumā (5% no abu Ceļa Daugavas krastu kopgaruma).

Pēc gultnes un krastu ģeoloģiskās uzbūves īpatnībām un krastu erozijas Daugava Rīgas HES lejasbjefā sadalās 3 atšķirīgos posmos. *Pirmais posms* (1-1,5 km) tieši lejpus HES aizsprosta: upes gultni un krastus veido cieti, praktiski vāji erodējami pamatieži (Daugavas svītas dolomīti, dolomītmerģeļi). *Otrais posms* līdz Ķengaragam-Katlakalnam (ap 6 km). Daugavas gultne, arī krasti erodēti pamatiežos (Salaspils un Pļaviņu svītas), garākos iecirkņos pamatiežu virsa ieslīgst 1-2 m zem upes līmeņa (vietās, kur izplatīti Salaspils svītas māli un merģeļi), krastus veido viegli izskalojami smilšaini grantaini un mālaini aluviālie upes terašu nogulumi. Galvenie krastu erozijas iecirkņi. *Trešais posms* no Zaķu un Lucavsalas augšgala līdz Vanšu tiltam. Daugavas gultnē un krastos irdeni, mainīga sastāva, viegli izskalojami aluviālie, iekšējās deltas un lagūnu smilšaini grantainie, dūņainie un mālainie nogulumi. Galvenās Daugavas straumes krastu eroziju novērš dažādos laikos ar dažādām konstrukcijām veiktie krasta nostiprinājumi. Lokālos nenostiprinātos iecirkņos vai vietās, kur krastu stiprinājums ir bojāts, spēcīgu vētru laikā notiek pakāpeniska krasta noārdīšana viņu darbības dēļ. Nav datu par Daugavas gultnes dziļumeroziju.

Pēc erozijas riska Daugavas posmu sadalījums šāds: 1.posmā - gultne un krasti relatīvi stabili, nenozīmīgs iespējamais erozijas risks. 2.posmā - lokālos 200-300 m garos iecirkņos, kur gultni pavada akumulatīvas Daugavas terases, ir paaugstināta erozijas riska vietas ar apbūves un infrastruktūras (ceļu, ielu) apdraudējumu, lauksaimniecības zemju un apbūves platību (Doles sala) noskalošanas risks. Lielākajā daļā erozijas apdraudēto krastu (Dārziņu rajons Latgales priekšpilsētā) nostiprināti, bet reāli apdraudētos četros iecirkņos nepieciešami neatliekami krastu nostiprināšanas darbi. 3.posmā potenciāls Daugavas gultnes dziļumerozijas risks un iespējama krasta stiprinājumu (arī Rīgas centra krastmalu) aizsargfunkciju zaudēšana. Nav zināma pagājušā gadsimtā ar atšķirīgām metodēm un tehnoloģijām nostiprināto būvju kvalitāte un tagadējā drošība.

Nepieciešami atkārtoti Daugavas gultnes dziļummērījumi, batimetrisko plānu sastādīšana, Daugavas gultnes dziļumerozijas un nostiprināto krastu zemūdens daļas grunšu stabilitātes novērtējums.

## SMAGO MINERĀLU GRAUDU VIRSMAS MORFOLOĢIJA KĀ INDIKATORPAZĪME KLASTISKO IEŽU SEDIMENTOĢENĒZĒ

Vija HODIREVA

LU Ģeoloģijas institūts, e-pasts: vhodirev@lanet.lv

Veicot Latvijas klastisko iežu (galvenokārt augšdevona un kvartāra vecuma) mineraloģiskos pētījumus, par oriģinālu un aktuālu jāatzīst jauniegūtā informācija par smago minerālu graudu virsmas morfoloģiju. Šādi detalizēti pētījumi Latvijā sākti tikai nesen. Analizējot vairāku plašāk izplatīto smago minerālu graudu virsmu īpatnības, bija iespējams konstatēt nogulumu materiāla iespējamos transportēšanas veidus, kā arī izsekot izmaiņām pēcsedimentācijas procesā.

Ļoti izteiktas indikatorpažīmes novēro uz daudzu granātu grupas minerālu graudu virsmām. Piemēram, piropa un almandīnpiropa veidošanās un izmaiņas dažādos endoģēnos un eksogēnos apstākļos atspoguļojas to ārējā izskatā. Var izdalīt primārās piropa graudu formas, kuras minerāls iegūst magmatiskajā minerālveidošanās stadijā vai kimberlīta diatrēmas veidošanās un attīstības laikā, un sekundārās, kas saistītas ar minerāla pārveidošanos dažādos hipergēnos apstākļos.

Visbiežāk var diagnosticēt četru paveidu piropu graudu **primārās** virsmas formas, kas atbilst šādām stadijām:

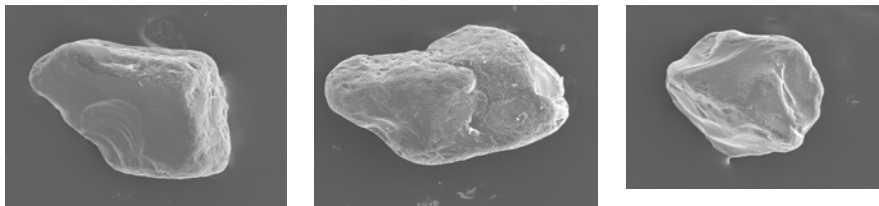
1) augšanas stadija magmatiskajā kausējumā. Šai stadijai atbilst idiomorfi kristāli ar izteiktām skaldnēm; 2) apkušanas stadija magmatiskajā cilmvietā. Šīs stadijas laikā pirops iegūst raksturīgo ovālo formu, bet uz tā virsmas veidojas lēzeni izcilnīši, adatveida izcilnīši, likumainas lēzenas kores. Graudu virsma kļūst viļņaina; 3) kelefitizācijas stadija, kuras laikā granāts nonāk pazemināta spiediena un gaistošo savienojumu aktīvā ietekmē. Ap granātu veidojas kelefīta apvalks, kura biezums parasti ir mazāks par milimetru; 4) hidrotermālās pārstrādes stadija. Granāts plaisā, notiek graudu lobīšanās, un veidojas šķīšanas mikroreljefs, grauds iegūst savdabīgu virsmu.

Minētās smago minerālu graudu formas sedimentoģenēzē saglabājas, ja to pārnese nav bijusi tāla.

**Sekundārās** graudu virsmas formas var iedalīt ar šķīšanu saistītās un formās, kas veidojušās mehāniskās apstrādes rezultātā. Granātiem var izdalīt trīs šķīšanas morfoloģiskos tipus – dislokācijas, kuboīdu un piramidāli-pakāpienveida. Dislokācijas šķīšanas rezultātā veidojas negatīvas reljefa formas kapilāru un ķīļveida kanālu izskatā, kā rezultātā grauds iegūst bālu, emaljai līdzīgu izskatu. Kuboīdālais šķīšanas tips raksturīgs ar pārsvarā pozitīvu reljefa formu veidošanos kuboīdu formā. Piramidālajam-pakāpienveida šķīšanas tipam raksturīga nošķeltu vai smailu piramīdu reljefa veidošanās uz graudu virsmas, piramīdu virsma līdzīga rombodekaedram. Dažādiem autoriem šķīšanas formu terminoloģija un klasifikācija var būt atšķirīga. Pie tam daudzi pētnieki dažas no aprakstītajām virsmas formām nesaista ar šķīšanu, bet gan ar augšanu, par ko pasaules ģeologu diskusija turpinās.

Terīgēnajā sedimentogēnēzē mehāniskā graudu apstrāde rada uz to virsmas dažādus nošķēlumus, robus, skrambas. Reizēm, ņemot vērā raksturīgās pazīmes, izdodas atšķirt ledāju, alūvija, pludmales, eolos un citus apstrādes veidus. Piemēram, ledājiem raksturīgas sarežģītas uzbūves virsmas ar lieliem nošķēlumiem, arkveida, paralēliem vai subparalēliem pakāpieniem. Graudiem, kuri pārnesti ūdens un ledāja vidē, raksturīgi sīki robiņi, mazas un seklas rievās, skrāpējumi, sīki bļodveida atšķēlumi. Pludmales tipa apstrādes veidam raksturīgas tās pašas formas, kas upju un ledāju kušanas ūdeņu straumēm, tikai graudu reljefs nav tik izteikts, robiņu un skrāpējumu izmēriniecīgāki, bet to skaits lielāks, kā rezultātā grauds iegūst sīkgrubuļainu, matētu virsmu.

Latvijā granātu grupas minerāli, īpaši piropi, ir konstatēti augšdevona Gaujas, Ogres, Mūru, Žagares, Ketleru, Šķerveļa svītās un kvartāra nogulumos. Detalizēti tie pētīti iespējamajos dimanta pavadoņminerālu stropkolektoros Gaujas, Ogres, Ketleru svītās un kvartāra sistēmā. Dažu raksturīgāko Latvijas piropu graudu SEM mikrofotogrāfijas apkopotas attēlā.



**Att. Ogres svītas klastisko iežu piropa graudi:** a) maz nodeldēts; b) ļoti izmainīts. Grauda lielākā daļa ķīmiski korodēta. Vēl saglabājušās agrīnās plaisāšanas virsmas, kas rada grauda neregulāro formu; c) ar sīkākām nošķēlumiem, parasti veidojas materiāla pārneses procesā ūdens straumē. Frakcija 0,5-0,25 mm.

## VIDZEMES KLASTISKO IEŽU CIRKONU UN GRANĀTU TIPOMORFĀS PAZĪMES

Vija HODIREVA, Indra ZVIEDRE

LU Ģeoloģijas institūts,

e-pasts: [vhodirev@lanet.lv](mailto:vhodirev@lanet.lv) ; [indra.zviedre@vgd.gov.lv](mailto:indra.zviedre@vgd.gov.lv)

Pētot klastisko iežu minerālu tipomorfismu, var iegūt informāciju par minerālu ģenēzi - sastāva izmaiņām, transporta un sedimentācijas vidi. Tipomorfās pazīmes palīdz noskaidrot minerālu vecumu un cilmavotu.

Cirkonu un granātu tipomorfās pazīmes un to izmaiņas pētītas atšķirīga vecuma un ģenēzes klastiskajos iežos Vidzemē. Dabīgais smago minerālu koncentrāts paraugots atšķirīgas ģenēzes – aluviālajos (Kaibala), limniskajos (Ķīšezers) un marīnajos (Saulkrasti) kvartāra klastiskajos nogulumos. Smagiem minerāliem bagāti slāņi paraugoti devona perioda Gaujas svītas smilšakmens



atsegumos Bāles smilšu karjerā (Bāle 2, Bāle 10) un Kankarīšu iezī (Kankarīši 4, Kankarīši 5).

Cirkonu un granātu tipomorfās pazīmes noteiktas kvartāra klastisko iežu nemagnētiskajā frakcijā 0,3-0,2 mm un devona (tikai cirkona) klastisko iežu nemagnētiskajā frakcijā 0,16-0,1 mm. No katra parauga atlasīti 200 minerāla graudi, kuri iedalīti pēc noteiktām pazīmēm.

Pazīmes izdalītas, ņemot vērā galvenās īpašības, kas liecina par minerālu ģenēzi, t.i., graudu noapaļotība, forma, virsmas reljefa īpatnības, krāsa, caurspīdība un iekļāvumi.

**Cirkoni** gan kvartāra, gan devona iezos ir līdzīgas noapaļotības pakāpes – vidēji šķautņains vai vidēji noapaļots (35-47% no kopējā graudu skaita) un vairāk nekā puse graudu ir ieapaļas formas (1.att.).

*Kvartāra nogulumos* cirkons visbiežāk sastopams bezkrāsains, gaiši dzeltens un pelēks, ieapaļas un apaļas formas graudiņu veidā (58%-68%). Raksturīgas arī iegarenas, garenas (prizmatiski kristāli), ovālas formas (30%-38%). Reti sastop plākšņveida graudus ar izteiktu plaisainību (2%-5% no kopējā graudu skaita).

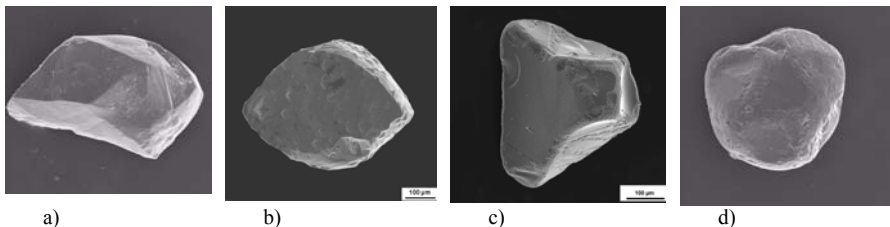


1.att. Labi noapaļots cirkona grauds no aluviāliem nogulumiem  
(paraugs – Kaibala, frakcija 0,2-0,16 mm)

*Devona vecuma* nogulumu smago minerālu asociācijā cirkona garudi ir dažādas noapaļotības, izņemot labi noapaļotus. Biežāk sastop ieapaļas formas paveidus - 51% līdz 68 % no kopējā graudu skaita. Iegarenie paveidi aizņem attiecīgi 33% līdz 48,5% no cirkona daudzuma paraugā.

Daudzveidīga ir cirkona krāsa augšdevona klastisko iežu smago minerālu asociācijā. Neatkarīgi no grauda apveida, noapaļotības pakāpes un caurspīdības, cirkoni mēdz būt bezkrāsaini, gaiši dzelteni, rozā, pelēki. Sastop arī sarkanbrūnus cirkonus, kas vizuāli līdzīgi tumšiem granātiem. Nosakot ķīmisko sastāvu, konstatēts, ka šie cirkona paveidi satur hafniju (Hf). Iespējams, to izcelsme saistīta ar kembrija vecuma nogulumiem.

Kvartāra kļiedņu smago minerālu asociācijā visbiežāk sastop asšķautņainus **granātus**. Graudu noapaļotības pakāpei pieaugot, samazinās šādu graudu skaits un tendence ir konstatēta visos paraugos (2.att.). Praktiski nav sastopamas kristālu - daudzskaldņu, idiomorfās formas graudi.



**2.att. Granātu graudi:** a) asšķautņains granāts ar gludu virsmu, palielinājums 200x (V.Hodirevas foto); b) šķautņains granāts ar skulpturētu virsmu (paraugs – Saulkrasti, frakcija 0,4-0,3 mm); c) vidēji šķautņains granāta grauds (V.Hodirevas foto); d) vidēji noapaļots granāts, palielinājums 200x (V.Hodirevas foto).

Granātu graudi nemagnētiskajā frakcijā 0,4-0,3 mm visbiežāk ir asšķautņaini - 53,5% līdz 73% no kopējā graudu skaita, no kuriem 10%-14% ir ar skulpturētu virsmu. Samērā bieži, neatkarīgi no noapaļotības pakāpes, tajos ir tumšo minerālu iekļāvumi, apmēram 7%-17% no kopējā graudu skaita.

Devona perioda klastiskie ieži tikuši vairākkārt pārskatīti, un atšķirībā no kvartāra kļiedņiem to minerālu graudi ir labāk noapaļoti, matētu virsmu, samazinātu caurspīdību un bieži tumšākā krāsā.

Kvartāra klastiskajos iežos sastopamie cirkoni un granāti ir daudzveidīgākas formas un noapaļotības pakāpes.

## CENAS TĪREĻA ATTĪSTĪBAS DINAMIKA UN TO IETEKMĒJOŠIE FAKTORI

**Laimdota KALNIŅA**

LU Ģeogrāfijas un Zemes zinātņu fakultāte,  
e-pasts: Laimdota.Kalnina@lu.lv.

**Agris LĀCIS**

Valsts ģeoloģijas dienests,  
e-pasts: agris.lacis@vgd.gov.lv

**Georgs SIČOVŠ**

SIA "Baltijas Zemes resursi",  
e-pasts: geo@geo.lv

**Anete DIŅĶĪTE**

SIA "Balt-Ost-Geo"

**Līga BĒRTULSONE**

LU Ģeogrāfijas un Zemes zinātņu fakultāte,  
e-pasts: ligab@L4.lv

**Stella AĻUKĒVIČA**

LU Ģeogrāfijas un Zemes zinātņu fakultāte

Cenas tīrelis atrodas Viduslatvijas zemienes Tīreļu līdzenumā. Cenas tīrelis kā dabīgs purvs pēc platības ir bijis Latvijā otrais lielākais aiz Teiču purva. Pēc Kūdras fonda datiem, Cenas tīreļa (KF nr.1691) platība pārsniedz 10 600 ha.

Kūdras izstrādes un meliorācijas rezultātā pašlaik no tā neskartā stāvoklī ir palikušas tikai Cenas tīreļa (2 133 ha) un Melnā ezera (317 ha) dabas liegumi, kā arī teritorija izpētes teritorijas ziemeļdaļā uz dienvidiem no Jaunmārupes. Teritorija, kas atrodas dienvidaustrumos no Cenas tīreļa dabas lieguma, pagaidām vēl ir neskarta, taču tā iekļauta ieguvei plānoto un kūdras fabrikas “Olaines kūdra” iznomāto teritoriju sarakstā.

Purva dienvidu un austrumu, bet vēlāk arī ziemeļrietumu daļā sagatavoti kūdras ieguves lauki, un dažos no tiem kūdras ieguve sāka jau vairāk nekā pirms 40 gadiem. Kūdras ieguve Cenas tīreli turpinās arī šobrīd, bet tās apjoms samazinās. Kūdras ieguves apjoms 2002.gadā bija 62 tūkstoši tonnu, bet 2001.gadā – tikai 25 tūkstoši tonnu. Purva dienviddaļā atsevišķi lauki jau ir pilnībā izstrādāti un veikta to rekultivācija, ierīkojot ganības vai citādi šo teritoriju izmantojot lauksaimniecībā. Pēdējos gados lauki, kur tiek pārtraukta kūdras ieguve, tiek atstāti purva renovācijai (purva pašatjaunošanās).

Pēc Baltijas ledus ezera regresijas, pirms 11 000–10 500 gadiem, purva vietā palika viļņots līdzenums. Cenas tīreļa vietā bija izveidojies plašs reljefa pazeminājums, kura virsmas absolūtā augstuma atzīmes svārstījās no 6,8 līdz 7,2 m, bet šīs plašās iepaklas malas pacēlās līdz 9,0–9,5 m. Nevienmērīgās akumulācijas iepaklu un tās krastus pārsvarā veido smalkas un putekļainas smiltis, bet atsevišķās vietās arī mālsmilts. Šie kvartāra nogulumi, kuru biezums sasniedz 15 m, brīvi ļāva iefiltrēties atmosfēras nokrišņiem, gruntsūdens iegūla salīdzinoši dziļi, un tādēļ neveidojās pārmitri apstākļi, kas veicinātu kūdras uzkrāšanos un purva veidošanos.

Par purva izveidošanos laiku mitruma sastrēguma joslā starp tagadējo Baltijas jūras krastu un senajiem krastu veidojumiem liecina zemā tipa kūdras <sup>14</sup>C datējumi, kas norāda, ka šis slānis veidojies pirms 4331±66 gadiem. Šai laikā, paaugstinoties gruntsūdens līmenim, pārmitrā pļavā, augiem un kokiem atmirstot, sāka veidoties koku-zāļu kūdra, bet putekšņu diagramma atspoguļo izmaiņas purva apkārtnes mežos, kuru sastāvā pakāpeniski samazinājās platlapju daudzums, kas norāda arī uz gada vidējās temperatūras pazemināšanos.

Kopš šī laika purvs “audzis” gan vertikāli, gan arī aizņēmis arvien plašāku teritoriju, līdz 20.gadsimta sākumā tas bija izveidojies par lielu augstā tipa purvu ar labi izteiktu grēdu-liekņu un grēdu-akaču mikroreljefu. Aerofoto uzņēmumos redzams, ka neskartajā Cenas tīreļa daļā, kur šobrīd izveidots dabas liegums, labi izdalās trīs kupoli: viens teritorijas ziemeļu daļā, otrs austrumos, bet trešais izvietots dienvidos un ir jau daļēji norakts. Izvērtējot absolūtā augstuma atzīmes plānā, kupoli izsekojami pa +13 m un daļēji pa +12 m horizontāli. Iepakla, kas izdalās purva virsmā, nodala ziemeļu un dienvidu kupolus. Robeža reljefā starp abiem Cenas tīreļa neskartās daļas kupoliem un austrumu daļas kupolu nav izteikta. Izstrādāto un ekspluatācijā esošo kūdras lauku vidū paceļas Melnā ezera kupols, kura absolūtie augstumi sasniedz 13,6-13,8 m un kurš ir augstāks par Cenas tīreļa rietumdaļas kupoliem.

Purva rietumdaļā kūdras uzkrāšanās plašajā reljefa pazeminājumā saistīta ar grunts pārpurvošanos, ko varēja sekmēt gruntsūdens celšanās, kas ieplakā radīja pārmitrus apstākļus un veicināja mitrumu mīlošu augu – grīšļu un niedru augšanu. To pierāda augu atliekas zemā tipa koku-grīšļu, koku niedru, grīšļu sfagnu, kā arī pārejas koku-grīšļu, grīšļu-sfagnu, koku – niedru kūdrā, kas uzguļ minerālgruntij. Purva barošanās galvenokārt notika no minerālvielām bagātākajiem gruntsūdeņiem (šajā gadījumā sakarā ar to, ka substrātu veido smiltis, tie bija ievērojami nabadzīgāki kā citviet) vai arī tā barošanās bija jaukta, kur bez gruntsūdeņiem zināmu vietu ieņēma nokrišņu ūdeņi. Tas veicināja pārejas un dažviet pat augstā tipa kūdras veidošanos virs minerālgrunts. Kūdras pelnainība (minerāldaļiņu īpatsvars) ir maza un reti pārsniedz 5%, bet sadalīšanās pakāpe mainās no 25 līdz 60%. Cenas tīrelis tā lielākajā daļā veidojies, pārpurvojoties minerālgruntij, par ko liecina tas, ka kūdras iegulas pašu apakšējo daļu veido ļoti labi sadalījusies (vairāk nekā 60%) kūdra. Izņēmums ir Cenas tīreļa austrumdaļa, ko vietām ir sedzis sekls baseins, jo zem kūdras iegul līdz 0,8 m biezs sapropeļa slānis. Seklajam baseinam aizaugot, ir veidojies purvs, kas aizņēmis plašu teritoriju. Domājams, ka Litorīnas jūras transgresija varēja veicināt gruntsūdens celšanos, jo tās krasta veidojumi sastopami 5–6 m virs tagadējā jūras līmeņa, kas maz atšķiras no purva pamatnes absolūtā augstuma atzīmēm (aptuveni +7 m).

Kūdras uzkrāšanās veicināja ūdens līmeņa celšanos purvā, un līdz ar to samazinājās minerālvielām salīdzinoši bagāto gruntsūdeņu ietekme. Tā saglabājās tikai ieplakas malās, kur turpināja uzkrāties zemā tipa kūdra. Lielāka nozīme purva barošanā kļuva nokrišņu ūdeņiem, kurā minerālvielu ir ļoti maz. Tas noveda pie izmaiņām augu valstī, un sāka izzust grīšļi, niedres un koki. Tos nomainīja oligotrofie augi, starp kuriem dominē dažāda veida sfagni, dažkārt spilves. Kūdras uzkrāšanās apstākļi nav veicinājuši tās sadalīšanos, jo sfagnu kūdras sadalīšanās pakāpe reti pārsniedz 15%. Kā liecina  $^{14}\text{C}$  augstā tipa kūdras datējumi, tā sākusi uzkrāties vismaz pirms 2464±64 gadiem. Augstās jeb sūnu kūdras uzkrāšanās temps ir ievērojami lielāks nekā zemā tipa kūdra un sasniedz apmēram 1,3 mm gadā. Pētot vēsturiskos materiālus, var spriest, ka izstrādātajās purva platībās situācija bijusi līdzīga.

Visā purva teritorijā sākotnēji uzkrājās zemā un pārejas tipa kūdra, un to pārsedza augstā tipa kūdra. Atsevišķās vietās labvēlīgi noteces apstākļi un paaugstinājumi purva pamatnē radījuši apstākļus, kas kavējuši augstā tipa purviem raksturīgas augu valsts un līdz ar to arī kūdras veidošanos. Šajos apstākļos turpinājuši uzkrāties tikai zemā vai pārejas tipa kūdra. Savukārt atšķirīgie hidroloģiskie apstākļi dažviet radījuši apstākļus straujākiem kūdras uzkrāšanās tempiem un atsevišķu kūdras kupolu izcelsmei un attīstībai.

Purvu ezeru veidošanās notikusi laikā, kad koku–grīšļu fitocenozi nomainīja oligotrofā spilvju–sfagnu fitocenoze. Ezeru pamatnes veido kūdra, un to gultnes nesasniedz minerālgrunti. Purva ezeriņu dziļums svārstās no 0,5 līdz 2-5 m.

Veiktie pētījumi ļauj secināt, ka:

- ✓ purvs Cenas tīreļa teritorijā sācis veidoties atlantiskā laika beigās, kad, paaugstinoties gruntsūdens līmenim, pārmitrā pļavā, augiem un kokiem atmirstot, sāka veidoties koku-zaļu kūdra;
- ✓ purva veidošanās sākumā valdīja klimatiskā optimuma apstākļi, kas bija labvēlīgi platlapju mežu izplatībai purva apkārtnē, kā arī veicināja lielas biomasas veidošanos purva teritorijā un tās sadalīšanās procesus;
- ✓ mainoties klimatam, zemā un pārejas tipa veģetāciju subboreāla vidus posmā, kad purva apkārtnē dominēja subboreālie egļu meži, apmēram pirms 4200 gadiem, nomainīja augi, kas barojās galvenokārt ar nokrišņu ūdeņiem;
- ✓ augstā purva galvenais veidotājaugs ir fuskuma sfagns, izņemot atsevišķus nelielus intervālus, kuros palielinās šaurlapu sfagna un spilves īpatsvars, bet kūdras pašā augšējā slānī daudzās vietās purvā dominē magelānsfagns.

## **PLUDMALES SANEŠU MEHĀNISKĀ SASTĀVA IZMAIŅAS LATVIJAS JŪRAS KRASTA POSMĀ NO VENTSPILS LĪDZ MIĶEĻTORNIM**

**Jānis LAPINSKIS, Mārtiņš GRAVA**

Latvijas Universitāte, Ģeogrāfijas un Zemes zinātņu fakultāte,  
e-pasts: janisl@lanet.lv

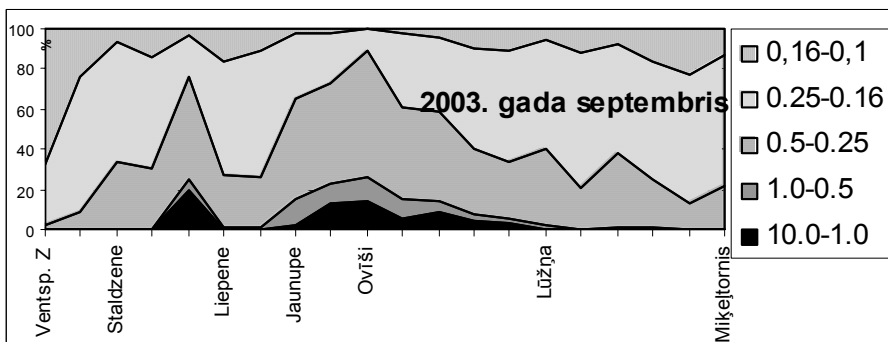
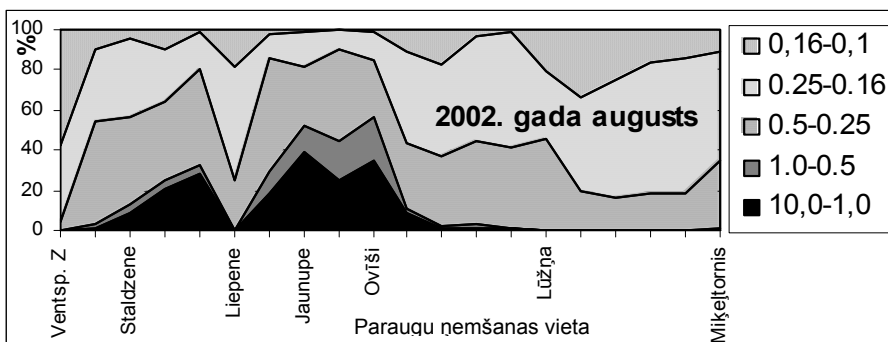
20.gs. otrajā pusē ir veikti vairāki augstvērtīgi pētījumi par jūras krasta zonas specifisko nogulumu, tostarp arī pludmales sanešu mehānisko sastāvu, šķirotību, noapaļotību un mineraloģiski petrogrāfiskajām īpatnībām. Iegūtie dati tika izmantoti litomorfodinamisko procesu un reljefa formu ģenēzes novērtēšanā, kā arī citu lietišķu jautājumu risināšanā (Ульст, 1964; Knaps, 1966; Knaps, 1982). Lai gan lielākā daļa vispārīgo jautājumu jau ir atbildēta, trūkst kvalitatīvas un salīdzināmas informācijas par sanešu parametru izmaiņu tendencēm ilgtermiņā, atklātas Baltijas jūras morfodinamisko iecirkņu robežās.

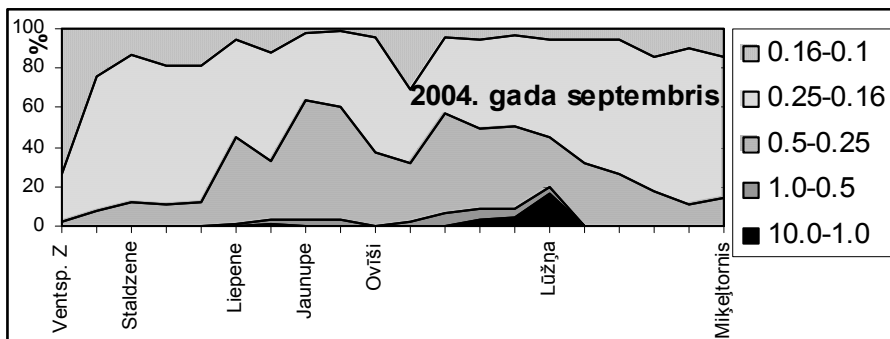
Pētījuma vieta tika izvēlēta, ņemot vērā uz krasta posmu no Ventpils ostas ziemeļu mola līdz Miķeļtornim attiecināmo agrāko pētījumu epizodisko raksturu un šim posmam raksturīgo augsto mainību. Lauka darbi saistībā ar pludmales parametru noteikšanu un paraugu ievākšanu tika veikti 2002., 2003. un 2004.gada vasaras beigās.

Pludmalēm Latvijā ir raksturīga ļoti izteikta sezonālā mainība: atkarībā no dominējošās viļņošanās intensitātes, gaisa temperatūras un vēja virziena notiek sanešu apmaiņa starp dažādām krasta nogāzes daļām, ietekmējot pludmales sanešu sastāvu un daudzumu dažādās tās daļās. Paralēli notiek arī sanešu apmaiņa krastam paralēlā vērsumā (Komar, 1998; Aubrey, 1979). Tāpēc, analizējot sanešu

mehāniskā (granulometriskā) sastāva izmaiņas viena ar litodinamiskajām barjerām norobežota krasta iecirkņa ietvaros, var spriest par dominējošo sanešu kustības virzienu, deficīta zonām un galvenajiem sanešu plūsmas papildināšanās avotiem. Ilgtermiņa pētījumi savukārt dod iespēju konstatēt un novērtēt iespējamās izmaiņas apskatāmajā krasta iecirknī kā litoģeomorfā slēgtā sistēmā mainīgu hidrometeoroloģisko parametru kontekstā.

Pētījumu objekts ir apmēram 38 km garš krasta posms, kura pirmajos 10 km un Ovišu raga virsotnei tuvākajos divos km dominē sanešu materiāla deficīta apstākļi, bet pārējā daļā - mainīgas intensitātes akumulācija. Deficīta posmā novērojama 3 – 18 m augsta krasta krauja, kas veidota dažāda vecuma un sastāva jūras, eolos un glaciģēnos nogulumos. Pludmales platums deficīta posmā sezonāli un telpiski mainās no 5(0) līdz 30(35) m robežās, bet pārējā iecirkņa daļā – no 25(10) līdz 70(100) m. Uz austrumiem no Ovišu raga sakarā ar krasta orientācijas izmaiņām DR–ZA virzienā vērstās garkrasta sanešu plūsmas transportspējas mazinās, bet samazinās arī DR vētru loma šīs iecirkņa daļas attīstībā.





1.attēls. Pludmales sanešu mehāniskais sastāvs jūras krasta posmā Venta–Miķeltornis.

Pludmales sanešu paraugi tika noņemti 19 vietās ik pēc diviem km, katrā vietā iegūstot „vidējo paraugu” no visā pludmales platumā izvietotiem rakumiem (Булгакова, 1982). Paraugu ģeogrāfiskā piesaiste veikta ar GPS, atkārtoto (īkgadējo) paraugošānu veicot tajā pašā vietā ar precizitāti dabā +/-20 m. Paraugi tika sijāti LU ĢZZF Kvartārvides laboratorijā, izmantojot standarta sietu komplektu.

Iegūtie rezultāti liecina, ka:

- ✓ laika posmā starp 2002.gada vasaru un 2004.gada rudeni, kad netika novērota neviena vētra un krasta nogāzes erozija praktiski nenotika, pludmales sanešu mehāniskais sastāvs ievērojami izmainījās, uzlabojoties arī tā šķirotības pakāpei;
- ✓ ir notikusi smalkāko nozīmīgo sanešu frakciju (0,50–0,10) mm akumulācija, galvenokārt uz 0,25–0,16 frakcijas rēķina (1.att.);
- ✓ paaugstināta grants un rupjo smilšu klātbūtne 2004.gadā konstatēta uz austrumiem no Ovīšu raga – Lūžņā, pretēji šim krasta posmam tipiskajam sanešu sadalījumam, kuram raksturīga rupjo frakciju koncentrēšanās uz Ovīšu raga un uz dienvidiem no tā līdz Staldzenei;
- ✓ visticamāk, bezvētru perioda laikā ir notikusi būtiska smalkā sanešu materiāla migrācija pa krasta zemūdens nogāzi uz augšu, pārsedzot rupjāko frakciju materiālu, kas parasti vētru laikā tiek izskalots un nonāk aprītē no zemūdens nogāzē un krasta kraujā eksponētajiem glacigēnajiem un vecākiem litorālajiem nogulumiem;
- ✓ tā kā saneši uz austrumiem no Ovīšu raga var nonākt tikai ar garkrasta sanešu plūsmas starpniecību, rupjo frakciju procentu pieaugumu pludmalē var izskaidrot ar:
  - ✓ sanešu plūsmas piesātinājuma pakāpes samazināšanos un līdz ar to mazāku šajā akumulācijas veidotajā krasta posmā nonākušā jaunā materiāla daudzumu (bezvētru perioda sekas);

- ✓ smalko frakciju pārvietošanās uz eolās akumulācijas zonām, iepriekš akumulētajiem rupjākajiem sanešiem paliekot pludmalē.

#### Literatūra

- Aubrey, D.G., 1979. Seasonal patterns of onshore/offshore sediment movement. *Journal of Geophysical Research*, vol. 84. 6350 p.
- Булгакова Е.А. 1982. Некоторые особенности морфологии и динамики современного берега Балтийского моря. *Современные экодинамические процессы и методы их исследования*. Рига, Латвия, с. 32-56.
- Кнапс Р., 1966. Перемещение наносов у берегов Восточной Балтики. Таллин, Валгус, с. 21 – 39.
- Кнапс Р., 1982. Влияние неровности береговой линии на вдольбереговой поток наносов. *BALTICA*, vol.7. Vilnius, с. 195-202.
- Komar P. D. 1998. Beach processes and sedimentation. Prentice Hall, New Jersey, 544 p.
- Ульст В.Г. 1964. Накопление тяжелых минералов в современных прибрежно-морских отложениях. *Теоретические вопросы динамики морских берегов*. Москва, Наука.

## BRUŅUZIVIS ANDOMAS KALNA DEVONA NOGULUMOS

**Ervīns LUKŠEVIČS**

Latvijas Universitāte, Ģeogrāfijas un Zemes zinātņu fakultāte, Ģeoloģijas nodaļa,  
e-pasts: Ervins.Luksevics@lu.lv

Daudzveidīgas mugurkaulnieku fosīlijas ievāktas Andomas kalna devona nogulumu griezumā, kas atsedzas Oņegas ezera dienvidaustrumu krastā (Krievija, Vologdas apgabals). Starp bezžokļeņu un zivju atliekām, kas iegūtas vairākos stratigrāfiskos līmeņos no litoloģiski atšķirīgiem slāņiem (Lukševičs u.c., 2005), krasi dominē bruņuzivju, īpaši antiarhu, fosīlijas. Fosīliju preparēšana turpinās, tāpēc šeit tiek sniegta tikai sākotnējā mugurkaulnieku atlieku interpretācija. Bruņuzivju klasi (Placodermi) pārstāv trīs kārtas – PTYCTODONTIDA, EUARTHRODIRA un ANTIARCHA. Ptiktodontīdu atliekas ir retas, tās (*Ctenurella* sp.) atrastas tikai augšējās slāņkopas apakšdaļā fosīlo mugurkaulnieku bagātākā kompleksa ietvaros. Eiartrodīru, kas galvenokārt pieder ģintij *Plourdosteus*, atliekas sastopamas biežāk, tomēr to vertikālā izplatība arī ir samērā šaura, aptverot vidējās slāņkopas augšdaļu un augšējās slāņkopas apakšdaļu. Gan sugu skaita, gan atlieku daudzuma ziņā dominē antiarhi, kas pieder divām ģintīm: *Asterolepis* un *Bothriolepis*, ar vairākām sugām. Lielākoties bruņuzivju atliekas ir atsevišķi kauli un bruņu plātņu fragmenti, tomēr sastopamas arī vairākas savstarpēji savienotas plātnes un pat pilnīgi veseli skeleti ar labi saglabājušos galvas un vidukļa bruņām, arī acu ābolu sargājošās bruņas. Bruņuzivju taksonomiskais sastāvs ļauj izdarīt sākotnējo secinājumu par vidējās un augšējās slāņkopas iespējamo vecumu kā atbilstošu Franas laikmeta sākumam.



**Literatūra**

LukševiĶs E., Stinkulis Ģ., Tovmašjana K., Zupiņš I. 2005. Andomas kalna (Krievija, Oņegas ezera DA krasts) ģeoloģiskā uzbūve. LU 63.zinātniskā konference. Ģeogrāfija. Ģeoloģija, Vides zinātne. Referātu tēzes.

**ANDOMAS KALNA (KRIEVIJA, OŅEGAS EZERA  
DA KRASTS) ĢEOLOĢISKĀ UZBŪVE**

**Ervīns LUKŠEVIĶS<sup>1</sup>, Ģirts STINKULIS<sup>1</sup>, Kristīne TOVMASJANA<sup>1</sup>, Ivars ZUPIŅŠ<sup>2</sup>**

<sup>1</sup>Latvijas Universitāte, Ģeogrāfijas un Zemes zinātņu fakultāte, Ģeoloģijas nodaļa,  
e-pasts: Ervins.Luksevics@lu.lv, Ģirts.Stinkulis@lu.lv, Kristine.Tovmasjana@lu.lv;

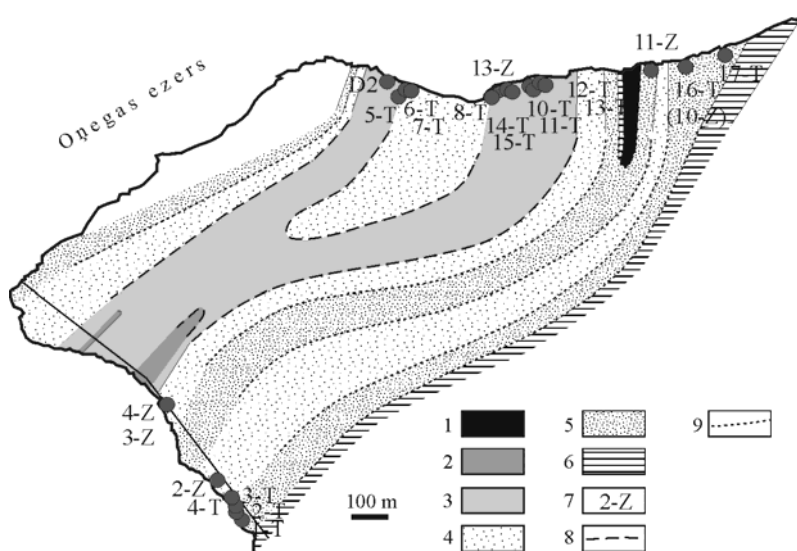
<sup>2</sup>Latvijas Dabas muzejs,  
e-pasts: Ivars.Zupins@dabasmuzejs.gov.lv

Andomas kalns ir līdz 1 km garš un 1,5 km plats zemesrags, ievērojams reljefa pacēlums Oņegas ezera dienvidaustrumu krastā dažu simtu metru attālumā uz dienvidiem no Andomas upes ietekas, Vologdas apgabala Vitegras rajonā. Apkārt kalnam plešas neapdzīvots purvainis līdzenums, bet kalnā izvietotas piecas sādžas. Andomas kalna ziemeļu un dienvidrietumu mala veido līdz 55 m augsto Oņegas ezera stāvkrastu, kurā atsedzas ievērojami dislocēta, bieza devona nogulumu slāņkopa un to plānā kārtā klājošie pleistocēna nogulumi. Devona nogulumi satur daudzveidīgas organismu atliekas un pēdu fosilijas. Andomas kalna izvietojums Galvenā devona lauka ziemeļu malas tuvumā, slāņkopas uzbūves un dislokāciju raksturs, kā arī fosiliju daudzveidība, ir bijis pamats, lai to iekļautu Krievijas republikas nozīmes ģeoloģisko dabas pieminekļu sarakstā.

Andomas kalna ģeoloģiskā uzbūve ir samērā maz pētīta, publikācijās tiek sniegtas tikai ļoti vispārīgas ziņas par šo nogulumu vecumu un ģenēzi (Зоричева, 1973). Senākajās publikācijās Andomas kalna devona iežus pieskaitīja kontinentālo veidojumu klāstam, kaut arī tajos ir atrastas fosīlo zivju atliekas, kuras Baltijā atrodamas marīnas ģenēzes iežos. Īpatnēja nogulumu uzbūve, dislokāciju raksturs, neviennozīmīga nogulumu veidošanās apstākļu interpretācija un bagātīgas organismu atliekas noteica nepieciešamību veikt atkārtotu ģeoloģisko izpēti. Detalizēti sedimentoloģiski paleontoloģiski pētījumi, kā arī ģeoloģiskās kartēšanas darbi Andomas kalnā 2002.-2004. gadā veikti pēc Sankt-Pēterburgas Universitātes pārstāvja Aleksandra Ivanova iniciatīvas sadarbībā ar Krievijas pētniekiem. Ir sastādīts devona nogulumu griezumš, veikta 10 iežu paraugu pilna granulometriskā (Jānis LukševiĶs) un mineraloģiskā analīze (Angelīna Zabele), vairāk nekā 20 punktos ievāktas seno zivju un bezžokļeņu atliekas, sagatavota Andomas kalna 1:10 000 mēroga ģeoloģiskā karte.

Augstākais Andomas kalna punkts atrodas 83,8 m virs jūras līmeņa; augstākais atseguma punkts (apmēram 76 m v.j.l., pēc ģeogrāfiskās pozicionēšanas sistēmas uztvērēja datiem) konstatēts uz ZR no Ģņevaševskas sādžas, netālu no Andomas kalna augstākās virsotnes kalna ziemeļu malas vidū.

Devona nogulumi veido apmēram 3,5 km garu atsegumu joslu gar ezera krastu un gravās, kas lielākoties izvietotas gar vāji un stipri konsolidēto iežu slāņu kontaktiem un parasti ir izsekojamas tikai dažu desmitu metru attālumā no ezera krasta. Devona ieži veido gandrīz nepārtrauktas atsegumu sienas divos Andomas kalna nogabalos – kalna ziemeļdaļā no Oļkovas sādžas austrumos līdz Gņevaševskas sādžai rietumos un tālāk uz rietumiem, un kalna dienvidrietumu daļā, no Pavļikovskas sādžas ziemeļos līdz Kļimovskas sādžai dienvidos (1.att.). Andomas raga zemā ziemeļrietumu mala ir apaugusi ar mežu, un ezera krastā novērojami oļu un laukakmeņu krāvumi. Devona slāņkopu šeit veido mālaini nogulumi, kuru atsegumi viegli apaug un aizbirst. Pēc devona nogulumu sastāva un uzbūves ir iespējams izdalīt trīs svītas, no kurām divas virsējās ir samērā labi raksturotas ar apakšējā Franas pastāva mugurkaulnieku kompleksiem (Иванов и др., 2003). Devona nogulumi ir spēcīgi glaciotektoniski krokoti, tie ieguļ dažādos leņķos, krītot galvenokārt vai nu austrumu-dienvidaustrumu virzienā (azimuts 84-136<sup>0</sup>), vai arī rietumu-ziemeļrietumu virzienā (azimuts 254-310<sup>0</sup>). Atsevišķi nogulumu bloki ieguļ vertikāli un ir pat apvērsti. Jāatzīmē, ka kroku vērsums visā Andomas kalna teritorijā ir labi izturēts, un tas ir aptuveni perpendikulārs pleistocēna ledāju kustības virzienam šajā teritorijā (Velichko *et al.*, 2004; Demidov *et al.*, 2004).



**1.attēls.** Devona nogulumu izplatība Andomas kalnā Onegas ezera krastā, Vologdas apgabals, Krievija. **Apzīmējumi:** 1 – brekcija (ģeoloģiskais vecums neskaids); 2-6 – devona nogulumu slāņkopas (2 – senākā, 6 – jaunākā); 7 – fosiliju ieguves vietas; 8 – iespējamo svītas ranga litostratigrāfisko vienību robežas; 9 – cita ranga slāņkopu robežas.

### Literatūra

- Demidov I.N., Houmark-Nielsen M., Kjaer K.H., Larsen E., Lysa A., Funder S., Lunkka J.-P., Saarnisto M. 2004. Valdaian glacial maxima in the Arkhangelsk district of northwestern Russia. – In: Ehlers J. and P.L. Gibbard (eds) *Quaternary Glaciations – Extent and Chronology*. Elsevier B.V., pp. 321-336.
- Velichko A.A., Faustova M.A., Gribchenko Yu.N., Pisareva V.V., Sudakova N.G. 2004. Glaciations of the East European Plain – distribution and chronology. – In: Ehlers J. and P.L. Gibbard (eds) *Quaternary Glaciations – Extent and Chronology*. Elsevier B.V., pp. 337-354.
- Иванов А.О., Лукшевич Э.В., Стинкулис Г.В., Безносов П.А., Зупиньш И.А. 2003. Андомская гора – уникальный геологический памятник. – Палеонтология и природопользование. Тезисы докладов XLIX сессии Палеонтологического общества. Ред. Н. В. Кручинина, Н. Г. Крымгольц. С-Петербург. 98-100 с.
- Зоричева А. И. 1973. Северные районы Русской платформы. – В кн.: Девонская система (ред. Наливкин Д. В., Ржонсеницкая М. А., Марковский Б. П.). Москва. 106 – 113 с.

## HIDROĢEOLOĢISKO APSTĀKĻU IZMAIŅAS ĶEMERU APKAIMĒ UN TO MODELĒŠANA

Ingrīda MAĻIKA

Latvijas Universitātes Ģeogrāfijas un Zemes zinātņu fakultāte,  
e-pasts: forele@inbox.lv

Par pētījuma objektu ir izvēlēti Ķemeru apkaimē esošie sērūdeņi, kuri veidojas Augšdevona Salaspils horizontā. Lai izpētītu to saistību ar zemāk un augstāk iegulošajiem pazemes un virszemes ūdeņiem, kā marķējošie tiks izmantoti neorganiskie sēra savienojumi: sērūdeņradis un sulfātjoni. Šādu izvēli nosaka tas, ka vienīgie nozīmīgu sēra savienojumu daudzumu saturoši ieži - ģipši, ar kuriem saistīta sērūdeņraža veidošanās, Latvijas centrālajā daļā plaši izplatīti tikai Salaspils svītas iežos, bet augstāk un zemāk iegulošajos iežos to nav vispār vai arī to daudzums un izplatība ir ļoti lokāla. Šo neorganisko sēra savienojumu kvantitatīvo noteikšanu veikuši arī iepriekšējie pētnieki, tāpēc šo parametru izmaiņām varēs izsekot plašā laika periodā.

Hidroģeoloģiskā datormodelēšana tiek veikta, izmantojot specializētu modelēšanas programmu paketi - *Groundwater Vistas*, ar kuru var izveidot pazemes ūdeņu plūsmu modeli, izsekot ūdens daļiņu kustībai slānī vai starp slāņiem, kā arī modelēt ūdens ķīmiskā sastāva maiņas.

Izveidotajā datormodelī būs redzamas pazemes ūdeņu izmaiņas: griezumā līdz vietējam sprostslnānim starp augšdevona Pļaviņu un Amatas ūdens horizontu, plānā – no Rīgas jūras līča ziemeļos līdz Lielā Ķemeru tīreļa dienvidiem dienvidos, no Lielupes austrumos līdz Valguma ezeram rietumos. Šajā teritorijā iepriekšējos gados veikti detāli ģeoloģiskie un hidroģeoloģiskie pētījumi, kuri sniedz detālu ģeoloģisko un hidroģeoloģisko informāciju par pētāmo teritoriju, kas ļauj veikt griezuma stratifikāciju un modeļa izveidošanu.

Šajā teritorijā kvartāra un devona ūdeņu horizonti ir hidrauliski saistīti, tāpēc izmaiņas vienā no tiem rada izmaiņas otrā. Iepriekš veiktajos pētījumos apraksts,

ka novērotas ūdeņu sastāva un līmeņa maiņas laikā un telpā, bet tās nav analizētas kopumā, apskatot pazemes un virszemes ūdeņus kā vienotu sistēmu.

Apstrādājot un izanalizējot dažādos laikos veiktos sērūdeņu pētījumus, Ķemeru hidrometeoroloģiskās stacijas novērojumus Lielajā Ķemeru tīrelī (1946.-1995.) un Kūrortu pārvaldes novērojumu urbumu datus (1971.-1996.), varēs izveidot datormodeli, kurš ļaus spriest par pazemes ūdeņu līmeņiem un ķīmisko sastāvu:

- ✓ netraucēta režīma apstākļos (pirms intensīvas sērūdeņu ieguves),
- ✓ intensīvas sērūdeņu ekspluatācijas apstākļos,
- ✓ sērūdeņu ierobežotas ekspluatācijas apstākļos beidzamajos 10 gados.

2004.gada rudenī veiktie lauku pētījumi (sērūdeņraža un sulfātu koncentrāciju analītiska noteikšana, līmeņu mērījumi) ļaus kalibrēt datormodeli, kas nodrošinās tā adekvātu darbību.

Pētījuma rezultātā varēs prognozēt, cik lielā mērā agrākās un nākotnē paredzamās gruntsūdeņu līmeņu maiņas, kuras izraisījuši dažādi faktori: meliorācija, ezeru līmeņu maiņa, pazemes ūdeņu ieguve, ietekmē Salaspils horizonta pazemes ūdeņu ķīmisko sastāvu – galvenokārt sērūdeņraža saturu ūdeņos.

Izveidojot hidroģeoloģisko modeli, būs iespējams noskaidrot, kas un cik lielā mērā nosaka Augšdevona Salaspils ūdens horizontā esošu ūdeņu ķīmiskā sastāva un līmeņa izmaiņas un izpētīt pazemes ūdeņu līmeņu un ķīmiskā sastāva izmaiņu saistību. Izmantojot izveidoto modeli, varēs noteikt, kurās teritorijās gruntsūdens līmeņa maiņa visbūtiskāk ietekmēs Salaspils ūdens horizontu un tajā notiekošos sērūdeņraža veidošanās procesus.

## **LEDĀJA RELJEFA TOPOGRĀFIJA, UZBŪVE UN GLACIOTEKTONISKĀS STRUKTŪRAS PĀREJAS JOSLĀ NO AUSTRUMKURSAS AUGSTIENES UZ PIEVENTAS LĪDZENUMU**

**Aivars MARKOTS, Ojārs ĀBOLTIŅŠ, Ivars STRAUTNIEKS, Vitālijs ZELČS,  
Martins DENISOVS, Linda MANGALE, Anita PLŪCE, Lāsma SIETINSONE,  
Aiga STATKUS**

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

Ledāja reljefa topogrāfija un uzbūves īpatnības pārejas joslā no Austrumkursas augstienes uz Pieventas līdzenumu tika pētītas Braņķu karjerā, kas ir viens no lielākajiem šajā teritorijā. Šie pētījumi papildina līdzšinējās zināšanas (Strautnieks, 1998; Zelčs, 1993) par ledāja reljefa topogrāfijas un glaciotektonisko struktūru kopsakarībām Vārmes–Zirņu Degēra rievoto morēnu laukā. Braņķu karjers atrodas Austrumkursas zemienes rietumos, Vārmes nolaidenuma dieviddaļā, Cieceres kreisajā pamatkrastā. Nolaidenuma lēzeni viļņoto virsmu rada gandrīz meridionālā virzienā stiepti vaļņi, kura relatīvais augstums mainās no 8 līdz 15 m,

platums ir 500-750 m un garums – 4-6 km. Šo vaļņu virsu sarežģī zemu un šauru šķērsenisku grēdu sakopojumi. Ap 15 km R no Branču karjera Ventas ielejas virzienā abas reljefa formu sistēmas pakāpeniski izzūd zem Ventas sprostezera nogulumiem, kuri uzkrājušies vēlāk - leduslaikmeta beigu posmā.

Teritorijā pamatiežu virsa atrodas 60-70 m v.j.l., un to veido augšdevona Ketleru svītas pelēks ar spilgti sarkaniem ielāsnojumiem un sarkanbrūns dolomīts, aleirolīts un māls, ko uz ziemeļiem no Cieceres ielejas nomaina Žagares svītas zilganpelēks smilšakmens, aleirolīts un māls. Pirmskvartāra iežus pārsedz pleistocēna nogulumi, kuru biezums caurmērā ir 10 m (Juškevičs u.c., 1997). Taču, kā liecina izstrādāto karjeru dziļums, pozitīvajās reljefa formās ledāja nogulumu kopējais biezums parasti svārstās no 12 līdz 25 m. Iespējams, ka daudzviet subkvartārā virsa ir fiksēta uz pirmskvartāra iežu atrauņiem un to veidotajām glaciotehtoniskajām struktūrām.

Kopumā Vārmes–Zirņu Degēra rievoto morēnu lauks veido ap 40 km garu un 5-10 km platu Z-D virzienā stieptu joslu (Strautnieks, 1998). Tā aptver apmēram 1500 rievoto morēnu grēdas, kas grupējas subparalēlās sērijās ar nelieliem pārtraukumiem. Šīs sērijas ir diezgan nevienmērīgi izklidētas un veido D virzienā nedaudz izliektus lokus, kas ķīļveidīgi satuvinās uz Vārmes nolaidenuma nogāzes.

Starpgrēdu pazeminājumi ievērojami pārsniedz grēdu platumu. Attālums starp grēdu korēm svārstās no 120-400 m līdz 1000 m. Atsevišķu grēdu garums mainās no 150-300 m līdz 600-1200 m, platums - no dažiem desmitiem metru līdz pat 300 m, bet dominējošais relatīvais augstums ir 2-8 m. Tas liek domāt, ka Ventas ledāja mēles atkāpšanās ātrums nepārsniedza 300 m gadā.

Branču smilts karjerā atsedzas abu krustojošos sistēmu vaļņu kores daļas uzbūve. Vaļņu kore ir veidota no stipri deformētiem pamatiežu atrauņiem, dezintegrētas un izlocītas daudzkrāsainas lokālās morēnas un dažādu citu morēnas fāciju un glacioakvālo, galvenokārt glaciofluviālo, nogulumu starpkārtām. Lielākā daļa pamatiežu atrauņu un ievilkuma struktūru sastāv no Žagares svītas zaļganpelēka vai zilganpelēka smilšakmens, aleirolīta un māla. To iespējamais pārvietojuma attālums nepārsniedz 0,8-2,6 km. Dominē izteiktas zvīņveida uzbīdījumu glaciotekoniskās struktūras un nošķēluma tipa pārvietojumi, kā arī dažāda izmēra un morfoloģiskā paveida krokas. Lineāro injektīvo kroku šarnīri ir aptuveni paralēli meridiālā virzienā stieptā vaļņa garenasij. Uzbīdījuma struktūru veidošanās gaitā stresa virziens R sienā ir mainījies no RDR uz ZR. Kopumā oļu garenisko asu orientācija pārsvarā ir paralēla injektīvo kroku šarnīriem un perpendikulāra uzbīdījuma virzienam. Karjera ziemeļu sienā slāņu krituma azimuts svārstās plašā sektorā no RDR līdz AZA, kas atspoguļo spriegumu lauka izmaiņas meridiāli stieptā vaļņa proksimālajā daļā.

Iegūtie rezultāti ļauj izvirzīt šādu nogulumu uzkrāšanās un deformāciju secību: (1) dažādu fāciju ledājkušanas ūdeņu nogulumu nogulsnešana un diamikta uzkrāšanās ledāja malas zonā un šo nogulumu agrīnā deformācija; (2) morēnas

izgulsnēšanās zemledāja apstākļos, tās un agrāk noguldīto un deformēto nogulumu sakrokošana lineārās antiklinālās krokās, kas morfoloģiski atspoguļojas kā meridionālā virzienā stieptas vaļņveida grēdas; (3) noslēdzošā deformācija, kuras rezultātā radās zvīņveida uzbīdījumi un jaunākie atrauņi lineāro antiklinālo kroku spārnos un starpvaļņu ieplakās, un notika lineāro kroku saspiešana no starpvaļņu pazeminājumiem vērstā spiediena ietekmē; starpvaļņu ieplaku sabīdījuma struktūras pēc ledāja nokušanas radīta šauro un zemo šķērsenisko grēdu sistēmas; (4) pieledāja sprostezeru attīstība hipsometriski zemākos līmeņos.

#### Literatūra

- Zelčs, V., Strautnieks, I., Āboltiņš, O. & Markots, A., 2004. Stop 4: The Braņķi gravel pit at Zirņi. International Field Symposium on Quaternary Geology and Modern Terrestrial Processes, Western Latvia, September 12-17, 2004: Excursion Guide. University of Latvia, Rīga, 2004, pp. 60-63.
- Juškevičs, V., Kondratjeva, S., Mūrnieks, A. un Mūrniece S., 1997. Latvijas ģeoloģiskā karte. Mērogs 1:200 000. 31.lapa - Liepāja. Paskaidrojuma teksts un kartes. Valsts Ģeoloģijas dienests, Rīga, 49 lpp.
- Strautnieks, I., 1998. Austrumkursas ausgtienes ledāja reljefa formas un to ģenēze. Doktora disertācijas kopsavilkums. Latvijas Universitāte, Rīga, 55.
- Zelčs, V., 1993. Diverģentā tipa glaciēpresiju zemieņu glaciotehtoniskās reljefa formas. Doktora disertācijas kopsavilkums. Latvijas Universitāte, Rīga, 1993, 105 lpp.

## ZEMLEDĀJA ŪDENSTECES ZIEMEĻVIDZEMĒ

**Dainis OZOLS**

Ziemeļvidzemes Biosfēras rezervāts,  
e-pasts: ozolsdainis@hotmail.com

Visā daudzveidīgo procesu klāstā, kas noteica pleistocēna reljefa formu un nogulumu veidošanos, būtiskākā loma bija subglaciālajiem kušanas ūdeņiem. To kustību noteica ledāja pamatnes termika (auksts/silts) un ledāja plūsmu un mēļu evolūcija, mijoties to aktivitātes (sērdži) un pasivitātes etapiem.

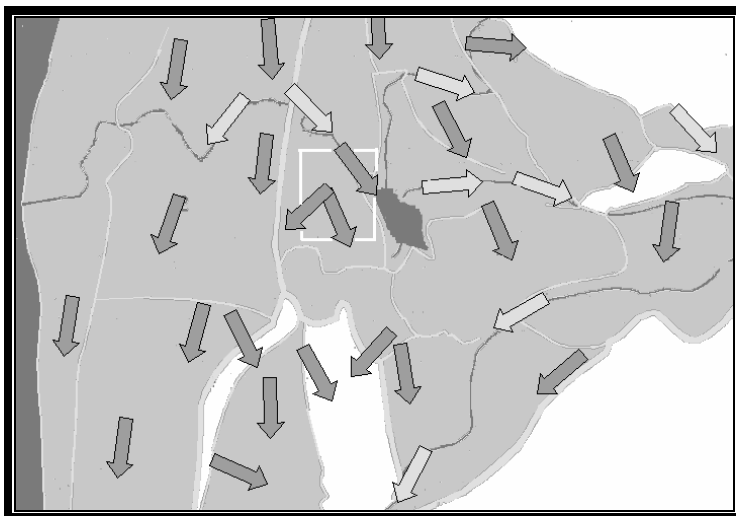
Liecības par subglaciālajām ūdenstecēm Ziemeļvidzemes zemiņēs (augstienēs formas ir līdzīgas) ir saglabājušās kā dažādā mērā izteiktas ieļveida formas:

**Senlejas** (dziļas subglaciālās ieļejas) – teritorijas izteiktākās negatīvās reljefa formas – 5-20 m dziļas, stāvām nogāzēm, ļoti daudzveidīgas pēc morfoloģijas, ar slīpiem un nelīdzeniem terasveida laukumiem, kas nereti klāti ar laukakmeņiem (Vītrupe, Rūja, Salaca), ar osiem un osu terasēm (Rūja, Saruma ez.), ar atzarojumiem un paralēlajām gultnēm (Svētupe).

**Ieļveida pazeminājumi** – seklākas, vienotā tīklojumā savienotas formas, kas kopā ar tās nodalošajām (piemēram, drumlinveida) formām šķērsgrīzumā veido sinusoīdai līdzīgu profilu.

**Seklie ielejveida pazeminājumi** – atgādina ielejveida pazeminājumus, bet ir seklāki, plānā neregulārāki, izplūdušāki.

Vēl teritorijā ir izplatītas šaurākas, dažāda dziļuma, lielākoties seklas ielejveida formas, kas visbiežāk ir šķērsas iepriekšminētajiem veidojumiem – kā atzarojumi no tiem; mēdz atrasties nogāzēs un pozitīvo formu augšdaļā. Lai komunicējot nerastos pārpratumi, tās varētu dēvēt par **šķērsajiem ielejveida pazeminājumiem**.



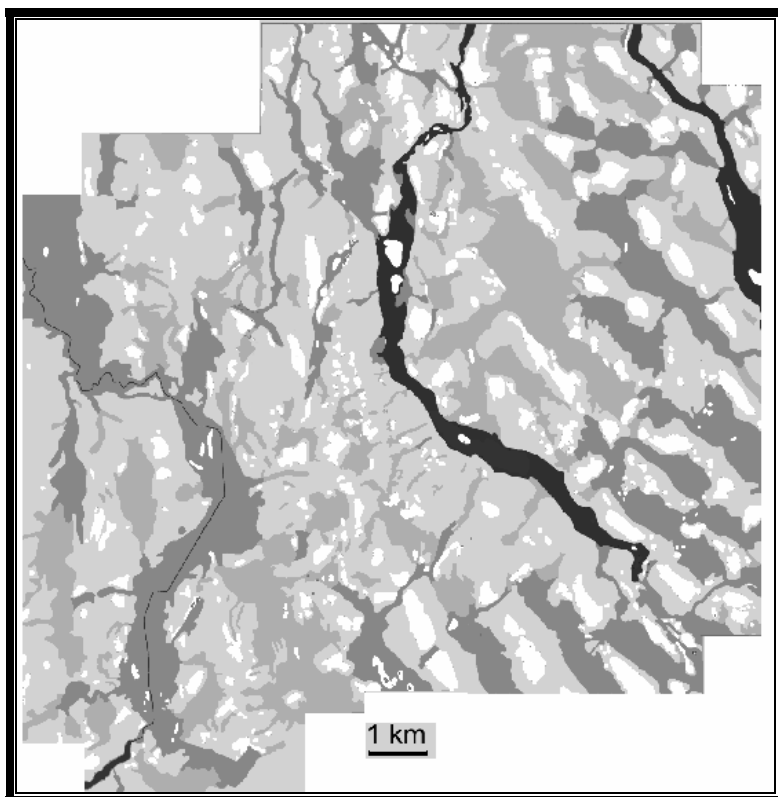
1.att. Zemledāju ūdensteču virzieni Ziemeļvidzemē; gaišie apgabali – augstienes; gaišākās bultiņas attēlo no sākotnējā atšķirīgus noteces virzienus sērdža cikla noslēgumā; rāmītis attēla centrā – 2.attēlā redzamās kartes novietojums.

Par zemledāja ūdeņu plūsmu virzieniem liecina senleju un pazeminājumu virzieni un savstarpējais novietojums, kā arī slīpslāņojuma orientācija glacifluviālo nogulumu atsegumos.

Lielos vilcienos subglaciālā notecē Ziemeļvidzemē notika atbilstoši zemieņu orientācijai, mainoties sērdža cikla gaitā (Ozols, 2004). Detāli analizējot reljefu, atrodam vismaz 2 secīgu ģenerāciju atstātās pēdas (2.att.).

Burtnieka ieplakas R malā novērojamas ZR-DA virziena ūdensteču pēdas (ielejveida pazeminājumi un senlejas), kas pēc virziena sakrīt ar Burtnieka ieplakas orientāciju un DR-ZA (atsevišķi sekli un šķērsie ielejveida pazeminājumi), kas veidojušās pa ledāja plaisojumu, ūdenstecēm meklējot ceļu uz Rīgas līča ieplaku pāri šai vietā zemajai ledusšķirtnei/ūdensšķirtnei.

Kā Rīgas līča, tā Burtnieka ieplakas ledāja mēlēm novērojama likumsakarība, ka sērdža noslēgumā daļa noteces notiek A virzienā (attiecīgi pa Saruma ezera un Sedas senlejām - 1.att.).



2.att. Reljefa raksturs Burtnieka iepakas RZR daļā (kreisajā malā Īģes ieleja, vidū – Ķireles senleja, labajā augšējā stūrī Salacas izteka no Burtnieka). Pazeminājumi atkarībā no to izteiktības tonēti tumšāk vai gaišāk pelēki, pauguri – balti.

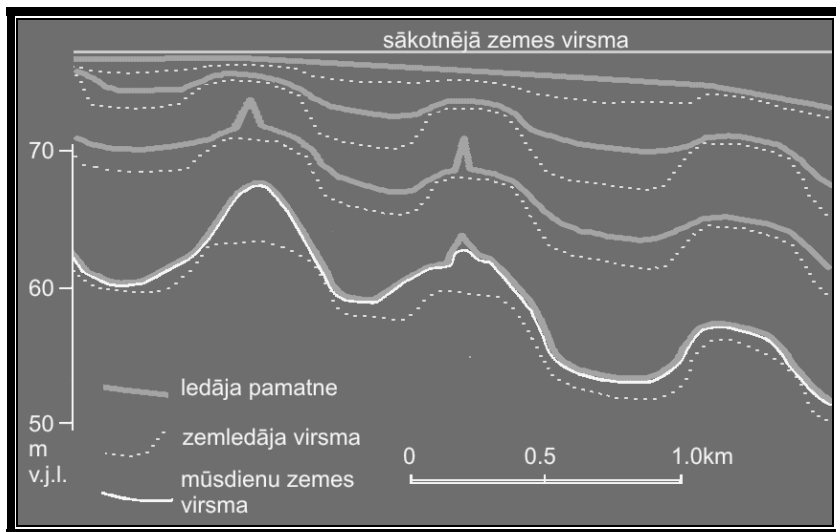
## SUBGLACIĀLĀ SUBSTRĀTA EVOLŪCIJA ZIEMEĻVIDZEMĒ

Dainis OZOLS

Ziemeļvidzemes Biosfēras rezervāts,  
e-pasts: ozolsdainis@hotmail.com

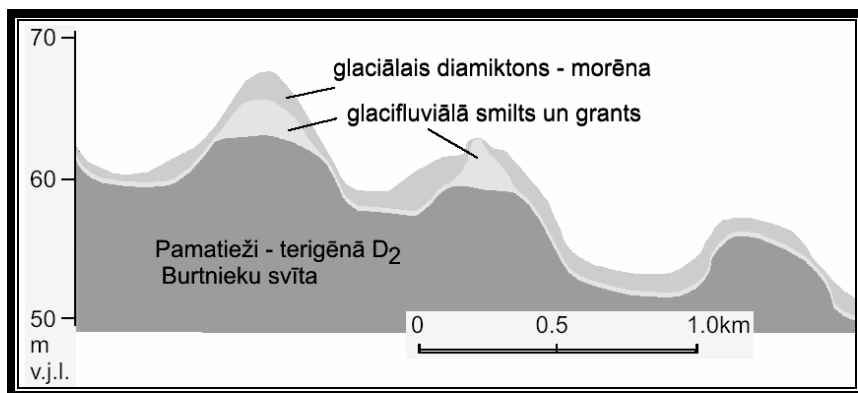
Nozīmīgākie pleistocēna ledāju subglaciālās erozijas un akumulācijas procesi Ziemeļlatvijā ir saistīti ar ledāja mēļu un plūsmu darbību **sērdžu režīmā**.





1.att. Reljefa šķērsgriezums - zemledāja virsmas evolūcija (princiāla shēma).

Zīmējumā attēloti secīgi ledāja pamatnes un zemledāja virsmas stāvokļi –no sērdža cikla glaciālās erozijas sākuma līdz mūsdienų reljefa izveidošanai.



2.att. Vienā sērdža ciklā izveidojušos nogulumu principiāla shēma.

Profils 1. un 2.attēlam ņemts no reāla reljefa griezumā Burtnieka iepaklas R daļā.

Dati par sērdža etapiem un atstātajām liecībām.

Augstiene (ledusšķirtne)	Zemiene (ledāja mēle)	Liecības
<b>1. Sākums;</b> ledāja mēles pamatnē rodas un nonāk kušanas ūdeņi, kas, nerodot brīvu noteci, izraisa pārsedzošā ledāja nonākšanu <b>peldošā stāvoklī</b>		
	Ledāja pamatnes atrašanās no substrāta līdz ar piesaļušo nogulumu slāni – Zemes iekšējā siltuma un kušanas ūdeņu pieplūdes rezultātā	Tiešu liecību nav; ūdens un ledus brīvumu atšķirības ļauj <b>peldēt</b> ledum ar <b>nogulumu kravu</b>
<b>2. Aktīvā fāze;</b> uzpeldējusi ledāja daļa (t.s., kinemātiskais vilnis) virzās ledāja malas virzienā; kušanas ūdeņi tek ledāja mēles gala un malu (ledusšķirtņu) virzienā		
Smilts un grants nogulsnešanās plaisainā uz subglaciālā pacēluma guļošā ledus tukšumos, <b>caurkusumos;</b> caur šīm vietām kušanas ūdeņi pēc materiāla nogulsnešanas izplūda virs ledāja (no lejas uz augšu)	<b>Erozija</b> plānā ūdens starpslānī, kas nodala ledāju no pagulošā substrāta; <b>Veidojas</b> seklu sazarotu gultņu tīkls; <b>Akumulācija</b> - plašākos zemledāja tukšumos, kas, iespējams, veidojušies ledāja plaisu vietās; <b>Zonas</b> , kurās ledājs daļēji kontaktēja ar pagulošo substrātu, ledāja kustības laikā bija ar ļoti mainīgu hidrodinamikas un spiediena režīmu; ūdens straumes - ar izteiktu sanesu piesātinājumu (brīžiem - turbidītu režīmā); <b>Nogulumu iesaiste kustībā</b> - ledāja/substrāta berzes un augsta porūdens spiediena apstākļos	Erozijas mezoformu <b>zīmējums</b> zemiņēs;  Nogulumu ļoti <b>mainīgā litoloģija</b> drumlinveida formu un starpdrumlinu iepilaku griezumos;  Augsts <b>aleiropelitiskā</b> materiāla saturs smilts un grants nogulumos zemiņēs;  <b>Mezo-</b> un <b>mikroformu</b> raksturs ledusšķirtņu zonās, <b>nogulumi</b> kupolveida pauguru sastāvā
<b>3. Beigu fāze;</b> kinemātiskais vilnis pietuvojas ledāja mēles galam; subglaciālie ūdeņi gūst <b>brīvāku noteci</b> , ledājs vēl, turpinot kustību, nonāk ciešākā kontaktā ar pagulošo substrātu		
Ledāja berze pret pagulošajiem ar ūdeni piesātinātajiem nogulumiem rada <b>pusšķidru dubļu masu</b> , kas, turpinot kristies subglaciālo ūdeņu spiedienam, tiek iespiesti ledāja pamatni un pagulošo substrātu nodalošajos <b>tukšumos;</b> izveidojies diamiktons pārklāj iepriekšējās fāzēs nogulsnēto materiālu un atūdeņojies kļūst par nogulumiem, ko parasti dēvē par ledāja pamatmorēnu	<b>Morēnas materiāla pārsegs</b> dominējošās daļas reljefa formu sastāvā; nereti pakāpeniskā pāreja morēnas materiālā no granšaini oļainajiem iepriekšējās fāzes nogulumiem; morēnas slāniskā uzbūve	
<b>4. Pēcsērdža fāze – pāreja uz nākošā sērdža sākumu;</b> ledāja kustība stipri lēnāka; subglaciālā notece pārkārtojas uz konverģējošu ieleju tīklu, kurās hidrostatiskais spiediens tikai epizodiski var pārsniegt pārsedzošā ledus spiedienu		

	<p><b>Notece</b> turpinās <b>subglaciālajās ielejās</b>; tajās, atkarībā no situācijas, notiek dziļuma erozija vai akumulācija;</p>	<p>Saglabājušos un aprakto <b>subglaciālo ieleju tīkls</b>; nogulumi tajās (osos, osu terasēs), akmeņu klājieni, viendabīgi smalkais <b>smilts un aleirīta materiāls</b>, kas pilda <b>apraktās ielejas</b></p>
--	---	---

## CEMENTA RAŽOŠANA UN TĀS IZEJVIELAS BALTIJAS VALSTĪS

Dace RUTKA

Valsts ģeoloģijas dienests,  
e-pasts: dace.rutka@vgd.gov.lv

Viena no tautsaimniecības nozarēm, kura, pārvarējusi krīzi pagājušā gadsimta deviņdesmito gadu sākumā, tagad sekmīgi attīstās visās trijās Baltijas valstīs, ir cementa ražošana. Šīs nozares pirmsākumi Latvijā un Igaunijā meklējami jau 19.gs. Savukārt, lai arī Lietuvā cementa ražošanai ir salīdzinoši nesenās tradīcijas (rūpnīca darbojas no 1952.gada), tā tomēr pēc saražotās produkcijas daudzuma gandrīz neatpaliek no Igaunijas, kura šajā ziņā ir līderis Baltijas valstu vidū.

Baltijas valstīs izmanto tā dēvēto “slapjo” ražošanas tehnoloģiju. Kaļķakmeņiem un māliem jau malšanas procesā tiek pievienots ūdens. No sadrupinātā materiāla iegūst duļķi, kuras minerālās daļas sastāvā ir 76% kaļķakmens, 19% māla, 4% smilts un 1% izdedžu. Masu maļ duļķa dzirnavās un tad novada speciālos baseinos. Šeit tiek ņemtas duļķes analīzes. Pēc to rezultātiem un attiecīgas korekcijas duļķi pārsūknē vienā lielā baseinā, kur to regulāri maisa. No baseina duļķi pa caurulēm pārsūknē uz krāsni, kur, augstās temperatūrās apdedzinot, iegūst klinkeru – cementa ražošanas starpproduktu. Pēc klinkera atdzesēšanas to pa konveijeru nogādā uz dzirnavām, kur samaļ līdz pulverim kopā ar ģipšakmeni. Ģipšakmens piedeva nepieciešama cementa saistīšanās laika regulēšanai. Malšanas procesā pievienojot vēl citas piedevas, iegūst dažādu marku cementu. Gatavo cementu pa caurulēm ar gaisa palīdzību aizpūš uz uzglabāšanas silosiem. Patērētājiem cementu nogādā pulverveidā ar cementu vedējām automašīnām vai arī fasētu maisos.

Igaunijā pašlaik vienīgā cementa ražotāja ir Kundas cementa rūpnīca. “Kunda Nordic Cement” akciju sabiedrība tika izveidota 1992.gadā un tagad ietilpst Heidelbergas cementa ražotāju grupā. Galvenās cementa ražošanas izejvielas – kaļķakmeni un mālu - iegūst netālu no Kundas. Kaļķakmens atradne *Louna-Aru*, kurā ieguve notiek no 1956.gada, atrodas 8 km no cementa rūpnīcas. Atradnes derīgo slāņkopu veido vidusordovika Lasnamē un Uhaku svītu kaļķakmeņi, tās biežums vidēji 11 m. Segkārtas biežums 2–2,5 m, to veido kvartāra ieži. Kaļķakmens ieguve notiek vienā kāplē, kura aptver praktiski visu

derīgo slāņkopu. Ieguves procesā ar spridzināšanu kaļķakmens tiek sadrupināts, pēc tam ar ekskavatoriem iekrauts automašīnās un nogādāts uz drupinātavām. *Louna* – *Aru* atradnes krājumi pakāpeniski tiek izmantoti. Pie pašreizējiem ieguves apjomiem rūpnīcai izmantošanai iedalītās zemes robežās kaļķakmens krājumu pietiks aptuveni 25 gadiem. “Kunda Nordic Cement” izmanto *Kunda–Mereaadne* māla atradni, kas izvietota 2 km no rūpnīcas. Derīgo slāņkopu atradnē veido kembrija Lontovas svītas māli, un tās vidējais biežums ir 31 m. Segkārtu veido kvartāra ieži, tās biežums nepārsniedz 2 m. Karjerā ieguve notiek vienā 8 m augstā kāplē ar ekskavatoriem. *Kunda–Mereaadne* atradnes krājumi nodrošina rūpnīcas vajadzības uz laika posmu līdz 100 gadiem.

Lietuvā vienīgā cementa ražotāja ir a/s “Akmenes Cementas”, kas atrodas Naujoji Akmenes pilsētā. Akciju kontrolpakete šajā uzņēmumā pieder privātiem Lietuvas investoriem. No 2001.gada oktobra 34% uzņēmuma akciju tika pārdoti kompānijai “Rugby Holding B.V.” no Lielbritānijas. Kaļķakmeni jau no rūpnīcas darbības sākuma iegūst *Karpenai* atradnē, kas izvietota 2 km uz ziemeļaustrumiem no cementa rūpnīcas. Segkārtas biežums atradnē mainās no 1,5 m līdz 10,5 m, derīgā slāņa biežums 5,4 m līdz 27,1 m, vidēji apmēram 16–8 m. Ieguvi veic, ar spridzināšanu sadrupinot derīgo slāni, pēc tam ar ekskavatoriem to iekraujot kravas automašīnās un transportējot uz rūpnīcu. Kaļķakmens krājumu *Karpenai* atradnē pie pašreizējiem ražošanas apjomiem pietiks aptuveni uz 70 gadiem. Mālus iegūst *Šaltiškiai* atradnē, kas izvietota aptuveni 20 km uz dienvidaustrumiem no Naujoji Akmenes rūpnīcas. Triasa vecuma māli šeit iegūļ zem 1,5 m līdz 14,5 m biezas segkārtas. Māla slāņa biežums mainās no 23,6 līdz 41 m, vidēji apmēram 25 m. Pēc segkārtas noņemšanas mālus ar ekskavatoriem ielādē vagonos un pa dzelzceļu nogādā uz Naujoji Akmeni. *Šaltiškiai* māla atradnē derīgo izrakteni iegūst no 1980.gada, un tās krājumi pie pašreizējiem ieguves apjomiem nodrošinās rūpnīcas darbu uz 30 gadiem.

Cementa ražošna Latvijā, Brocēnos, tika sīkāk iztīrāta jau pagājušā gada konferencē prezentētajā ziņojumā.

## DIAPĪRU IZVIETOJUMA LIKUMSAKARĪBAS RIETUMLATVIJAS PIEKRASTES TERITORIJĀ

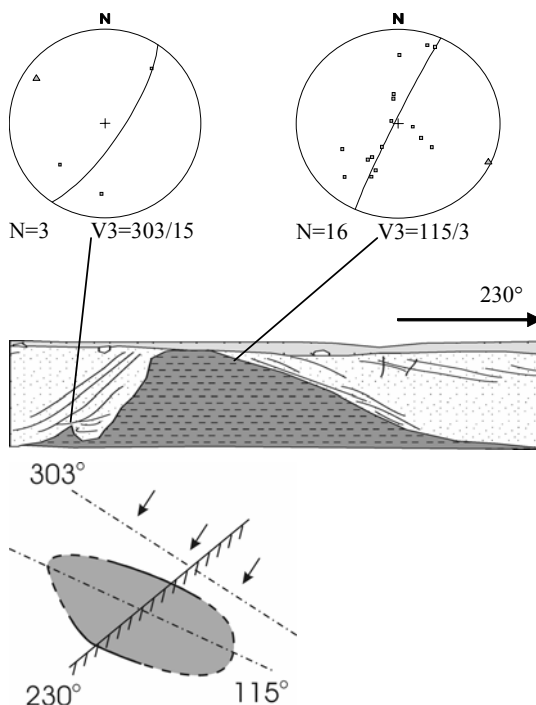
**Tomas SAKS, Andis KALVĀNS**

Latvijas Universitātes, Ģeogrāfijas un Zemes zinātņu fakultāte,  
e-pasts: tomas@modlab.lv , e-pasts: andis@spic.lv

Ulmales sērījas starp ledus un ledus laikmeta nogulumu veidošanās laiku un apstākļiem joprojām ir nepilnīgi izziņātas. Daudzos Baltijas jūras stāvkrasta atsegumos pie Ulmales, Jūrkalnes, Strantes un citur var novērot, ka šie nogulumi bieži ir ledāja deformēti. Viena no raksturīgākajām un labāk izteiktajām deformācijas struktūrām ir aleirīta materiāla diapīra struktūras smalkas smiltis

nogulumos. Novērojumi liecina, ka šīs diapīra struktūras ir izvietotas grupās, kur attālums starp atsevišķām diapīra struktūrām ir no dažiem desmitiem līdz diviem simtiem metru. Savukārt attālums starp atsevišķām diapīru grupām ir vairāki kilometri.

Atsevišķu diapīru struktūrelementu uzmērījumos ir konstatēts, ka diapīri nav izometriski, bet daudzos gadījumos ir iegareni, vērsti vairāk vai mazāk A–R virzienā; vairāku diapīru struktūrām Z malās ir novērotas uzbīdījuma tipa struktūras; mazāko diapīru raksturīga iezīme ir asimetriska uzbūve, to Z mala parasti ir stāvāka par D malu.



1.att. Saliktas diapīra struktūras uzbūve pie Ulmales (garkrasta profila 28170–28220 metri). Attēlā ar raustītu līniju parādītas iespējamās struktūras ass, ar bultiņām – iespējamais spriegumu gradientu virziens un ar ieslīpām līnijām – krasta līnijas orientācija.

Piemēram, diapīra struktūras pie Strantes (28170–28220 metru atzīmes, 1.att.) šķietamās ass orientācija pēc mērījumiem ir ZRZ-DAD virziens, savukārt krasta orientācija ir aptuveni uz 230°. Ja diapīrs būtu izometrisks jeb sfērisks, tad jebkurā griezumā iegūtā šķietamā ass būtu orientēta perpendikulāri griezumam. Tātad diapīrs ir iegarens, izstiepts. Lielākā mērogā diapīra struktūras garā ass

varētu būt paralēla ledāja malai un ledāja radītā poru ūdens un statiskā spiediena/sprieguma izolīnijām.

Diapīra struktūru asimetriskā uzbūve liecina par vairākiem to veidošanās aspektiem: pirmkārt, diapīra struktūras ir veidojušās ledāja malas zonā, vietā, kur ir bijis vislielākais porūdens, kā arī ledāja statiskās un dinamiskās slodzes gradients; otrkārt, diapīru jau izveidotās struktūrformas varēja tikt pārveidotas ledāja dinamiskās slodzes apstākļos vēlākos ledāja uzvirzīšanās etapos.

Izmantoti profesora Vitālija Zelča, kā arī ĢZZF studentu – Ivetas Blūmentāles, Dinas Jegorovas, Gitas Norenbergas, Jeļenas Vasiļkovas, Pētera Birzgaļa, Māra Nagļa, Edgara Kipges 2004.gada vasaras sezonā veikto lauka pētījumu materiāli.

## LITORĪNAS JŪRAS STADIJAS VEIDOJUMI KURZEMES PIEKRASTĒ

**Valdis SEGLIŅŠ**

LU Ģeogrāfijas un Zemes zinātņu fakultāte,  
e-pasts: valdis.seglins@lu.lv

Litorīnas jūras nogulumu un veidojumi Latvijā piekrastē zināmi un ir pētīti jau gandrīz gadsimtu, un pirmās tiešās norādes par tiem sniedz M.Galeniece, K.Cukermanis, vēlāk arī S.Buhards, V.Zāns, J.Saule-Sleinis, tomēr pirmo apkopojošo un daudzpusīgo pētījumu izstrādā E.Grīnbergs tikai 1957.gadā, un tas joprojām noder par atskaites punktu šādas ievirzes pētījumiem. Vēlākos gados to papildina G.Kļeimenovas, I.Veinberga, I.Daņilāna, V.Ulsta un citu pētnieku darbi.

Latvijā tradicionāli tiek izdalītas tikai divas Litorīnas jūras transgresijas, un to veidojumi ir dabā viegli atpazīstami veidoto līdzenumu distālajās daļās kā erozijas kāples vai terases, akumulatīvi krasta valnīši vai rupja materiāla trasēta senā krasta līnija, nereti akcentēta ar akmeņu rindām attiecībā uz maksimālo Lit<sup>a</sup> transgresīvo fāzi. Dominējošām formām raksturīga linearitāte, un tās viegli izsekojamas smilšainajā līdzenumā pat 3-5 km posmos kā 0,3-1,2 m augsti un 5-30 m plati vaļņi, bet tie tikai daļēji ir uzskatāmi par tiešu krasta līnijas pazīmi, jo vismaz daļēji tie ir veidojušies zem senās jūras ūdens līmeņa. Šādos gadījumos gandrīz vienmēr paralēli vaļņiem dažu simtu metru attālumā ir konstatējamas kāpu grēdas vai formu grupas. Litorīnas jūras maksimālās transgresijas krasta līnija zināma 6,8 m v.j.l. dienvidos līdz 14,7 m ziemeļos. Vēlā jeb otrā Litorīnas jūras transgresija Lit<sup>b</sup> ir mazāk izteikta un tās līmenis ir zemāks, tā ir arī salīdzinoši īslaicīga. Vēlās transgresijas krasta formas ir vāji izteiktas, nereti par grūti atpazīstamas reljefā, neveicot nivelēšanas darbus, un visbiežāk ir vāji izteiktas abraziņas kāples un akumulatīvi seno krasta līniju marķējoši valnīši. Litorīnas otrās transgresijas krasta līnija tiek atzīmēta no 1,9 m v.j.l. dienvidos un sasniedzot 8-9,7 m ziemeļos. Minētās viena vecuma krasta līniju augstuma izmaiņas ir

izostatisko kustību rezultāts un nosaka atšķirīgu Litorīnas jūras transgresiju skaitu Baltijas austrumkrastā (Lietuvā – 3, Somijā – 4, bet Zviedrijā - 8).

Litorīnas jūras vairākas transgresijas atpazīstamas arī pēc masīviem piekrastes smilšu jaunveidojumiem un izteiktām piekrastes lagūnu formām. Abu morfoloģiski visai atšķirīgu formu grupu telpisko sasaisti Kurzemes piekrastē nosaka senās jūras viļņu darbība. Tās rezultātā notika masveidīga smilts materiāla pārvietošanas augšup pa Baltijas ledus ezera regresijas rezultātā izveidoto lēzeno zemūdus nogāzi, nošķirojot trīs pamata granulometriskās komponentes: no morēnas izskalotais rupjais materiāls (laukakmeņi, oļi, oļaina un grantaina smilts) palika savā sākotnējā atrašanās vietā vai tika nedaudz pārvietots, sīkdispersās suspendētās daļiņas tika pārvietotas uz Gotlandes un Rīgas līča centrālās daļas ieplakām, bet smalko materiālu viļņi pārvietoja krasta virzienā. Maksimālā sedimentācija bija vērojama tieši regresīvās fāzēs, kad no zemūdus nogāzes augšdaļā uzkrātā smilts materiāla veidojās ne tikai akumulatīvie līdzenumi, bet tika iesaistīts uz ziemeļiem virzītajā sanešu plūsmā, veidojot lagūnu pāržmaugas un plašas akumulatīvās terases. Ņemot vērā, ka holocēna laikā kopš Litorīnas jūras transgresijas jaunākas nav zināmas, tad mūsdienā Baltijas jūras piekrastes daļas granulometriskais sastāvs var tieši norādīt uz Litorīnas laika paleoģeogrāfiskajiem apstākļiem un var ļaut rekonstruēt tā laika sedimentācijas apstākļus. Papildu informāciju šādiem mērķiem sniedz piekrastes lagūnas, kas ir jutīgs indikators par apstākļu maiņām laika posmā pēc maksimālās Litorīnas jūras transgresijas (Lit<sup>a</sup>). Papes, Liepājas, Engures un Kaņiera ezerā veiktie pētījumi ļauj raksturot Kurzemes piekrasti kā plašu lagūnu attīstības zonu Litorīnas laikā un pieļaut tādu eksistenci teritorijās, kuras pašreiz ir segtas ar jaunākiem nogulumiem vai ir vēlākā laikā abradētas. Konstatēts, ka piekrastes lagūnu veidošanās un attīstība ir tieši saistīta ar piekrastes sanešu plūsmas intensitāti un hidroloģiskā tīkla attīstību pieguļošā sauszemes daļā. Lagūnu ezeru saglabāšanās nosacījums ir tā caurtece un palu ārkārtas caurplūdes. Minētais ļauj būtiski detalizēt paleoģeogrāfiskās rekonstrukcijas konkrētajam Baltijas jūras attīstības posmam.

Litorīnas jūras eksistences laiks Latvijas teritorijā nav pietiekami datēts, bet Lietuvā pēdējos gados ir veikti plaši pētījumi, kas ļauj maksimālo (Lit<sup>a</sup>) transgresiju datēt kā notikušu pirms 6200-5900 <sup>14</sup>C gadiem, bet vēl transgresiju (Lit<sup>b</sup>) – pirms 3600-3400 <sup>14</sup>C gadiem. Lietuvas teritorijā papildus tiek izdalīta vēl agrīnāka (t.s. pirmā) Litorīnas transgresija pirms 8500-7800 <sup>14</sup>C gadiem, kuras viennozīmīgi interpretējamas liecības Latvijas teritorijā līdzšinēji nav zināmas. Šim posmam Kurzemes piekrastē visdrīzāk atbilst materiāla mobilizācija zemūdus nogāzē.

Tomēr vēl pēc Lit<sup>b</sup> regresijas vairākās piekrastes lagūnās vērojamas nogulumu sastāva un biotas izmaiņas, kas norāda uz vēl kādu vēlāku vājāki izteiktu transgresīvu ciklu. Tas ir laiks, kad sāk veidoties piejūras zemienu purvi un paaugstinās gruntsūdens līmenis, tomēr pašreiz to patiesāk ir raksturot kā vietējas ingresijas un kā palu ūdens radītu vietēji paaugstinātu līmeņu rezultātu.

## ZEMES DZĪĻU VĒRTĪBA, CENA UN NODOKĻI

**Valdis SEGLIŅŠ**

LU Ģeogrāfijas un Zemes zinātņu fakultāte,  
e-pasts: valdis.seglins@lu.lv

Zeme, tajā vai citā nozīmē, ir viena no lielākajām nacionālajām bagātībām, un zemes mērķtiecīga izmantošana ir vērsta uz ekonomisko attīstību, kā arī tā ir valsts politikas sastāvdaļa, orientējoties uz sociālo vienlīdzību un politisko stabilitāti. Plašākā nozīmē zemes politika aptver visus zemes izmantošanas aspektus un ar tiem saistītos procesus, kas ļauj no zemes resursiem iegūt praktisku labumu, ievērot valsts drošības intereses un līdzsvarot valsts, sabiedrības un zemes īpašnieku intereses. Šajā kontekstā “zeme” nozīmē zemes virsmas platību ar vai bez tās uzlabojumiem, ar zemes resursiem, zemes dzīļu noderīgām īpašībām un derīgiem izrakteņiem, kas atrodas virs un zem zemes, un vērtējama kā resurss un arī kā īpašumtiesību objekts.

Zemei ir ne tikai ekonomiska nozīme, un politika šajā sektorā neaprobežojas tikai ar zemi, bet tā savstarpēji saista ekonomiskās, reģionālās attīstības un vides aizsardzības nozaru politikas un stratēģijas. Zemes izmantošanas attīstības plānošana ir neatņemama zemes politikas sastāvdaļa, un nākotnē arvien vairāk paplašināsies plānotāju loma zemes izmantošanas lietās.

ANO Eiropas Ekonomiskās komisijas zemes administrēšanas vadlīnijās tiek ieteikts, izstrādājot zemes politikas dokumentus, ņemt vērā katras valsts vitāli svarīgās vajadzības definēt nekustamā īpašuma tiesības, noteikt tā vērtību un racionāli pārvaldīt, jo vismaz 20% no to iekšzemes kopprodukta var tikt iegūti no zemes, īpašuma un būvniecības.

Zemes politikas pamatmērķis ir nekustamā īpašuma vērtības palielināšana, un Latvijā pašreiz valsts kopējās zemes kadastrālā vērtība sastāda 1,7 miljardu LVL, ēku un būvju kadastrālā vērtība tiek lēsta 5,4 miljardu latu apmērā. Kopā tie ir 384 465 zemes īpašumi un 214 980 zemes lietojumi un valdījumi, tas ir kopā 616 164 zemes nodalījumi. Privāto īpašnieku rokās atrodas 334 840 zemes īpašumi kopā 3005 474,9 ha jeb 46,5% no valsts kopplatības. Atbilstoši Civillikuma 1042.p. Zemes īpašniekam pieder ne vien tās virsa, bet arī gaisa telpa virs tās, kā arī zemes slāņi zem tās un visi izrakteņi, kas tajos atrodas. Zemes īpašnieks var pēc sava ieskata rīkoties ar savas zemes virsu, gaisa telpu virs tās, kā arī ar zemes slāņiem zem tās, ja vien viņš ar to neskar svešas robežas (1043.p.). Īpašuma lietošanas tiesības aprobežojumu noteic vai nu likums, vai tiesas lēmums, vai arī privāta griba ar testamentu vai līgumu, un šis ierobežojums var attiekties kā uz dažu lietu tiesību piešķiršanu citām personām, tā arī uz to, ka īpašniekam jāatturas no zināmām lietošanas tiesībām, vai arī jāpacies, ka tās izlieto citi (1082.p.). Šos aprgrūtinājumus un aprobežojumus valsts ir noteikusi ar Zemes dzīļu likumu (1976) un tā detalizāciju ar Ministru kabineta 1997.gada 8.jūlija noteikumiem Nr.239.



No valstī apzinātām un izpētītām 2200 dažādu būvmateriālu atradnēm VGD kadastrā ir pieejami dati par 2093. No tām Valsts nozīmes derīgo izrakteņu atradņu sarakstā ir iekļautas 28 būvmateriālu izejvielu atradnes (to A kategorijas krājumi). Papildus vēl īpaši aizsargājamās dabas teritorijās (2004) atrodas 128 atradnes, no tām 93 smilts, smilts un grants atradnes. Balstoties uz 2003. gada ieguves apjomiem, izpērito ģipšakmens krājumu pietiks aptuveni – 50 gadiem, smilts – 100, smilts un grants maisījums – 200, dolomīts – 210, māls – 1130, bet kaļķakmens – 1310 gadiem. Pašreizējais ieguves zemais līmenis precīzi atbilst Hūberta liknes labajam spārnā un norāda uz nepieciešamību principiāli pārvērtēt zināšanas par izrakteni un tā nozīmi patēriņa tirgū.

Zemes dziļu likums nosaka, ka zemes dziļu vērtība netiek ietverta īpašuma kadastrālajā vērtībā, par zemes dziļēm nav jāmaksā īpašuma nodoklis (6.p.2.d.) un zemes dziļes un zināšanas par tām Latvijā nav vērtējamās kā zemes vērtības palielināšana. Tas neļauj zemes dziļes vērtēt pēc tradicionālām īpašumu vērtēšanas metodēm, nosakot to pēc veiktajiem darījumiem, piemērojot aizvietošanas vērtību vai atsevišķi nosakot pamatlīdzekļu un neiegūtās peļņas vērtības, vai piemērojot kādas apdrošināšanā izmantojamās risku noteikšanas metodes. Netieši tas norāda uz vērtībām, kas ir tuvākas zināšanām kā priekšmetiskiem lielumiem, un šādos apstākļos objektīvu cenu var noteikt tikai tirgus izsoles, bet līdz tam – nodokļu maksājumu un ekspluatācijas izdevumu novērtējumi.

Tikai dabas resursu nodoklis (DRN) ir interpretējams kā tieši saistīts ar derīgajiem izrakteņiem, jo pārējie ir attiecināmi kā pret jebkuru citu saimniecisko rīcību valstī. DRN lielums ir atkarīgs no derīgā izrakteņa veida, un tas svārstās robežās no 0,01 LVL/m<sup>3</sup> smilšmālam un mālsmiltilij līdz 1,00 LVL/m<sup>3</sup> šūnakmenim, bet vidēji svērti valstī tas 2004.gadā bija 0,07 LVL/m<sup>3</sup>. Tā var tikt noteikta kā zemākā tirgus vērtība zemes dziļēm un zināšanām par tām, kas ir būtiski zemāka pat par sadzīves atkritumiem (nodokļa minimālā vērtība noteikta kā 0,25 LVL/m<sup>3</sup>). Tas kontrastē ar piedāvājuma cenu, kas svārstās vidēji 0,82-0,95 LVL/m<sup>3</sup> un ir izteikti lokāla, kā arī attiecināma tikai uz precī, bet ne uz krājumiem.

## **JURAS NOGULUMI DZELDAS UN ŠĶERVEĻA SATEKAS APKĀRTNĒ**

**Inga SEVASTJANOVA**

Latvijas Universitātes Ģeoloģijas institūts,  
e-pasts: Inga.Sevastjanova@vgd.gov.lv

Dzeldas un Šķerveļa satekas apkārtnē (Kuldīgas raj., Nīkrāces pag.) ir viena no nedaudzajām vietām Latvijā, kur ir iespējams aplūkot juras nogulumus. Te atrodas aizsargājamois ģeoloģiskais objekts - Zoslēnu raga atsegumi. Dažu kilometru rādiusā no minēto upīšu satekas vairākās vietās atsedzas balti, ļoti vāji konsolidēti smilšakmeņi ar retiēm mālu, brūnogļu un pārogļotas koksnes

iekļāvumiem. Lielāko atsegumu relatīvais augstums sasniedz pat 16 m. Nogulumi atbilst vidējās juras Kelovejas stāvam, Papīles svītai. Jau pagājušā gadsimta pirmajā pusē atzīts, ka tiem ir fluviāla ģenēze, jo smiltīs iekļauto mālu un ogļu lēcu forma plānā atgādina upju gultnes. 2000.gadā Ģ.Stinkulis un Z.Tamanis, salīdzinot slīpslāņojuma krituma orientāciju divos blakusesošajos atsegumos šajā apkārtnē, izteica pieņēmumu, ka nogulumi ir veidojušies meandrējošā upē (Tamanis, 2000).

2004.gada vasarā kopā ar doktoranti K.Tovmasjanu un Dr.ģeol. Ģ.Stinkuli dokumentēts atsegums, kas atrodas Dzeldas kreisajā krastā ~200 m augšpus Zoslēnu raga. Griezuma apakšdaļā slāņi ir neizturēti, bieži izķīlējas. Slāņu sagulums un tekstūras norāda uz to, ka tie ir piegultnes sēres veidojumi, tomēr, lai to droši pierādītu, nepieciešami papildu pētījumi. Griezuma augšdaļā atsedzas ~4 m bieza upes gultnes nogulumu slāņkopa. Tās pamatnē iegul konglomerāts, kura atlūzas veido samērā blīvi mālu un mālainu ogļu oļi, bet matrice sastāv no nešķirota smilšaini mālaina materiāla. Graudu izmērs slāņkopas ietvaros pakāpeniski samazinās virzienā uz augšu.

Apkopojot slīpslāņojuma krituma orientācijas mērījumus, kas veikti vairākos atsegumos šajā apkārtnē, konstatēts, ka seno straumju dominējošie virzieni samērā krasi atšķiras pat nelielos attālumos. Slīpslāņojuma krituma orientācija mainās plašā diapazonā – uz ziemeļiem, ziemeļrietumiem, rietumiem un dienvidrietumiem.

Jautājums par juras nogulumu minerālo sastāvu joprojām ir diskutabls, jo iepriekš publicētie dati ir pretrunīgi: P.Liepiņš (Liepiņš, 1961), E.Dreijers (Дрейер, 1958) u.c. uzskata, ka juras smiltis ir monominerālas, savukārt B.Klagiša (Tamanis, 2000) raksta, ka tās ir oligomiktas. Pēc autores datiem, kvarca saturs smiltīs mainās no 90,8 līdz 99,8%, turklāt apakšējai robežai ir gadījumu raksturs, kas saistīts ar vizlu (īpaši muskovīta) daudzuma palielināšanos - līdz pat 8,9%. Vairumā gadījumu kvarca saturs ir virs 98,5%, bet laukšpatu daudzums nekad nepārsniedz 1%. Sastopami arī karbonāti (0,2-0,4%) un ļoti reti - šķiedru ģipsis (0,2%), kas ir autigēns. Rupjākajās frakcijās sastopami granītu, aleirolītu un smalkraudainu smilšakmeņu gabaliņi. Tātad jāpiekrīt uzskatam, ka juras smiltis ir monominerālas.

Kvarca graudi pārsvarā ir ļoti labi noapaļoti, to forma ir tuva sfēriskai. Sastopami arī graudi ar reģenerācijas apmalītēm. Tiem ir raksturīgas samērā līdzenas skaldnes un labi izteiktas kristalogrāfiskās formas. Dažkārt reģenerācijas apmalītes ir jau sekundāri noārdītas. Bieži sastopami uz pusēm pārlūzuši graudi. Kvarcs pārsvarā ir ar ieslēgumiem – rūdu minerāliem, rutila adatiņām, gāzu vai šķidrumu pūslīšiem u.c. Graudu virsmas ir samērā stipri korodētas, sfēriskiem graudiem mēdz būt arī gludas, pulētas. No smagajiem minerāliem sastopami galvenokārt rūdu minerāli (40-78%), daudz cirkona, turmalīna, rutila, staurolīta, sfēna, ļoti maz piroksēnu, amfibolu un granātu.

### **Secinājumi:**

Jaunie dati apstiprina Ģ.Stinkuļa un Z.Tamaņa izteikto pieņēmumu par to, ka Dzeldas un Šķerveļa satekas apkārtnē sastopamie juras nogulumu ir veidojušies meandrējošā upē.

Par nogulumu sanesu avotu acīmredzot ir bijuši smilšakmeņi ar reģenerācijas cementu.

Autore izsaka pateicību M.ģeol. K.Tovmasjanai, Dr.ģeol. Ģ.Stinkulim un M.ģeol. A.Zabelei par palīdzību lauku darbos un vērtīgiem padomiem datu interpretācijā.

### **Literatūra**

- Liepiņš P. 1961. Juras sistēma // Latvijas PSR ģeoloģija.- Rīga, Zinātņu Akadēmijas izd., 104.-108. lpp.  
Tamanis Z. 2000. Dienvidkurzemes juras nogulumu. Bakalaura darbs. – Rīga, 49 lpp.  
Дрейер Э. 1958. Отчет о поисковых работах на формовочные пески в районах Рудбаржи, Вадаксте, Балдоне. Рига. VĢF

## **GRAVU NEPASTĀVĪGO ŪDENSTEČU NOZĪME NOGULUMU EROZIJAS, TRANSPORTA UN AKUMULĀCIJAS PROCESU ĶĒDĒ HIDROGRĀFISKĀ TĪKLA AUGŠĒJOS POSMOS**

**Juris SOMS**

Daugavpils Universitāte, e-pasts: juris@dau.lv

Latvijā mērķtiecīgi un ilgtermiņa nepastāvīgo ūdensteču gultnēs notiekošo erozijas/akumulācijas procesu apjoma un dinamikas pētījumi nav veikti, tāpēc šobrīd par hidrogrāfiskā tīkla augšējo posmu - nelielu, patstāvīgi funkcionējošo pieteku - strautu un mazo upīšu gultņu aizsērēšanu (*silting-up of river bed* – angl.) varam spriest tikai uz pastarpinātu faktu un netiešu novērojumu pamata. Klimatisko faktoru vai cilvēka darbības izraisīta lineārās erozijas procesu pastiprināšanās sateces baseinos izjauc jau izveidojušos dabisko erozijas/akumulācijas līdzsvaru visos hidrogrāfiskā tīkla posmos. Līdz ar to paātrināta augšņu noskalošana un gravu attīstība nosaka drupu materiāla lielu apjomu nokļūšanu upju palienēs un gultnēs. Jau 1897.gadā *V.Lohtins* atzīmēja (*Lohtin, 1897*), ka viens no galvenajiem upes transportētās cietās noteces avotiem ir nevis krastu un gultnes izskalošana, bet augšņu erozijas produkti, kuri no ūdensguves baseina virsmas tiek attransportēti ar bezgultnes plūsmu un gravu starpniecību.

Lai novērtētu gravu nepastāvīgo ūdensteču nozīmi nogulumu erozijas, transporta un akumulācijas procesu ķēdē hidrogrāfiskā tīkla augšējos posmos, var lietot absolūtos raksturlielumus, t.i., aprēķināt kopējo drupiežu apjomu, kas izskalots, veidojoties un attīstoties gravai, vai relatīvos raksturlielumus, t.i., pētījumu gaitā noteikt cietās noteces apjomu nepastāvīgās ūdenstece

funkcionēšanas laikā un iegūtos skaitļus attiecināt uz ilgāku laika periodu, parasti 1 gadu.

Pirmo no nosauktajiem raksturlielumiem var izskaitļot, balstoties uz dabā nomērītiem gravu morfometriskajiem parametriem, matemātikajām likumsakarībām un atbilstošo programmatūru. Izmantojot negatīvo reljefa formu vispārināti aprakstītos 3D modeļus, var aprēķināt lineārās erozijas procesu gaitā no gravas gultnes izskalojamo materiāla, respektīvi - upes gultnē nonākušā materiāla daudzumu. Dienvidaustrumlatvijas upju ieleju nogāzēs visbiežāk ir izveidojušās īsas, nesazarotas, 100 līdz 300 m garas un 3 līdz 12 m dziļas gravas, to erodētā materiāla daudzums attiecīgi svārstās no 500 m<sup>3</sup> līdz 8000 m<sup>3</sup>. No tā izriet, ka hidrogrāfiskā tīkla augšējās posmos DA Latvijā ir nonācis no 800 t līdz 15 000 t drupu materiāla no katras gravas.

Tā kā cieta noteci veido izšķīdušās vielas, suspendētais un pa gultni pārvietotais materiāls, bet cietā notece ir funkcija no caurplūduma  $P_s = f(Q)$  (Metodi izučenija ..., 1982; Knighton, 1998; u.c.), tad šo raksturlielumu var aprēķināt, dabā nosakot caurplūdumu, izšķīdušo vielu koncentrāciju un sanešu apjomu. Ņemot vērā to, ka gravu nepastāvīgās ūdenstece kā erozijas/transporta/akumulācijas hidrogrāfiskās sistēmas sastāvdaļas funkcionē sniega kušanas vai intensīvu lietusgāžu gadījumos, cieta noteci raksturojošās maksimālās vērtības jānosaka pavasara palos un, izmantojot iegūtos rezultātus, var matemātiski izskaitļot cieta noteci citiem laika posmiem.

Caurplūduma aprēķināšanai gravu strautos tika izmantota tradicionālā analītiskā metode, nepieciešamos straumes ātruma mērījumus gultnes šķērsprofilā laukumos veicot ar digitālo šķidrums plūsmas ātruma mērītāju SWOFFER<sup>®</sup> 3000 (mērījumu precizitāte ±1%). Kopējais izšķīdušo vielu daudzums tika noteikts dabā, izmantojot "Hydrolab" firmas Surveyor 4a datu apstrādes aparatūru un MiniSonde zondi, kura ir aprīkota ar atbilstošo sensoru. Suspendētā un pa gultni pārvietotā materiāla apjomi tika noteikti ar fluviālajā ģeomorfoloģijā pieņemtajām metodēm (Tools in fluvial ..., 2003), ievācot noteikta tilpuma paraugus un pēc tam iegūstot gaissausā sanešu materiāla masu.

Veiktie mērījumi un aprēķini parāda, ka cietās noteses caurplūdums gravu strautos vidēji ir robežās no 73 g/m<sup>3</sup>s līdz 170 g/m<sup>3</sup>s, attiecīgi cietās noteses apjoms diennaktī, ņemot vērā aprēķinātās caurplūduma vērtības – līdz 6,3 t/d (salīdzinājumam ūdens noteses apjoms gravu strautos ir 1380 līdz 4200 t/d). Pārreķinot uz gravu ūdensguves baseinu, iegūstam vērtību līdz 102 kg/d\*ha.

Atkarībā no uztverošās upes hidrometriskajiem parametriem (gultnes slīpums, straumes ātrums, min. un max. caurtece u.c.) noteikta daļa drupu materiāla tiek akumulēta gultnē, kā rezultātā samazinās gultnes garenkritums, straumes ātrums, upes dziļums un šķērsgriezuma laukums. Tas savukārt veicina augu atlieku un dūņu uzkrāšanos upes gultnē, eitrofikāciju un pastiprinātas gultnes aizaugšanu kopumā. Eitrofikācijas procesu paātrina arī no aramzemes plāniskās erozijas gaitā upītēs ieskalotais duļķainais un koloidālais augsnes

materiāls, kas satur  $\text{NH}_4^+$ ,  $\text{NO}_3^-$ ,  $\text{PO}_4^{3-}$  un  $\text{K}^+$  jonus un līdz ar to nodrošina paaugstinātu barības vielu saturu ūdenī.

Apkopojot iegūtos rezultātus, var secināt, ka gravu nepastāvīgajām ūdenstecēm ir nozīmīga loma nogulumu erozijas, transporta un akumulācijas procesu ķēdē hidrogrāfiskā tīkla augšējos posmos, turklāt erozijas procesu intensifikācija upju sateces baseinos neizbēgami veicina šo upju aizsērēšanu un tekošo ūdeņu ekosistēmu degradāciju.

#### Literatūra

- Knighton D., 1998. Fluvial Forms and Processes. – London, Arnold. pp.120.  
Lohtin V.M., 1897. O mehanizme rečnogo rusla. –S-Peterburg. – 348 lpp. (krievu val.)  
Metodi izučēnija gidroloģičeskogo režima vodnih objektov. Red. Vuglinskij V.S. i dr. -Leningrad, Gidrometeoizdat, 1982. – 202. – 203.lpp. (krievu val.)  
Tools in Fluvial Geomorphology. Edit. G.Mathias Kondolf, Herve Piegay. –Chichester, John Wiley & Sons, - pp. 425 – 453.

## MĀKOŅKALNA UN TĀ APKĀRTNES RELJEFA FORMU ĢEOMORFOLOĢISKĀS IZPĒTES UN KARTĒŠANAS REZULTĀTI

**Juris SOMS**

Daugavpils Universitāte, Dabaszinātņu un matemātikas fakultāte,  
e-pasts: juris@dau.lv

2004.gada aprīlī Latvijā tika izveidota jauna īpaši aizsargājama dabas teritorija (<http://www.vidm.gov.lv/vad/Latviski/Likumd/MK/264.htm>) - dabas parks “Rāzna”. Tā ir otra lielākā ĪADT, kuras platība ir 532 km<sup>2</sup>. Lai sekmīgi realizētu šīs teritorijas ilgtspējīgu attīstību, nepieciešams izstrādāt tās dabas aizsardzības plānu. Minētā plāna izstrāde un ieviešana, kā arī tajā ieteikto apsaimniekošanas pasākumu ietveršana pašvaldību teritoriālās attīstības plānos nav iedomājama bez detālas informācijas par reljefu un atbilstošā kartogrāfiskā materiāla. Reljefa izpēte un liela mēroga ģeomorfoloģisko karšu izveidošana, it sevišķi digitālā formātā, kalpo par pamatu sekmīgai ĪADT dabas vērtību, šajā gadījumā - ģeomorfoloģisko dabas pieminekļu apzināšanai, šo objektu aizsardzības pasākumu plāna izstrādei un teritorijas sekmīgai, vidi un biotopus saudzējošai apsaimniekošanai un pārvaldībai, piem., - nosakot potenciālos erozijas apdraudētos areālus, izdalot apmežojamos apgabalus un tamlīdzīgi.

Latgales augstienes reljefa pētījumi aizsākas un tiem veltītās publikācijas parādās jau XX gs. 30.gados (Ramans, 1935; Slaucītājs, 1935; Sleinis, 1936). Laika gaitā dati par Latgales augstienes kopumā un tās atsevišķu reljefa vidējformu veidošanās apstākļiem, ģeoloģiskās uzbūves un morfoloģijas īpatnībām tiek papildināti ar daudzu ievērojamu kvartārģeologu veiktajos pētījumos iegūto informāciju (Āboltiņš, 1989, 1995; Meirons, 1975; Straume 1979(a) un 1979 (b); Markots, 1995; u.c.). Pēdējos gados Latvijas teritorijas ģeoloģiskās un ģeomorfoloģiskās izpētes darbi snieguši plašu informāciju gan par

reljefa vidējformu ģenēzi, gan tipoloģiju reģionālā un globālā kontekstā (Zelčs V., Dzelzītis J., 2003; Zelčs, Markots, Dzelzītis, 2003), tomēr vairumā gadījumu uz pētījumu pamata izveidotais kartogrāfiskais materiāls ir pārāk generalizēts un veidots mazā mērogā (Dreimanis, Zelčs, 1996), tādējādi apgrūtinot tā izmantošanu iepriekšminēto uzdevumu veikšanai.

Pagājušā, 2004.gadā, lauku ekspedīciju gaitā tika iegūti jauni dati par Latgales augstienes Dagdas pauguraines D daļas reljefu Mākoņkalna apkārtnē, starp Rāznas ezera glaciodepresiju un Maltas pazeminājumu. Vasaras–rudens sezonas laikā veiktie ģeoloģiskie pētījumi (>120 urbumi ar rokas ģeoloģisko urbi, >80 zondējumi un atsegumu izpēte šurfos) liecina par minētās teritorijas vidējformu kompleksa izvietojuma mozaikveida raksturu un sarežģītiem formveidojošiem procesiem. Diemžēl pētījumu teritorijas ietvaros nav smilts–grants karjeru, kuros varētu gūt vispilnīgāko informāciju par formveidojošo iežu raksturu un slāņu sagulumu, tādējādi apgrūtinot reljefa vienību ģenētisko identifikāciju. Dabisku un mākslīgi veidotu atsegumu trūkums tika daļēji kompensēts, nozīmīgākajām reljefa formām veicot urbumu sērijas “virsošne - pakāje” un uz iegūto datu pamata konstruējot ģeoloģiski–ģeomorfoloģiskos profilus.

Pētījumu teritorijas virsmas saposmju noteicošais reljefs veidojies augšpleistocēnā, kad visu Latvijas un arī Rāznas pauguraines D daļu klāja pēdējā – Vislas apledojuma segledāja perifēriālā sega. Vidējreljefa formu rašanās saistīta ar ledāja ģeoloģisko darbību, galvenokārt nevienmērīgu ledāja nogulumu uzkrāšanos un glaciotehtoniskajiem procesiem Rāznas glaciodepresijas un Maltas pazeminājuma ledus mikromēļu konvergences zonā, kā arī ledāja kušanas ūdeņu erodējošo un akumulējošo darbību perifēriālās segas degradācijas gaitā. Pēcdeduslaikmetā (holocēnā) glaciālo procesu veidotā reljefa tālāku pārveidi noteica galvenokārt fluviālie procesi – gravu veidošanās un plakniskā noskalošanās, kā arī nogāžu procesi un cilvēka saimnieciskā darbība, bet pazeminājumus – pārpurvošanās.

Pētījumu teritorijas dominante gan ainaviskā, gan morfoloģiskā izpratnē ir Mākoņkalns (skat. 1.att.), kurš tiek saukts arī par Volkenbergu, Padebešu kalnu, Muokūņkolnu.

Mākoņkalns ir lielpaugurs, kura absolūtais augstums sasniedz 248,4 m v.j.l., relatīvais augstums ir 54,1 m, tā pamatnes garums R-A virzienā pārsniedz 500 m, bet platums Z-D virzienā – 350 m. Tas ir iegarens, trapecveidīgas konfigurācijas, ļoti augsts lielpaugurs ar saposmotām nogāzēm. Pēc morfoloģiskām pazīmēm tas ir paugurmasīvs. Tā virsmas saposmju galvenās īpatnības nosaka vairāki, hipsometriski zemākā līmenī (218–226 m v.j.l.) esoši sīkpauguri, kuri novietojušies uz paugurmasīva A un Z nogāzēm (skat. 2.att.). Atsevišķās vietās Mākoņkalna nogāzes saposmo sengravas. No Z un D to ieskauj daudzi mērenas sīkpauguri un kēmi.



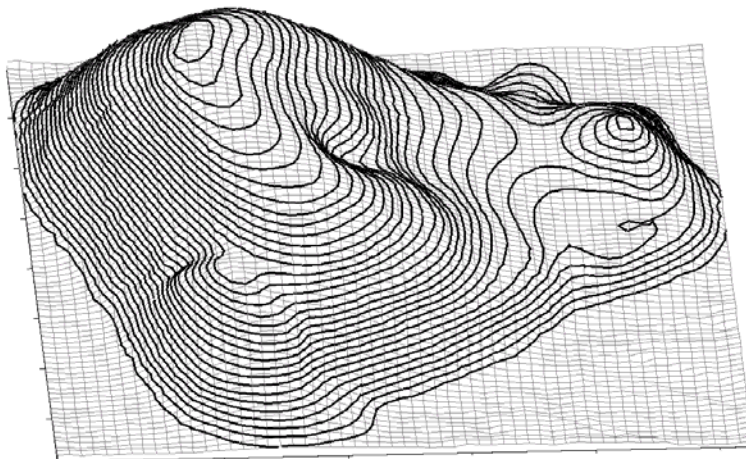
**1.att. Rāznavas pauguraine uz D no Rāznavas ezera.** Attēla labajā pusē redzams Mākoņkalns, kreisajā – Augstumkalns. Foto J.Soms, 2004.g. jūl.

Virsošnes daļā Mākoņkalna formveidojošo nogulumu virsējo daļu veido smalkgraudaina, puteklaina smilts ar grants piejaukumu un smilšmāla vai mālsmilts lēcām, kuru 2,5–3 m dziļumā nomaina rupjgraudaini nogulumi ar oļakmeņiem. Oļakmeņi un laukakmeņi lielā daudzumā atsedzas arī Mākoņkalna nogāžu virspusē.

Ņemot vērā šīs reljefa formas morfoloģijas īpatnības (plašs lielpaugurs ar saposmotu virsmu, virsmas saposmojumu veidojošie sīkpauguri atrodas uz kopējā pacēluma), Mākoņkalna reģionālo izvietojumu (no Rāznavas glaciodepresijas un Maltas pazeminājuma plūstošo ledus mikromēļu konverģences zona Latgales augstienes iekšējā apvidū), hipsometrisko novietojumu, kā arī formveidojošo nogulumu raksturu, Mākoņkalns varētu tikt ierindots reljefa glacigēnās grupas glaciotektoniskajā apakšgrupā un tikt uzskatīts par pirmmasīvpauguru.

Mākoņkalns veido pētījumu teritorijas hipsometriski augstāko līmeni. Otrā, zemāk novietoto līmeni (218-228 m v.j.l.), pārstāv uz DA no Ubogovas ezera morēnas izvietotais dauguļu un kēmu vidējpauguru, kā arī vaļņveida pauguru reljefs. Šajā grupā kā savdabis izceļas koniskas formas kēmu vidējpaugurs – Augstumkalns (228,3 m v.j.l.), kura relatīvais augstums ir 32,1 m. Trešajā, vēl zemāk novietotajā līmenī (190-205 m v.j.l.), atrodas uz ZR un R, un uz A no Mākoņkalna esošie plakanvirsas lielpauguri un vidējpauguri, kā arī daudzie morēnas un kēmu sīkpauguri, kas izkaisīti visā pētījumu teritorijā.

Urbumu dati liecina, ka plakanvirsas pauguri ģenētiski identificējami kā zvonci ar glaciostrukturālu pamatni, tādējādi tos var uzskatīt par glaciotehtoniskiem pauguriem ar glaciolimnisko nogulumu segu. Visbeidzot, ceturto, viszemāk hipsometriski novietoto līmeni (175-190 m v.j.l.), veido starppauguru ieplakas, purvi (piem., Valna pūrs) un pārpurvotas ieplakas, kā arī ezeru katlienes.



2.att. Mākoņkalna reljefa digitālais modelis – skats no Z (šķēluma augstums 1,5 m)

Diemžēl nogulumu struktūrelementu pētījumu trūkums neļauj rekonstruēt mikromēļu lokālo kustību dotajā apvidū, taču daudzu, izstieptas formas, pauguru un paugurgrēdu garenasu orientācija ļauj netieši spriest par to veidošanos laterāla spiediena apstākļos.

#### Literatūra

- Āboltiņš O., 1989. Glaciostrukturi i ledņikovij morfoģenez. –Rīga, Zinātne, 284 s.
- Āboltiņš O., 1995. Latgales augstiene. Enciklopēdija “Latvija un latvieši”: Latvijas daba, 3.sēj. -Rīga, Latvijas Enciklopēdija, 87-89.lpp.
- Dreimanis A., Zelčs V., 1996. Ģeomorfoloģiskā karte. Pasaules ģeogrāfijas atlants. -Rīga Jāņa sēta, 10.lpp.
- Markots A., 1995. Lielais Liepukalns. Enciklopēdija “Latvija un latvieši”: Latvijas daba, 3.sēj. -Rīga, Latvijas Enciklopēdija, 123.lpp.
- Meirons Z., 1975. Reljef Latgalskoj vozvīhšennosti i sopredeļnikh rajonov Vostočno-Latvijskoj ņizmennosti // Danilans I. (red.), Voprosi četvertičnoj ģeoloģii, t. 8. –Rīga, Zinātne, 48.-82.lpp.
- Ramans Ģ., 1935. Latvijas teritorijas ģeogrāfiskie reģioni. Ģeogrāfiskie raksti, 5.sēj. Rīga, 178-241.lpp.
- Slaucītājs L., 1935. Par Latvijas un atsevišķo augstumu apgabalu morfometriju. Ģeogrāfiskie raksti, 5.sēj. Rīga, 15-28.lpp.
- Sleinis I., 1936. Latvijas reljefs: Latgales augstiene. Latvijas zeme, daba un tauta, 1.sēj. Rīga, 135-137.lpp.
- Straume J., 1979(a). Sovremennij reljef Latvii: ledņikovije obrazovanija. Ģeoloģičeskoje strojenije i poleznye iskopajemyje Latvii. –Rīga, Zinātne, 303.lpp.



- Straume J., 1979(a). Latgālskaja vozvišennostj. Ģeoloģičeskoje strojenije i poleznyje iskopajemyje Latvii. –Rīga, Zinātne, s. 367.
- Zelčs V., Dzelzītis J., 2003. Glaciotectonic Map of Latvia. Paper No. 24-12. Sesion No. 24. T10. Glaciogeological and geomorphological evidence of ancient ice streams and outlet glaciers. In: Shaping the Earth: A Quaternary Perspective. The XVI INQUA Congress Programs with Abstracts. Reno, Nevada, July 23 - 30, 2003.
- Zelčs V., Markots A., Dzelzītis J., 2003. Map of Late Weichselian directional ice-flow features of Latvia. Paper No. 24-12. Sesion No. 24. T10. Glaciogeological and geomorphological evidence of ancient ice streams and outlet glaciers. In: Shaping the Earth: A Quaternary Perspective. The XVI INQUA Congress Programs with Abstracts. Reno, Nevada, July 23 - 30, 2003.
- <http://www.vidm.gov.lv/vad/Latviski/Likumd/MK/264.htm> - skatīts 16.12.2004

## **PELĒKO MĀLU VEIDOŠANĀS APSTĀKĻI AGRAJĀ PIELEDĀJA BASEINU ATTĪSTĪBAS LAIKĀ VIDUSLATVIJAS UN AUSTRUMLATVIJAS ZEMIENĒS**

**Vilnis STELLE**  
LU Ģeoloģijas institūts

Glaciolimnisko nogulumu kompleksa zemienēs virs morēnas kopā ar mālainajiem nogulumiem divas apakšējās māla lentes – lielākā vai mazākā daudzumā – satur rupjgraudainu iežu materiālu – cieto iežu olīšus, morēnas gabalus, granti, kā arī ūdenī maz apstrādātas pelēku mālu atliekas 0,5-3,0, retāk – 5,0 cm apmērā. Viduslatvijas zemienē mālu atliekas atrastas Ozolnieku un Spartaka karjeres Iecavas krastā, Progresā un Sarkanā māla karjeres Lielupes labajā krastā, pie Bemberiem u.c. Analogi māli līdzīgos saguluma apstākļos atrasti Zilānu karjerā pie Krustpils un pie Praulienas Madonas rajonā. Dīvos tuvu veiktos urbemos pie Zilāniem glaciolimniskajos nogulumos 8,2 un 9,0 m dziļumā, iespējams, atrasta pelēko mālu primāra iegula 0,55 m biezumā. Pilnīgāks priekšstats par pelēkajiem māliem tika iegūts meliorācijas grāvja atsegumā pie Līvberzes. Iegulai ir kupolveida forma, kuras augstums sasniedz apmēram 1,20 m, garumā pārsniedzot 5,0 m. Pelēko mālu kupolu apliec un pārsiedz slokšņu māli, virs kuriem guļ smalkgraudainas Baltijas ledus ezera smiltis.

Jāuzsver, ka pelēkie māli nekur nav atrasti morēnā, tātad tos nav iznīcinājis ledājs, bet gan spēcīga ledāja kušanas ūdeņu transgresija, kuru izraisījis krass vidējās temperatūras kāpums, iezīmējot pāreju uz leduslaikmeta beigu posma siltāko daļu. Šajā laikā sākās plašu pieledāja baseinu veidošanās zemienēs, kur sedimentējās sarkanbrūnie slokšņu māli, kas nomainīja pelēkos mālus. Tomēr neskaidrs paliek jautājums par pelēko mālu izcelsmi un paleoģeogrāfiskajiem apstākļiem šajā laikā. Māli uzkrājās slēgtās ezera tipa ūdenskrātuvēs mierīgos apstākļos, bet tiem nav raksturīgo pieledāja baseinu iezīmju. Nogulumu krāsa pamatā ir iezilgani pelēka (Jelgavas tuvumā) vai vāji iebrūni pelēka (Zilānos). Materiāls atbilst mālainiem aleirītiem vai aleirītiskiem māliem ar neskaidru kārtojumu vai bez tā. Māla un aleirīta daļiņu pienesums

baseinos, domājams, bijis neliels, visticamāk, siltākajos vasaras mēnešos – jūlijā un augustā. Līdz šim nav atrasts pilnībā neskarts mālu slānis. Var pieņemt, ka mālu maksimālais biežums nepārsniedza 2 m. Regresijas rezultātā māli vairāk vai mazāk varēja nokļūt atmosfēras ietekmē, uz ko norāda daļēja krāsu maiņa no zilganpelēkas uz iezalģanpelēku krāsu, kā arī lielāka vai mazāka slāņa augšdaļas sacementēšanās, ar ko varētu izskaidrot māla gabalu saglabāšanos sākotnējos pieledāja ezeru dinamiskajos veidošanās apstākļos.

## **DEVONA NOGULUMU SEDIMENTĀCIJAS APSTĀKĻI ANDOMAS KALNA APKĀRTNĒ (KRIEVIJA, OŅEGAS EZERA DA)**

**Girts STINKULIS<sup>1</sup>, Kristīne TOVMASJANA<sup>1</sup>, Ervīns LUKŠEVIČS<sup>1</sup>, Angelīna ZABELE<sup>2</sup>**

<sup>1</sup>LU Ģeogrāfijas un Zemes zinātņu fakultāte,  
e-pasts: Girts.Stinkulis@lu.lv, Kristine.Tovmasjana@lu.lv, Ervins.Luksevics@lu.lv

<sup>2</sup>LU Ģeoloģijas muzejs, e-pasts: Angelina.Zabele@lu.lv

Andomas kalna krokotajā devona slāņkopā sastop galvenokārt klastiskos nogulumus: smilšakmeņus, aleirolītus un mālus. Augstās, plašās un nepātrauktās atsegumu sienas Oņegas ezera krastā deva labas iespējas šo nogulumu detalizētiem sedimentoloģiskajiem pētījumiem 2002.-2004.gadā. Pētījumi vēl nav pabeigti, taču pašreiz ir iespējams gūt zināmu priekšstatu par Andomas kalna devona slāņkopas sedimentācijas apstākļiem. Šiem pētījumiem ir liela nozīme, jo tie sniedz datus par līdz šim maz pazīstamu iecirkni Austrumeiropas platformas devona baseinos, kurš, domājams, atradies netālu no noneses apgabala.

Andomas kalna devona slāņkopas apakšdaļai raksturīgi tumši sarkani, brūngani un dzelteni aleirītiski smilšakmeņi un mālaini aleirolīti. Nogulumiem ir vāja šķirojuma pakāpe un augsts vizlas saturs. Ir novērojami vairāki cikli, kur graudu izmēri samazinās uz augšu. Tekstūras ir grūti izšķiramas, tomēr dominē horizontāls slāņojums un slīpslāņojums. Vietām sastop izskalojuma virsmas un gultnes. Devona griezumā vidusdaļā nogulumu sastāvs un krāsa strauji mainās. Pārsvārā mijas aleirītiski māli, aleirolīti, smalk- un vidējgraudaini smilšakmeņi, bet vietām ir arī konglomerāti, ko veido māla saveltņi un mugurkaulnieku detrits. Dažviet mijas mālainu aleirolītu un smalkgraudainu smilšakmeņu kārtiņas ar biežumu tikai līdz dažiem centimetriem. Smilšakmeņiem ir raksturīgs muldveida slīpslāņojums, straujumu un viļņu ripsnojums, retāk izsekojamas samērā biezas regulāras slīpslāņotās sērījas, kas, domājams, ir veidojušās zemūdens sērēs. Māliem un aleirolītiem visbiežāk ir horizontāls slāņojums. Nogulumos, it sevišķi aleirolītos, ir daudz organismu eju. Devona slāņkopas augšdaļā dominē smilšakmeņi ar konglomerātu starpslāņiem, kuros sastop zivju atliekas. Smilšainās nogulas pārsvārā ir uzkrājušās zemūdens grēdās, retāk sēkļos. Slīpslāņotajās sērījās sastop reaktivācijas virsmas, un uz slīpajiem slānīšiem bieži ir vizlas un māla sakopojumi.

Nogulumu sastāvs, struktūra, tekstūra un fosīlijas liecina par to veidošanos ūdens vidē, pārsvarā straumju ietekmē. Mugurkaulnieku asociācijas, daudzās organismu ejas, kā arī laterālā virzienā vairāku kilometru attālumā izturētais nogulumu sastāvs norāda uz jūras apstākļiem. Vismierīgākajos apstākļos (plūdmaiņu līdzenumā?) ir veidojusies devona slāņkopas vidusdaļa, bet ātru straumju režīmā (plūdmaiņu straumēs vai deltu attekās?) ir uzkrājušās griezuma augšdaļas smilšainās nogulas. Domājams, ka straumju režīmā ir veidojušās arī griezuma apakšdaļas nogulas. To vājā šķirofības pakāpe un īpatnējā tumšsarkanā un brūnā krāsa, iespējams, norāda uz cita noneses apgabala eksistenci Andomas kalna devona slāņkopas veidošanās sākotnējos laikposmos, salīdzinājumā ar vēlākajiem laikposmiem. Iespējams arī, ka noneses apgabals nav mainījies, bet laika gaitā tā denudācijas rezultātā pārnesei ir kļuvuši pieejami atšķirīgi, labāk sadēdējuši cilmieži.

Turpmākajos pētījumos 2005.gadā ir plānots pabeigt Andomas kalna devona griezumu detalizētos sedimentoloģiskos pētījumus. Pamatojoties uz iežu sastāva, tekstūras un struktūras īpatnībām, tiek izskatīta iespēja devona slāņkopu iedalīt trīs litostratigrāfiskajās vienībās, kuras atbilst tās augšminētajai apakš-, vidus- un augšdaļai.

## **CĒRES RADIĀLĀS GRĒDAS MORFOLOĢIJAS UN UZBŪVES ĪPATNĪBAS**

**Ivars STRAUTNIEKS, Aivars MARKOTS, Jānis DZELZĪTIS, Vitālijs ZELČS,  
Sintija ANTONE, Martins DENISOVS, Linda MANGALE, Lāsma SIETINSONE,  
Agate TEIVĀNE**

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

Cēres radiālā grēda atrodas Ziemeļkursas augstienē, Vanemas pauguraines vidusdaļā. Tā izvietojusies aptuveni 7,5 km platā glaciodepresijā starp Aklāciema masīvu rietumos un Zvāres, Raudas-Lamiņu un Plieņu paugurgrēdām austrumos.

Cēres grēda ir iegarena un orientēta DDR-ZZA virzienā, paralēli glaciodepresijai, bet perpendikulāri Vanemas pauguraines garenasij. Grēdas garums ir 6 km, platums ap 3 km, bet relatīvais augstums sasniedz 40-55 m. Tās augstākā virsotne Sudmalkalns paceļas 107 m v.j.l. Cēres grēda šķērsgriezumā ir asimetriska – rietumu un ziemeļu nogāzes ir stāvākas un augstākas. Ziemeļu nogāze salīdzinājumā ar pārējām ir augstāka, un tajā labi redzamas 2 kāples, kuras saposmo virsmas noteces erozijas reljefa formas. Cēres grēdas virsai raksturīgs neliels slīpums dienvidu-dienvidaustrumu virzienā un arī lēzenas nogāzes.

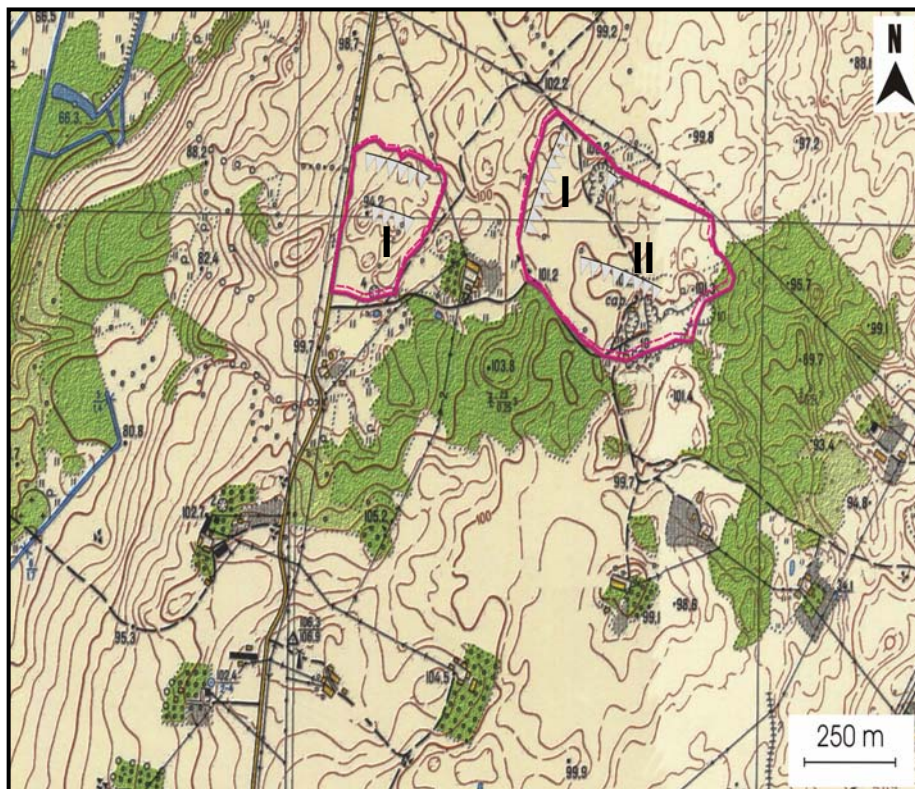
Grēdas virsma ir viegli viļņota. Tās augstākās daļas virsmas viļņojumu veido daudzu savstarpēji perpendikulāru grēdu 2 sistēmas (1.att). Grēdu garums ir vairāki simti metru, platums ap 100 m, bet relatīvais augstums daži metri, tām ir

lēzenas nogāzes. Morfoloģiski izteiksmīgākās ir Cēres radiālajai grēdai paralēli orientētās reljefa formas.

Cēres radiālā grēda atrodas uz pirmskvartāra virsas pacēluma, kuru saposmo nelieli lokāli augšdevona terīgēno iežu virsas paaugstinājumi un pazeminājumi (Juškevičs, 1999), kas morfoloģiski atgādina erozijas drumlinus. Kvartāra nogulumu vidējais biezums ir ap 40 m, bet grēdas augstākajā daļā sasniedz 50-60 m. Detāli veiktie iekšējās uzbūves pētījumi (Strautnieks, 2000; Strautnieks *et al.*, 2004) liecina, ka pārsedzošais slānis ir 0-5 m biezs augšpleistocēna morēnas smilšmāls un mālsmilts. Zem pārsedzošās morēnas 12-15 m dziļajos karjeros Cēres grēdas ziemeļdaļā dominē ledāja deformēti glacioakvālie nogulumi ar tajos ietvertiem nelieliem devona smilšakmens atrautņiem, vietām arī līdz 1 m biezi diamikta un morēnas slāņi. Savstarpēji paralēli saguļošajos, krokotajos glaciofluviālo nogulumu slāņos ir redzams slīpslāņojums. Formveidojošajos nogulumos redzamas dažāda izmēra un morfoloģisko paveidu krokas. Lielākās ir gareniskā izliekuma krokas, kuru šarnīri ir aptuveni paralēli Cēres grēdas garenasij. To amplitūda ir ap 6 m. Antiklinālās gareniskās krokas ir Cēres grēdas virsmu saposmojošo mazo drumlinveida formu veidojošās struktūras. Galveno kroku spārnos aleirīta un smalkgraudainas smilts starpslāņos ir novērojamas tecējuma krokas un atūdeņošanās struktūras. Raksturīga īpatnība ir arī dažādu ģenerāciju un izmēru diapīrkrokas. Detālpētījumu laikā formveidojošajos nogulumos tika veikti plaknisko un vairāk nekā 1500 lineāro struktūrelementu mērījumi. Cēres grēdas ziemeļrietumu malā (rietumu karjerā) dominējošais oļu linearitātes virziens ir ZR, bet krituma azimuts 20°-30°. Kroku rietumu spārnos oļu garenasis krīt ZR vai DR virzienā. Tuvāk Cēres grēdas austrumu malai (austrumu karjerā) oļu garenasis krīt Z-ZA virzienā. Minētie krituma virzieni liecina par ledāja spiediena virziena maiņu grēdas ziemeļgalā. Reģionālais ledājkustības virziens ir no Z, bet reljefa formas veidošanā nozīmīgs ir laterālais spiediens no ieplakām. Šāds spiedienu sadalījums raksturīgs radiālo starpmēļu paugurgrēdu un drumlinu veidošanā.

Pēc morfoloģijas un iekšējās uzbūves īpatnībām Cēres grēda ir analogiska Valdelvitsas-Johanistāles pauguriem, kurus J.Piotrovskis (1997) klasificējis kā megadrumlinus. J.Straume (1979) Cēres grēdu raksturojis kā stūra masīvu.

Svarīgi atzīmēt, ka glaciodepresijā līdzās Cēres grēdai izvietotas vairākas citas, paralēlas, morfoloģiski un pēc uzbūves līdzīgas reljefa formas – Oksles grēda un citas, tādējādi, iespējams, ka tās kopā veido megadrumlinu lauku.



1.att. Cēres grēdas augstākās daļas virsmas saposmojuma īpatnības un referātā iztirzāto griezumus (I un II) novietojums. Vertikālais griezums 2 m.

#### Literatūra

- Juškevičs, V., 1999. Kvartāra nogulumu // Latvijas ģeoloģiskā karte. Mērogs 1:200000. 42.lapa - Jūrmala. Paskaidrojuma teksts un kartes. Rīga, Valsts Ģeoloģijas dienests. 8.-24. lpp.
- Piotrowski, J. A., 1997. Introduction to Stops 7 and 8. Stop 8. Gravel pit in the mega-drumlin at Wandelwitz. In: Piotrowski, J. A. (ed.), Field Symposium on Glacial Geology at the Baltic Sea Coast in Northern Germany. Excursion Guide. University of Kiel, pp. 23-24 and 26-28.
- Straume, J. (1979). Ģeomorfoloģija. In: Misāns, J., Brangulis, A., Danilāns, I. and Kuršs, V. (red.), Ģeoloģiķeskoje strojenje i poleznye iskopajemye Latvii, Zinātne, Rīga, s. 297-439.
- Strautnieks, I., 2000. Cēres pacēlums. Latvijas Universitātes 58. zinātniskā konference. Zemes un vides zinātņu sekcijas. Referātu tēzes. Rīga, 01.-04.02.2000., 155-156.lpp.
- Strautnieks, I., Zelčs, V., Markots, A. & Dzelzītis, J., 2004. Stop 4: The gravel pits at Cēre. International Field Symposium on Quaternary Geology and Modern Terrestrial Processes, Western Latvia, September 12-17, 2004: Excursion Guide. Rīga, University of Latvia, 2004, pp. 21-24.

## DEVONA PALEOEKOSISTĒMAS TROFISKĀ STRUKTŪRA DELTU ZONĀ

Ieva UPENIECE

LU Ģeoloģijas institūts, e-pasts: upeniece@lanet.lv

Ekosistēmas trofisko struktūru veido biocenozes locekļu barošanās jeb trofiskās attiecības. Ikviens biocenozes loceklis ir kādas barības ķēdes posms.

Paleoekosistēmas trofisko struktūru ir iespējams rekonstruēt, ja ir konstatējami trofiskie līmeņi un tiem atbilstoši organismi. Tādi gadījumi ir retums, bet pie ideāliem sedimentācijas un organismu atlieku saglabāšanās apstākļiem var daļēji rekonstruēt paleobiocenozi un tās trofisko struktūru (Maisey, 1994; Upeniece, 2001a). Pagaidām vienīgā paleontoloģijas zinātni zināmā devona deltu zonas paleoekosistēmas trofiskā struktūra ir konstatēta Latvijā, Lodes (Liepas) atradnē.

Lodes devona mālu atradne atrodas deltu zemūdens zonas paleonogāzē, kur straujā sanešu materiāla sedimentācijas dēļ organismu atliekas tika strauji apsegta ar māla duļķi, nodrošinot labus fosilizācijas apstākļus (Kuršs u.c., 1998, 1999). Lodes paleoekosistēmas organismu komplekss (Upeniece, 2001b) ietver visus trofiskās struktūras veidojošos līmeņus:

- 1) producentus (aļģes un augstākie augi);
- 2) primāros konsumentus (aug- un detritēdājdzīvnieki). Tie ir:  
a) bezmugurkaulnieki – bentosa organismi (gliemeņvēži, lapkāji, vēžskorpionu juvenīlie īpatņi, bezskeleta organismi, dažādi dūņēdājorganismi) un zooplanktons; b) mugurkaulnieki – detritēdāji un bentofāgi (bruņuzivju mazuļi, bezžokļeņi).
- 3) sekundāros konsumentus (bezmugurkaulnieki – vēžskorpioni; mugurkaulnieki – bentofāgi, planktonēdāji, lielo plēsējzivju mazuļi);
- 4) trešās pakāpes konsumentus (mugurkaulnieki – liela un vidēja izmēra plēsīgās zivis).

Lodes paleobiocenozē konstatētas arī destruktoru darbības pēdas (ihnofosīlijas) un parazitisku organismu atliekas zivju ķermeņos (Upeniece, 1999a,b). Jāpiebilst, ka pašreiz šīs ir senākās zināmās zivju parazitū atliekas paleontoloģiskajā hronikā.

Lodes atradnes mālos ir atrastas gandrīz visas galvenās devona mugurkaulnieku grupas: bezžokļeņi, bruņuzivis, akantodes, daivspuru un starspuru zivis. Iztrūkst tikai skrimšļzivis, kuras ir atklātu jūru iemītnieces. Tā kā deltu rajonos to daudzveidīgās barības bāzes dēļ mita vai nārstoja dažādu grupu zivis, tad šajos nogulumos konstatētās bagātīgi pārstāvētās mugurkaulnieku un bezmugurkaulnieku, kā arī augu atlieku fosīlijas ir veiksmīgi izmantojamas devona paleoekosistēmas trofiskās struktūras rekonstrukcijā.

Lodes zināmais fosilo organismu komplekss ietver 15 zivju sugas (t.sk. piecas jaunatklātas zivju sugas pēdējos gados), bagātu bezmugurkaulnieku un augu atlieku klāstu. Lielākā daļa no šiem organismiem ir raksturīgi tikai Lodes

svītai. Vairākas zivju un bezmugurkaulnieku grupas ir pārstāvētas gan ar juvenīliem, gan ar pieaugušiem īpatņiem. Augstais juvenīlo īpatņu kopskaits liecina par piemērotām barošanās un vairošanās vietām deltu zonā.

Daudzveidīgajā ihtiofaunas kompleksā ir pārstāvētas zivis no dažādiem trofiskiem līmeņiem: pirmās, otrās un trešās pakāpes konsumenti. Iedalījums līmeņos pamatojas uz šo zivju morfoloģiskajām īpatnībām: mutes un žokļu uzbūvi, ķermeņa formu un izmēriem. Pēc barošanās veida zivis var iedalīt kādā no ekoloģiskajām grupām: bentofāgi, zooplanktofāgi, detritēdāji, augēdāji un plēsējzivis. Plēsējzivju vien ir 9 sugas. Daži fito- un zooplanktona patērētāji pārstāv primāro un sekundāro konsumentu līmeni (kā tas ir arī mūsdienās), jo ir spējīgi baroties dažādos veidos.

#### Literatūra:

- Kuršs V., Lukševičs E., Upeniece I., Zupiņš I. 1998. Augšdevona klastiskie nogulumi un zivju atliekas Lodes mālu karjerā Latvijā (I daļa). Rīga, *Latvijas Ģeoloģijas Vēstis*, Nr.5, 7.-19.lpp.
- Kuršs V., Lukševičs E., Upeniece I., Zupiņš I. 1999. Augšdevona klastiskie nogulumi un zivju atliekas Lodes mālu karjerā Latvijā (II daļa). Rīga, *Latvijas Ģeoloģijas Vēstis*, Nr.6, 10.-17.lpp.
- Maisey J.G., 1994. Predator-prey relationships and trophic level reconstruction in a fossil fish community. *Environmental Biology of Fishes* 40, p.1-22.
- Upeniece I. 1999a. Fossil record of parasitic helminths in fishes. *5<sup>th</sup> International Symposium on Fish Parasites. Abstracts*, p.154. Česke Budejovice.
- Upeniece I. 1999b. Pirmie parazitisko plakantārpu atradumi fosīlā veidā. Rīga, *Latvijas Ģeoloģijas Vēstis*, Nr.7, 36.lpp.
- Upeniece I. 2001a. The unique fossil assemblage from the Lode Quarry (Upper Devonian, Latvia). *Mitteilungen aus dem Museum für Naturkunde in Berlin – Geowissenschaftliche Reihe*, 4, p.101-119.
- Upeniece I. 2001b. Tropical relations of Lode organism assemblage, Lower Frasnian, Latvia. *Obruchev Symposium: Evolutionary palaeoichthyology. Abstracts*, p.45. Moscow.

## KOKSNE KĀ BIOINDIKATORS ... UN ĢEOLOĢIJA: DABISKI APRAKTĀS SENĀS KOKSNES IZPĒTES IESPĒJAS UN PROBLĒMAS LATVIJĀ

Māris ZUNDE

LU Latvijas vēstures institūts,  
e-pasts: zunde@lanet.lv

Mūsdienās, līdzīgi kā iepriekšējos gadsimtos, arī Latvijas teritorijā vietām atklāti parasti ar smiltīm vai granti segti vai nesen daļēji atsegušies labi saglabājušies seni ozolu stumbri (Galenieks 1930; Eberhards 1991; u.c.). Savukārt kūdras slāņos nereti atrasti samērā labas kvalitātes seni priežu celmi - paliekas no kādreizējiem mežiem (piemēram, Grewingk 1881). Šie stumbri un celmi attiecināmi uz kokiem, kuri auguši pirms aptuveni 500-4000 gadiem, bet senākie - pat pirms 6000-7000 gadiem (koksnes aptuvenais datējums noteikts ar radioaktīvā oglekļa (<sup>14</sup>C) metodi vai pēc nogulumu slāņa, kurā koku paliekas atklātas pēc senāk

noskaidrotā absolūtā vecuma). Šo koku labi saglabājusies koksne liecina, ka tā nokļuvusi anaerobos apstākļos relatīvi īsā laikā, visticamāk, lielos plūdus vai gruntsūdens līmeņa straujas celšanās laikā. Tātad apraktās koksnes aptuvenais absolūtais datējums norāda uz šādas katastrofāla rakstura dabas parādības norises laiku, bet, atklājot vienlaikus apraktus koku stumbrus vai celmus lielākā teritorijā, ir iespējams novērtēt šīs dabas parādības norises mērogu.

Salīdzinot ar iepriekš minēto, ievērojami precīzāku un plašāku informāciju par vides stāvokļa maiņām pagātnē, t.i., koku augšanas laikā, var sniegt tipiskie bioindikācijas rādītāji - šo koku gadskārtu platuma vai blīvuma dati. Mūsdienās, piemēram, Vācijā, no ozolu gadskārtu platuma datiem sastādītās absolūtās dendrohronoloģiskās skalas ļauj vērtēt ar viena gada precizitāti vides stāvokļa pārmaiņas, kas notikušas vairāk nekā 10 000 gadus ilgā laikposmā. Pēc seno koku gadskārtām un to absolūtajām dendrohronoloģiskajām skalām zinātnieki vērtē klimata, ūdens, vēja, zemes virskārtas līmeņa maiņas, uguns un vēl citu ekoloģisko faktoru izpausmi un pārmaiņas pagātnē. Tādējādi labas kvalitātes senā koksne vērtējama kā nozīmīgs informācijas avots par vides pārmaiņām tūkstošiem gadu ilgā laikposmā. Šis informācijas apjoms un tās nozīme vēl vairāk pieaug starpdisciplināru pētījumu rezultātā.

Diemžēl Latvijā līdz šim minēto seno koku koksne nav pēģta, līdz ar to daļa no tajā uzkrātās informācijas jau gājusi zudumā. Par senas ozola un priedes koksnes absolūtā vecuma noteikšanu ieinteresēti ir arheologi, jo iegūtās absolūtās dendrohronoloģiskās skalas izmanto kultūrvēsturisko objektu datēšanai. Taču dabiski apraktas, ar kultūrvēsturiekiem objektiem nesaistītas simtiem un pat tūkstošiem gadu senas koksnes datējumi arheologiem Latvijā pagaidām ir maz saistoši, tāpēc organizācijas, kas pēģta Latvijas seno laiku vēsturi, uzņemties organizēt un pilnībā finansēt gan tās datēšanu, gan arī rezultātu analīzi nevar. Paliek atklāts jautājums: kā seno koku koksne un tās gadskārtās fiksēto informāciju pie mums Latvijā saglabāt (vismaz zinātnieku nākamām paaudzēm) un kuras zinātnes pārstāvji būtu ieinteresēti šo darbu veikt? Iespējams, ka seno koku gadskārtu dendrohronoloģiskās skalas zināmu jautājumu skaidrošanā varētu izmantot arī kvartārģeoloģijas speciālisti? Kamēr atbildes uz šiem jautājumiem nav rastas, atklāto seno stumbru koksne paliek nepēģta. Tā parasti iet bojā vai tiek savlaicīgi apstrādāta un izmantota, un vismaz lielākā daļa no tajā ietvertās informācijas, kā tas ir noticis līdz šim, tiek neatgriezēniski zaudēta.

#### Literatūra

- Galenieks, P., 1930. Apraksta ozolmeža atliekas pie Daugavpils. Latvijas Universitātes Botāniskā dārza raksti *Iacta Horti Botanici Universitatis Latviensis*. Rīga, Nr.1/3, 69-74.lpp.  
 Grewing, C., 1881. Zur Pfahlbautenfrage Liv-, Est- und Kurlands. Sb. GEG, Dorpat, S.49-50.  
 Eberhards, G., 1991. Mums tikai viena Gauja. Rīga, 72-74.lpp.



## LEDĀJA RELJEFA FORMU MORFOLOĢIJA, UZBŪVE UN VEIDOŠANĀS ZIEMEĻKURSAS AUGSTIENES AKLĀCIEMA MASĪVĀ

Vitālijs ZELČS, Ivars STRAUTNIEKS, Aivars MARKOTS, Jānis DZELŽĪTIS, Inese CELMA, Indra OŠUROKA, Diāna PAIKŪNE, Anita PLŪCE, Aiga STATKUS, Ilze VEINBERGA

Latvijas Universitāte, Ģeogrāfijas un zemes zinātņu fakultāte,  
e-pasts: Vitalijs.Zelchs@lu.lv

Aklāciema paugurmasīvs veido Ziemeļkursas augstienes Vanemas pauguraines hipsometriski augstāko daļu. Paugurmasīva garums ZZR-DDA virzienā ir 16 km, bet tā platums mainās no 4 km ZZR galā līdz 8 km DDA. Tas atrodas 120-174 m vjl. Paugurmasīva nogāžu relatīvais augstums sasniedz 30-60 m, bet augstākās virsotnes paceļas 70-120 m virs pieguļošajiem pazeminājumiem un zemieņu līdzenumu apvidiem. Augstākajā daļā paugurmasīva virsa galvenokārt ir viļņota, ko rada iegarenu, ZR-DA virzienā orientēti pauguru un lineāru ieplaku mija. Vietām sastopami pauguri ar kupolveida virsotnēm un ieapaļas, līdz 15 m dziļas ieplakas. Atsevišķu pauguru relatīvais augstums sasniedz 35-40 m. Dziļākās ieplakas aizņem ezeri. Paugurmasīva ziemeļdaļā atrodas arī vairāki iegareni subglaciālo iegultņu ezeri, kuru izvietojums sakrīt ar ielejveida formu izplatību subkvartāra (pamatiežu) virsā.

Ņemot vērā ledāja reljefa formu sistēmu sakārtojumu trijstūra veidā, Aklāciema paugurmasīvs tiek klasificēts kā stūra masīvs, kas atdalījis Ventas (Usmas) ledāja lobi no Viduslatvijas (Zemgales) loba (Veinbergs, 1968; Meirons, 1972; Straume, 1979; Āboltiņš, 1989). Tradicionāli tiek uzskatīts, ka tas veidojies, aktīvā ledāja malas zonā uzkrājoties morēnas, tekošo un stāvošo ledāja kušanas ūdeņu nogulumiem, kas bieži deformēti ledāja spiediena ietekmē.

Paugurmasīvs atrodas uz pamatiežu virsas lokāla pacēluma, kura augstums mainās no 50 līdz 88 m v.j.l. Pacēlumam ir samērā stāva ZZA nogāze (Juškevičs u.c., 1999). Pamatiežu lokālo pacēlumu saposmo virkne ielejveida formu. Dziļākā no tām sasniedz 76 m z.j.l. Litoloģisko robežu pamatiežu virsmā starp paugurmasīva Z daļā (Kamparkalna un Lejaslabiņu apkārtnē) izplatītajiem augšdevona terīgēnajiem un D un DA daļā raksturīgajiem karbonātiežiem un sulfātiežiem iezīmē denudācijas kāple. Pamatiežus klāj 60-80 m biezi pleistocēna nogulumi, kuru biezums ledāja reljefa augstākajās vietās var sasniegt pat 100-110 m. Visbiežākā pleistocēna nogulumu sega ir konstatēta Z no pamatiežu lokālā pacēluma augstākās daļas. Pēc Z.Meirona (1972) datiem paugurmasīvs sastāv galvenokārt no glaciofluviāliem starpmorēnu nogulumiem, kuru vecums ir 56055 TSL gadu (Meirons un Juškevičs, 1984). Atkārtoti smilts materiāla datējumi no diviem 18 un 20 m dziļumā iegūtajiem postsedimentāri deformētiem slāņiem Lejaslabiņu karjerā ir diskutabli, jo uzrāda, ka smilts graudi tikuši apbērti pirms 42±3 un 85±5 tūkst. OSL gadiem (pers. korespondence ar J.Piotrowski). Kopumā pleistocēna griezumā dominē glaciofluviālie nogulumi, kas veido līdz

80 m biezu slāņkopu. Slāņkopas apakšējā daļā ir raksturīgs aleirītiskais un smilšainais materiāls, bet tās 50 m biezo augšējo daļu veido oļi, grants, kā arī smilts-grants nogulumi. Teritorijā ir izsekojamas divi pēdējā apledojoa morēnas slāņi (Meirons, 1972). Apakšējais no tiem atrodas zem glaciofluviālajiem nogulumiem un, visticamāk, ir nogulsnēts Vislas apledojoa agrajā vai vidējā posmā. Iespējams, ka šī apakšējā morēna veido asimetriskas diapīrkrokas, kas atsedzas Lejaslabiņu karjerā A sienā 20 m dziļumā. Augšējā morēna ir uzkrājusies Vislas apledojoa vēlajā posmā. Tā ir dažāda biezuma un izsekojama ar pārtraukumiem. Pie tam augšējai morēnai raksturīga komplicēta struktūra, ko nosaka gan tās faciālā dažādība, gan arī tās līdzdalība zvīņveida uzbūvē un dažāda tipa kroku uzbūvē. Subkvartāra virsas pazeminājumos un ielejveida iegrauzumos konstatēti arī vecāki pleistocēna nogulumi.

Aizvadītā gada pavasarī un vasarā pirmoreiz tika veikti Aklāciema masīva ledāja reljefa mezofornu detāli iekšējās uzbūves pētījumi Lejaslabiņu grants karjerā, kas atrodas 5 km DA no Talsiem, 2 km A no Kamparkalna un ir viens no lielākajiem Latvijā. Karjers paver iespēju veikt gandrīz 40 m biezas ledāja kušanas ūdeņu nogulumu slāņkopas augšējās daļas un morēnas saguluma apstākļu un struktūrelementu izpēti. Tika izdarīti ap 200 plaknisko struktūrelementu un 1300 morēnas un glaciofluviālo nogulumu makrolinearitātes mērījumi.

Visa karjerā atsegta pleistocēna nogulumu slāņkopas daļa ir glaciotektoniski deformēta. Glaciofluviālie nogulumi aptver šādas litofācijas: (1) oļi; (2) oļi ar smilts un/vai grants matrici; (3) grants; (4) smilts; (5) diamiktons, kas radies oļiem postsedimentāri iegrimstot vai arī tos iespīžot aleirītiskajā materiālā sekojošo glaciotektonisko deformāciju gaitā. Sākotnēji glaciofluviālie nogulumi ir uzkrājušies proglaciāli kā sandru nogulumi. Ledāja malai tuvojoties, sandru nogulumu uzkrāšanos un pieledāja megabloku (skibas) deformāciju struktūru veidošanos pakāpeniski nomainīja izkusuma, gravitācijas plūsmas, sablīvējuma un deformācijas morēnas nogulsnēšana. Tomēr, kā rāda deformācijas struktūru analīze, Aklāciema paugurmasīvam raksturīgā ledāja reljefa vidējformu topogrāfija ir radusies zemledāja glaciotektonisko deformāciju rezultātā, kuru laikā agrāk noguldītā zemledāja gultnes materiāla bloku pārvietošana notikusi ZZR-DDA virzienā. Šajā procesā ledāja gultnē radās ZA un DR virzienā vērsti lokālsprigumi, kas noteica lineāru antiklinālu diapīrkroku un tām atbilstošo zemledāja radiālā tipa reljefa formu attīstību. Vietās, kur ledāja gultnes slīpuma izmaiņu dēļ veidojās vienpusējās orientētās spiedes apstākļi, notika zemledāja gultnes radiālās reljefa formu transformācija marģināla tipa veidojumos. Jāuzsver, ka aprakstīto glaciotektonisko deformāciju struktūru un zemledāja reljefa formu veidošanās procesu pavadīja ledāja nogulumu sākotnējā biezuma izmaiņas.



## VIDES ZINĀTNE

---

### **ANTROPOGĒNĀS IETEKMES NOVĒRTĒJUMS EZERU PIEKRASTES REKREĀCIJAS ZONĀS: ATSEVIŠĶU AUSTRUMLATVIJAS EZERU PIEMĒRS**

**Jeļena ALEKSEJEVA, Aija JASĀNE, Antra LERHA, Guna ŠUMILO, Inga VONOGA,  
Santa RUTKOVSKA**

Daugavpils Universitāte, Dabaszinātņu un matemātikas fakultāte,  
e-pasts: jaleksejeva@one.lv, smileinga@inbox.lv, sumilo@one.lv, santal@dau.lv

Darba gaitā tika pētītas 5 Austrumlatvijas ūdenstilpju piekrastes rekreācijas zonas: Radžu ūdenskrātuve (Jēkabpils pilsētas teritorijā), Zuju ezers (Jēkabpils rajona Asares pagastā), Alūksnes ezers (Alūksnes pilsētas teritorijā), Zirgezers (Krāslavas pilsētas teritorijā), Stropu ezers (Daugavpils pilsētas teritorijā). Pētījums tika veikts 2004.gada jūnija–augusta mēnešos. Darba rezultātā tika noteikts tūristu un rekreantu atsevišķu ietekmes faktoru novērtējums uz ūdenstilpju piekrastes rekreācijas zonām.

Pētījuma īstenošanai tika izmantotas Newsome D., Moore S.A., Dowling R.K. (2002.) antropogēnās ietekmes uz vidi novērtēšanas metodes.

Visās piekrastes rekreācijas zonās aktīvākās tūrisma sezonas laikā (jūnijs – augusts) samazinās augu sugu daudzums un īpatņu blīvums. Katrā no teritorijām ir vairāk nekā divas cilvēku izveidotas takas. Tās maina biotopu veidojošos faktorus un negatīvi ietekmē apkārt esošās teritorijas. Gar takām tika novērota izteikta augu segas nomīdīšanas pakāpe (skat. 1.tabulu).

Kā redzams 1.tabulā, vismazākā augu sugu daudzveidība ir uzreiz pie takām. Pieaugot attālumam no takām, pieaug augu sugu daudzveidība. Tas uzskatāmi pierāda negatīvo antropogēno iedarbību. Atšķirīgi rezultāti tika iegūti, apsekojot piekrastes rekreācijas zonas pilsētu un lauku teritorijās. Lai gan Alūksnes ezers atrodas pilsētas teritorijā, tas izvietots pie pilsētas parka un pie tā nav iespējams piekļūt ar automašīnām (apmēram 1 km atpūtniekiem ir jāiet kājām). Šie faktori tiešā veidā veicina augu sugu daudzveidības saglabāšanos. Zuju ezera piekrastes rekreācijas zonā konstatēts otrs lielākais augu sugu daudzveidības skaits. Zuju ezers atrodas Asares pagastā, līdz ar to atpūtnieku

intensitāte (aktīvās tūrisma sezonas laikā ezeru vienā dienā apmeklēja vidēji 40 cilvēki) nav tik liela kā pilsētās un nomīdīšanas pakāpe ir zemāka. Vismazākais augu sugu daudzveidības skaits ir Radžu ūdenskrātuves un Zirgezera tuvumā. Tā kā minētās ūdenstilpes atrodas Jēkabpils (vidējais apmeklētāju skaits dienā - 250) un Krāslavas (vidējais apmeklētāju skaits dienā - 80) pilsētu teritorijās, arī atpūtnieku skaits un antropogēnais noslogojums ir lielāks nekā laukos.

1.tabula

**Augu sugu skaits pētāmo ūdenstilpju piekrastes rekreācijas zonās**

	<b>Pie takas</b>	<b>3 m attālumā</b>	<b>6 m attālumā</b>
Zuju ezers	9	10	13
Zirgezers	7	10	10
Radžu ūdenskr.	7	8	8
Alūksnes ezers	5	10	18
<b>kopā</b>	<b>28</b>	<b>38</b>	<b>49</b>

Visās pilsētu teritorijās esošajās ūdenstilpju piekrastes rekreācijas zonās tika konstatēti koki ar dažādiem bojājumiem (skrāpējumi, grebumi, laužti zari, iecirtumi u.t.t.), bet vienīgajā lauku teritorijā – Zuju ezera piekrastē bojātu koku nav. Tas liecina par lauku teritoriju iedzīvotāju saudzīgāku attieksmi pret dabu.

Alūksnes ezera un Radžu ūdenskrātuves peldvietu teritorijās (katrā) ir 2 koki ar atsegtām koku saknēm, jo tie atrodas ūdenstilpes tuvumā un ir pakļauti ūdens erozijai. Savukārt Zuju, Stropu ezera un Zirgezera piekrastes rekreācijas zonu teritorijās 4–5 koki ar atsegtām saknēm, piemēram, pie Stropu ezera ir smilšaina augsne, kas pakļauta spēcīgai vēja erozijai, turpretim Zuju un Zirgezera teritorijās koku saknes tiek pakļautas pastāvīgai apmeklētāju ietekmei (koku saknes bieži vien tiek izmantotas kā sēdvietas), kā arī atrodas tiešā ūdens tuvumā.

Visās pilsētu teritorijās ir liels labiekārtojuma elementu skaits (speciāli iekārtotas ugunsкура vietas, sēdvietas, galdi, tualetes, atkritumu urnas, gērbtuves u.c.), turpretim lauku teritorijā vispār netika konstatēti šādi elementi. Pieredze liecina – jo lielāks labiekārtojuma elementu skaits, jo mazāk tiek negatīvi ietekmēta pati rekreācijas zona un tai pieguļošās teritorijas (mazāks nomīdījums, aplauzto zaru, atkritumu skaits, u.tml.).

Visās peldvietu teritorijās nav liels cilvēku radīto atkritumu skaits, jo pilsētu peldvietu teritorijas tiek uzskatītas, bet laukos tūristu un rekreantu plūsma nav tik izteikta un līdz ar to radīto atkritumu apjoms ir mazāks.

#### **Secinājumi un ieteikumi:**

1. vislielākā tūristu un rekreantu plūsmas negatīvā ietekme uz piekrastes rekreācijas zonām ir Alūksnes, Daugavpils, Jēkabpils un Krāslavas pilsētu teritorijās;

2. pilsētu teritorijās ir nepieciešama regulārāka uzkopšana, kā arī peldvietas izmantošanas noteikumu izstrāde, kas veicinātu sabiedrības atbildīgāku attieksmi;

3. nepieciešams uzstādīt informatīvas zīmes ar norādi uz peldvietas atrašanās vietu, lai mazinātu jaunu un stihisku peldvietu veidošanos.

## MĀRUPĪTES ŪDENS KVALITĀTE

**Elga APSĪTE\***, **Ilga KOKORĪTE\***, **Māris KĻAVIŅŠ\***, **Ansis ZĪVERTS\*\***

\* - Latvijas Universitāte, Ģeogrāfijas un Zemes zinātņu fakultāte,  
e-pasts: elga.apsite@lu.lv

\*\* - Latvijas Lauksaimniecības universitāte, Lauku inženieru fakultāte,  
e-pasts: aziverts@apollo.lv

Pētījuma mērķis – raksturot Mārupītes ūdens kvalitāti pēdējo triju gadu laikā. No 2002.gada maija līdz 2003.gada aprīlim un 2005.gadā ņemti ikmēneša ūdens paraugi Mārupītē trijās vietās: augšpus un lejpus Māras dīķa un augšpus tās ietekas Daugavā. Latvijas Universitātes Ģeogrāfijas un Zemes zinātņu fakultātes Vides kvalitātes monitoringa laboratorijā veiktas ūdens paraugu analīzes šādiem parametriem:  $N-NO_3^-$ ,  $N-NO_2^-$ ,  $N-NH_4^+$ ,  $N_{kop}$ ,  $P-PO_4^{3-}$ ,  $P_{kop}$ ,  $Si_{kop}$ ,  $Cl^-$ ,  $Ca^{2+}$ ,  $Mg^{2+}$ ,  $K^+$ ,  $Na^+$ ,  $HCO_3^-$ ,  $SO_4^{2-}$ , kopējā cietība, EVS, KSP, BSP<sub>5</sub>, O<sub>2</sub> un ūdens krāsainība.

Pētījumā analizēta ne tikai Mārupītes ūdens kvalitāte, bet arī tās ķīmiskais sastāvs, hidroloģiskais režīms un upes slodzes dažādiem hidroķīmiskajiem parametriem. Ikdienu caurplūdumi simulēti, izmantojot matemātisko modeli METQ98. Upes slodžu aprēķināšanai izmantots FLOWNORM modelis. LandCorine 2000 datu bāze izmantota, lai analizētu zemes apauguma raksturu Mārupītes baseinam.

## RĪGAS UN PIERĪGAS EZERU EKOLOĢISKAIS STĀVOKLIS UN TĀ SAISTĪBA AR TOKSISKO AĻĢU MASVEIDA ATTĪSTĪBU

**Maija BALODE**, **Ingrīda PURIŅA**, **Māra PFEIFERE**, **Solvita STRĀĶE**,  
**Ieva BĀRDA**, **Jānis AĢIS**, **Miks VEINBERGS**

Toksiskās aļģes ir ne vien nopietna globāla mēroga problēma, bet tieši skar arī Latvijas ūdenstilpes, sevišķu aktualitāti iegūstot rajonos, kam raksturīga liela antropogēnā slodze un augsts viegli noārdāms organisko vielu saturs vidē. Pēdējos gadu desmitos virknē Latvijas ūdenstilpju konstatētas būtiskas toksisko aļģu īpatsvara pieauguma tendences, vasarās izraisot intensīvu “ūdens ziedēšanu”, kas savukārt izraisa ūdens dzidrības samazināšanos, skābekļa deficītu un pūšanas procesu sākšanos vidē. Bez jau minētajām parādībām bīstamo aļģu masveida savairošanās parasti saistās ar aļģu toksīnu (hepatotoksīnu un neirotoksīnu) producēšanu un to izdalīšanos apkārtējā vidē, kas savukārt negatīvi ietekmē pārējo ūdens organismu attīstību, radot to reproduktīvo spēju zudumu un mirstību, kā arī būtisku sugu daudzveidības samazināšanos.

Darba mērķis - noteikt toksisko aļģu problēmas aktualitāti Rīgas un Pierīgas ūdenstilpēs, analizēt ar bīstamo aļģu attīstību saistītās ekoloģiskās problēmas un veikt potenciālā riska novērtējumu. Tā īstenošanai tika veikti ekoloģiska un toksikoloģiska rakstura pētījumi 13 saimnieciski nozīmīgos ezeros (Gaiļezērā, Linezerā, Velvezerā, Bābelītī, Ķīšezerā, Juglas ezerā, Langstiņu ezerā, Lielajā Baltezerā, Mazajā Baltezerā, Sidrabezerā, Sekšu ezerā, Venču ezerā, Lilastes ezerā, Pulksteņezērā), galveno uzmanību pievēršot rekreācijas nozīmes ūdenstilpēm un dzeramā ūdens avotiem. Pētījumu laikā (1997.-2004.g.) tika apzinātas ūdenstilpes, kurās iespējama toksisko aļģu masveida attīstība. Tika noteikta bīstamo aļģu “ziedēšanas” intensitāte un dinamika, analizēti tās cēloņi un sekas. Toksisko cianobaktēriju (zilaļģu) attīstība izvērtēta saistībā ar vides faktoriem, ūdenstilpju antropogēno slodzi un to eitrofikācijas līmeni. Tika noteiktas aļģu toksīnu (hepatotoksīnu - mikrocištīnu) koncentrācijas, to producēšanas intensitāte, toksiskuma pakāpe un bīstamība. Darbā aplūkotas vides faktoru izmantošanas iespējas toksisko aļģu attīstības un toksiskuma prognozēšanā. Noteikta toksisko aļģu problēmas aktualitāte Rīgas un Pierīgas ūdenstilpēs, apzināti “karstākie punkti”, novērtēta situācijas nopietnība saistībā ar pārējo ūdensorganismu attīstību, kā arī ar mājdzīvnieku un cilvēku veselību. Lai noskaidrotu bīstamo aļģu ietekmi uz hidrobiontu attīstību, lauku pētījumi tika papildināti ar eko-toksikoloģiskiem eksperimentiem, kā testobjektus izmantojot dažāda trofiskā līmeņa ūdens organismus (zooplanktonu un zivju mazuļus), tos eksponējot toksisko cianobaktēriju streinu klātbūtnē.

Pētījumu rezultāti liecina par toksisko aļģu problēmas aktualitāti daudzos Rīgas un Pierīgas ezeros (jo sevišķi Lielais un Mazais Baltezers, Langstiņu ezers, Bābelītis u.c.), norādot uz nepieciešamību toksisko aļģu testēšanu nekavējoties iekļaut nacionālā monitoringa programmā, sevišķu uzmanību pievēršot peldūdeņu un dzeramā ūdens kvalitātei. Apsekojot minētās ūdenstilpes, atklājās, ka aļģu toksīni atrodas ne tikai aļģu šūnās, bet spēj pārvietoties pa barības ķēdi un bioakumulācijas ceļā uzkrāties citos ūdensorganismos, būtiski ietekmējot to attīstību: samazinot zooplanktona olu produkciju, kavējot to šķīlšanos un atsevišķos gadījumos izraisot organismu mirstību (piemēram, 2002. un 2003.gada vasarā Lielajā Baltezerā, kur tika novērota gliemju un zivju bojāeja). Antropogēnai slodzei pakļautās ūdenstilpes uzrādīja intensīvu toksisko aļģu (*Microcystis spp.*, *Anabaena spp.*, *Oscillatoria spp.* u.c.) attīstību un aļģu toksīnu klātbūtni koncentrācijās, kas tuvas dzeramajam ūdenī maksimāli pieļaujamajām koncentrācijām (MPK), bet atsevišķos gadījumos pat to ievērojami pārsniedza. Augstākās mikrocištīna koncentrācijas tika uzrādītas toksisko cianobaktēriju “ziedēšanas” kulminācijas periodā.

Rezultāti liecina par nepieciešamību turpināt zinātniskus pētījumus par toksisko aļģu ietekmi uz ūdensorganismu attīstību, sevišķu uzmanību pievēršot to reprodukcijas spējām, kas varētu ievērojami ietekmēt hidroekosistēmu sugu daudzveidību. Pētījumi parādīja nepieciešamību sagatavot ar potenciāli toksisko



tiek izmantots arī brīvo teritoriju apsaimniekošanā. Tiek veidoti publiskie apstādījumi ar reprezentatīvu un rekreācijas nozīmi

4. Laika periodā no **1879.** līdz **1914.g.** - notiek fortifikācijas sistēmas likvidēšana, kas ir iemesls publisko apstādījumu veidošanai ar rekreācijas nozīmi, īpaši domājot par mazturīgākajiem pilsētniekiem un pilsētas ventilāciju.

Pirmo reizi parādās neliela tendence apstādījumu platību samazināšanai daudzstāvu apbūves, transporta sistēmas attīstības un pazemes komunikāciju izbūves vajadzībām.

5. Laika periodā no **1914.** līdz **1940.g.** - brīvo teritoriju apzaļumošana, esošo laukumu pārveidošana, struktūras tālāka attīstība.

6. Laika periodā no **1945.** līdz **1991.g.** - Otrā pasaules karā sagrauto ēku teritoriju apzaļumošana, kā arī parku apbūve.

7. Laika periodā no **1991.** līdz **2002.g.** - apstādījumu struktūras sadrumstalošanās autostāvvietu, biroja ēku, tirdzniecības un izklaides centru būvniecības dēļ zaļajās teritorijās. Raksturīga pēcpadomijas laika apstādījumu struktūras iezīme.

Tādējādi pašreizējai RVC apstādījumu struktūrai raksturīgs ir horizontālais princips. Apstādījumu struktūru veido parki, skvēri, dārzi, zaļie laukumi, ielu, pagalmu, publisko ēku apstādījumi un priekšdārzi. Apstādījumu telpiskais izvietojums ir cieši saistīts ar pilsēt būvniecisko plānojumu. Vecrīgas teritorijā ar neregulāras apbūves struktūru apstādījumi sastopami kā atsevišķi koki, laukumi, skvēri. Ķīļveida princips ir Bulvāra zaļajam lokam, ko veido Viesturdārzs, Vērmanes dārzs, Kanālmalas apstādījumi, Esplanāde un Anatomikuma apzaļumotās teritorijas, kā arī priekšdārzi un ielu apstādījumi. Vecrīgu no otras puses aptver Daugavmalas apstādījumi. Ārpus Bulvāru zaļā loka regulāras taisnstūra apbūves teritorijās ir izveidojies režģveida apstādījumu struktūras princips. Kā pārejas elements starp ielu, pagalmu un parku, dārzu apstādījumiem ir priekšdārzi. Virzienā uz perifēriju aiz Ārrīgas loka palielinās pagalmu apstādījumu īpatsvars un nozīme, kas kopā ar Ziedoņdārzu, atsevišķiem skvēriem un ielu apstādījumiem iezīmē jaunu zaļo pusloku.

Mūsdienās perimetriālās apbūves atjaunošanas rezultātā izzūd skvēri, kas izveidoti pēc Otrā pasaules kara, savukārt pagalmu apbūves dēļ samazinās plašie apstādījumiem bagātie pagalmi, kas ir nozīmīgi iedzīvotāju atpūtai un vides kvalitātes nodrošināšanai pilsētas vēsturiskajā centrā. Perspektīvā var prognozēt, ka, palielinoties antropogēnai slodzei uz ielu apstādījumiem, sagaidāma ielu apstādījumu nozīmes samazināšanās (Čekstere u.c., 2004).

Līdz ar to vienīgā iespēja palielināt apstādījumu nozīmi RVC pilsētas vides kvalitātes paaugstināšanā ir veidot ekoloģiski kvalitatīvus stādījumus plašajos pagalmos.



#### Atsauces

- Nikodemus, O., Zvirgzds, A., Cekule, M., Čekstere, G., Granta, D., Šveisberga, I. (2003). Apstādījumi Rīgas vēsturiskajā centrā un to nozīme pilsētvides kvalitātes paaugstināšanā. *Rīgas vides un ilgtspējības profils*. Rīga: Rīgas dome, Rīgas vides centrs „Agenda 21”, 23-29.
- Čekstere, G., Osvalde, A., Karlsons, A., Nollendorfs, F., Paegle, G. (2004). The Effect of Urban Environment on the Mineral nutrition status of street trees in Riga, the problems and possible solution. Rīga: *LU Zinātniskie raksti, Zemes un vides zinātnes* (iesniegts publicēšanai).

## VIDES INDIKATORA “SABIEDRĪBAI PIEEJAMO ATKLĀTO TERITORIJU UN PAKALPOJUMU VIETĒJĀ LĪMENĪ” ANALĪZE RĪGAS PILSĒTĀ

**Marita CEKULE, Irina GAILIŠA**

LU Ģeodēzijas un Ģeoinformātikas institūts,  
e-pasts: cekule@one.lv , igailisha@btv.lv

**Mareks MŪRMANIS**

SIA Datorkarte

Viens no mūsu svarīgākajiem uzdevumiem ir atstāt nākamajām paaudzēm dinamisku un ilgtspējīgu pasauli, kurā atrisinātas būtiskākās vides problēmas (Lindahl, 2003).

20.gs. 90.gados ilgtspējības koncepciju, kurā ietverta vides kvalitātes novērtēšana, par savas politikas mērķi pieņēma liels skaits organizāciju dažādos administratīvajos līmeņos, no ANO Ģenerālās asamblejas un Eiropas Savienības līdz nacionālajām, reģionālajām un vietējām institūcijām (Silfverberg, 2003).

Cilvēka izveidotā specifiskā pilsētvide nosaka apkārtējās vides kvalitāti, kas ietekmē vispārējo dabas procesu attīstību kopumā.

Pilsētvides kvalitāti veido dažādi komponenti – sociāli, ekonomiski, ekoloģiski, medicīniski, komunikāciju, mākslinieciski estētiski, informācijas utt.

Vides jeb “zaļie” indikatori ir zinātniski mērījumi, kas atspoguļo vides apstākļu izmaiņas laika gaitā.

Pieeja sabiedriskajām atklātajām teritorijām un pakalpojumiem ir nozīmīga dzīves kvalitātes un vietējās ilgtspējības nodrošināšanai.

Rīgas attīstības plānā (1995) ir uzsvērts, ka katras pilsētas ekonomikā svarīga loma ir iedzīvotāju apkalpei, kas ietver daudzveidīgus pakalpojumus, kas nepieciešami pilsētas iedzīvotāju ikdienas dzīvē. Iedzīvotāju apkalpes sektora apjoms ir atkarīgs no pilsētas iedzīvotāju skaita, un tam ir proporcionāli jāmainās līdz ar iedzīvotāju skaita izmaiņām. Savā attīstības gaitā apkalpes struktūras pielāgojas pilsētas iedzīvotāju izvietojumam, no kā katrs šīs sfēras dalībnieks ir atkarīgs. Iedzīvotāju labklājība lielā mērā ir atkarīga no pilsētas sabiedriskās apkalpes tīkla attīstības līmeņa. Sabiedriskā apkalpe dod iespēju iedzīvotājiem apmierināt kultūras un izglītības, mācību, veselības, sociālās aprūpes, atpūtas un brīvā laika pavadīšanas iespējas.

Balstoties uz ANO atbalstīto CEROI programmu - pilsētu ziņojumi par vides stāvokli internetā un tās izstrādātajiem Eiropas vienotajiem indikatoriem, tika veikta indikatora – sabiedrībai pieejamās atklātās teritorijas un pakalpojumi vietējā līmenī izpēte un datu kompleksā analīze Rīgas pilsētā.

Kā atklātās teritorijas pilsētā tika definēti: parki, dārzi, skvēri, atklātie laukumi daudzstāvu namu kvartālos, kapsētas ar atpūtas un kultūrvēsturisko nozīmi, mežaparki, pļavas, meži, atklātās sporta zonas – skolu sporta laukumi. Pakalpojumi tika definēti kā: primārie veselības aprūpes pakalpojumi, sabiedriskā transporta līnijas, publiskās skolas, pārtikas veikali, bankas, otrreizējās pārstrādes uzņēmumi vai sadzīves atkritumu apsaimniekošanas pakalpojumi.

Indikatora datu apstrādē izmantotā mērvienība - iedzīvotāju skaits, kas dzīvo līdz 300 m attālumā no sabiedriskajām atklātajām teritorijām vai pakalpojumiem / kopējais iedzīvotāju skaits = % no kopējā iedzīvotāju skaita (Metodoloģijas tabulas, 2001).

Indikatora analīze un novērtējums tika veikts pilsētas administratīvajās robežās, atsevišķi izdalot pieeju iedzīvotājiem (%) atklātajām teritorijām un pakalpojumiem katrā no 6 administratīvajiem rajoniem.

Rīgas iedzīvotājiem ir ļoti laba piekļūšana pārtikas veikaliem – 92,40%, kā arī sabiedriskā transporta pieturām (autobuss, tramvajs, trolejbuss), kas daļēji nodrošina arī ikdienas darījumu veikšanu, ar minimālo kursēšanas biežumu reizi pusstundā (88,27%).

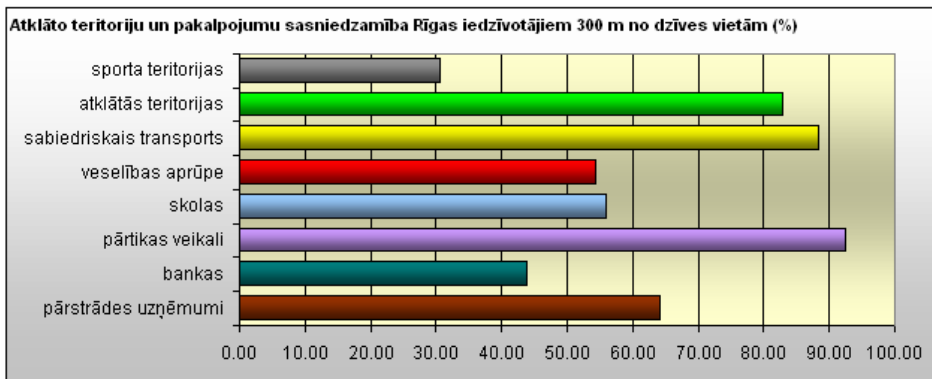
Vairāk nekā pusei iedzīvotāju ir laba piekļūšana obligātajām mācību iestādēm (55,83%) un primārajiem veselības aprūpes pakalpojumiem (54,33%). 43,81% pilsētas iedzīvotāju ir laba piekļūšana bankām.

Atklātās un rekreatīvās teritorijas pilsētas iedzīvotājiem ir viegli sasniedzamas (82,94%). Šeit gan jāizdala 2 izņēmumi:

- ✓ zaļās rekreatīvās teritorijas pilsētas centrā un perifērijā, kuras nav tik viegli sasniedzamas pilsētas iedzīvotājiem - tikai 30,48%,
- ✓ atklātie laukumi pilsētas centrā un daudzstāvu namu apbūves rajonos (52,42%).

Labs nodrošinājums pilsētā ir ar atkritumu konteineriem otrreizējai pārstrādei un otrreizējās pārstrādes uzņēmumiem (64,19%).

Viskritiskākā situācija ir ar atklātajām sporta zonām un ēkām, pieeja kurām sabiedrībai ir bezmaksas - tikai 30,67% (Atskaite, 2003).



#### Atsauces

- Lindahl E. 2003. Vides indikatori Norčēpingā. Rīgas vides un ilgtspējības profils. Rakstu krājums /2003. Rīgas dome. Rīgas vides centrs "Agenda 21". 65.–66. lpp.
- Silfverberg K. 2003. Ilgtspējības pamatindikatoru izstrādāšanas process Helsinkos. Rīgas vides un ilgtspējības profils. Rakstu krājums /2003. Rīgas dome. Rīgas vides centrs "Agenda 21". 70.-74.lpp.
- Ceļā uz vietējās ilgtspējības profilu – Eiropas vienotie indikatori. 2001. Metodoloģijas tabula: Indikators Nr. A.4.
- Rīgas attīstības plāns 1995.g. – 2005.g. 1995. Rīgas pilsētas Dome.
- Pētnieciskā darba "Sabiedrībai pieejamās atklātās teritorijas un pakalpojumi vietējā līmenī Rīgas pilsētā" atskaite. 2004. Rīga.

## SĒRA SAVIENOJUMU PĀRROBEŽU PĀRNESES NOVĒRTĒJUMS LATVIJĀ

**Iveta DUBAKOVA, Marina FROLOVA**

Latvijas Hidrometeoroloģijas aģentūra,  
e-pasts: iveta.dubakova@meteo.lv , epoc@meteo.lv

Šī raksta uzdevums ir novērtēt sēra savienojumu piesārņojuma pārrobežu pārnesi Latvijas teritorijā laika posmam no 1986.gada līdz 2000.gadam. Lai veiktu kvalitatīvu novērtējumu, tika veikta gaisa kvalitātes datu statistiskā apstrāde (gadam, kā arī siltajam un aukstajam gada periodam), gaisa masu pārvietošanās trajektoriju analīze un tendences analīze pēc Mann-Kendall testa vielu gada vidējām un trajektoriju koncentrācijām.

1994.gada 7.jūnijā Latvijas Ministru kabinets ratificēja Ženēvas 1979.gada konvenciju „Par gaisa piesārņojuma pārrobežu pārnesi lielos attālumos”, un 1997.gada 17.jūnijā Latvija pievienojās Ženēvas protokolam „Par kopējās programmas gaisa piesārņojuma izplatības lielos attālumos novērošanai un novērtēšanai Eiropā ilgtermiņa finansēšanu (EMEP)” (1984.g.). Šis protokols paredz Latvijas iesaistīšanos starpvalstu piesārņojuma novērojumam un gaisa piesārņojuma izplatības lielos attālumos novērtējuma programmā.

Uz šo starptautisko saistību pamata Latvijā tika izveidotas 2 EMEP (Kopējā programma gaisa piesārņojuma izplatības lielos attālumos novērošanai un novērtēšanai Eiropā) stacijas, kurās tiek veikti regulāri gaisa un nokrišņu kvalitātes novērojumi un kas izvietotas dažādos fizikāli-ģeogrāfiskos reģionos ar atšķirīgiem klimatiskiem apstākļiem: Vidzemes augstienē (Zosēnu stacija) un Piejūras zemienē (Rucavas stacija).

Atmosfēras gaisa un nokrišņu kvalitātes novērojumi Rucavas stacijā sākti 1985.gadā, bet Zosēnos - 1994.gadā.

Rucavas stacija atrodas republikas dienvidrietumu daļā, 10 km uz austrumiem no Baltijas jūras un 50 km uz dienvidiem no Liepājas. Stacijas augstums ir 18 m virs Baltijas jūras līmeņa. Rucavas stacija atrodas tiešā no Eiropas industriāli attīstītajām valstīm nākošā atmosfēras gaisa piesārņojošo vielu pārrobežu pārnesei ietekmē. Stacijas starptautiskais kods - LV10.

Lai novērtētu atmosfēras gaisa kvalitāti, kas formējas pārrobežu pārnesei ietekmē citos fizikāli ģeogrāfiskos apstākļos, kā arī lai nodrošinātu šādu staciju nepieciešamo daudzumu visā teritorijā, izvēlēta Zosēnu stacija. Stacija atrodas Latvijas ziemeļaustrumu daļā, 30 km uz dienvidaustrumiem no Cēsīm. Stacijas augstums ir 193 m virs Baltijas jūras līmeņa. Stacijas starptautiskais kods - LV16.

Laika periodā no 1985.gada līdz 2000.gadam augstākās sēra koncentrācijas tika novērotas gada aukstajā laika periodā (oktobris–marts). Šajā periodā ir vislabāk izteikta (statistiski pamatota) koncentrāciju lejup ejoša tendence ( $p < 0.05$ ).

Gaisa masu kustību trajektoriju analīze Latvijas teritorijā laika periodam no 1986. līdz 2000.gadam parādīja, ka lielākā daļa gaisa masas tiek ienesta no R un ZR (līdz 40% no kopējā gada apjoma) – no Dānijas, Baltijas jūras un Skandināvijas. Lai gan dominējošie ir R un ZR virzieni, 2 reizes augstākas sēra saturošo vielu koncentrācijas Rucavas un Zosēnu stacijas uzrāda pie gaisa masu pārvietošanās virzieniem no centrālās un austrumu Eiropas (DR un D sektori). Zosēnos paaugstinātas sēra savienojumu koncentrācijas fiksētas arī pie DA, A un ZA trajektoriju sektoriem. Pie šīm trajektorijām atmosfēras gaisa piesārņojums uz Latviju nāk no Krievijas, Baltkrievijas un Ukrainas.

SO<sub>2</sub>-S sektorālās tendences analīzes rezultāti parādīja statistiski būtisku lejupejošu trendu DR un D, kā arī ZA, A un DA trajektoriju sektoros, izņemot silto sezonu Rucavā, kur ir augšupejošs trends pie R un ZR trajektoriju sektoriem.

Sēra savienojumu koncentrāciju lejupejošas tendences abās Latvijas EMEP stacijās apstiprina Ženēvas konvencijas “Par robežšķērsojošo gaisa piesārņošanu lielos attālumos” dalībvalstu izstrādāto protokolu “Par sēra izmešu vai to pārrobežu plūsmu samazināšanu par 30%” (08.07.1985.) un “Par tālāko sēra izmešu samazināšanu” (14.06.1994.) izpildi.

## DAŽĀDU LATVIJAS HUMUSVIELU SALĪDZINĀJUMS, IZMANTOJOT PIROLĪZES GĀZU HROMATOGRĀFIJU/ MASSPEKTROMETRIJU

**Linda EGLĪTE**

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

Humusvielas (HV) ir bioloģiski noturīgi, ķīmiski heterogēni augstmolekulāri savienojumi, kuru sastāvu veido ar dažādām skābekli saturošām funkcionālajām grupām aizvietotas aromātiskas struktūras, kas savstarpēji saistītas ar alifātiskām ķēdēm. Humusvielas veido lielāko daļu no kūdrā, augsnē, lignītā, dabas ūdeņos un to sedimentos esošajām organiskajām vielām. Ņemot vērā to lielo molekulasmasu un komplicēto uzbūvi, ar tradicionālām analīzes metodēm humīnskābes ir grūti salīdzināt, tādēļ parasti humusvielu izpētei tiek izmantota kompleksa pieeja, tas ir, HV tiek analizētas ar vairākām metodēm. Šajā pētījumā kā pamats tiek ņemti pirolīzes gāzu hromatogrāfijas/masspektrometrijas (pirolīzes-GH/MS) rezultāti, papildus salīdzinot arī humusvielu infrasarkanos spektrus. Pirolīzes procesā humusvielu molekulas tiek sagrautas līdz pat 200-300 dažādu mazmolekulāru savienojumu, kas tālāk tiek identificēti un analizēti ar gāzes hromatogrāfu un masspektrometrijas detektoru. Tādējādi šī metode ļauj savstarpēji salīdzināt dažādas humusvielas pēc to struktūru veidojošiem elementiem.

Darbā tika analizētas un salīdzinātas dažādu izcelsmju humusvielas, kuras izdalītas gan no virszemes ūdeņiem (Salacas, Daugavas, Inčupes upēm un Islienas ezera), kā arī no dažādām kūdrām izdalītās humusvielas.

1.tabula

**Humusvielu pirolīzes degradācijas produktu relatīvās proporcijas, %**

Produkti	Virszemes ūdeņu humusvielas				Kūdras humusvielas			Komerčiā la
	Inčupes	Salacas	Isienas	Daugavas	Kačotuk	Oļainsk	Bimarak	
	G1	D1	B1	A1	P1	R2	O2	S2
Alkylbenzenes	0,8	2,5	2,3	1,6	2,2	1,3	6,9	4,7
Phenols	5,8	6,0	9,0	8,3	6,9	4,7	6,9	1,7
Alkylphenols	5,6	12,4	10,5	10,0	12,5	13,4	10,7	4,6
Aromatic aldehydes and ketons	n.f.	1,2	1,4	0,8	1,5	0,9	n.f.	n.f.
Phenolic aldehyde and ketons	5,0	1,7	3,5	5,9	8,5	4,7	n.f.	0,2
Benzenecarboxylic acids	5,0	4,2	4,0	2,9	1,4	0,3	9,8	10,6
Alkylbenzenecarbox ylic acids	0,7	2,0	1,0	0,7	1,0	0,3	2,4	2,1
Phenolic acids	27,7	18,9	24,8	22,0	22,0	13,6	6,0	9,4
Alkylphenolic acids	6,7	1,7	2,5	1,9	1,1	n.f.	4,7	5,9
Other phenolic acids	3,5	1,7	3,0	4,2	14,1	11,2	n.f.	0,2

Polyaromatics der.	n.f.	1,1	0,3	n.f.	1,0	0,1	2,9	5,6
Unclassified arom.	5,8	3,4	3,7	3,2	4,6	4,6	8,5	9,6
Arom (biphenyl)	1,2	0,8	1,1	0,6	1,5	0,6	n.f.	0,6
Alkane	n.f.	n.f.	n.f.	n.f.	n.f.	0,2	2,9	5,0
Alkene	n.f.	n.f.	n.f.	n.f.	n.f.	n.f.	2,0	0,5
Alcohols	n.f.	n.f.	n.f.	0,2	0,1	4,5	1,3	3,8
Aliph. aldehyde and ketons	0,3	0,3	0,3	0,1	0,1	0,7	n.f.	0,5
Aliph. monocarboxylic acids	4,5	5,9	4,0	6,8	7,1	20,9	23,1	21,5
Aliph. dicarboxylic acid	10,8	14,1	10,1	7,4	3,4	6,2	2,4	3,2
Aliph. tricarboxylic acid	2,7	3,0	2,7	1,8	n.f.	n.f.	n.f.	n.f.
Unclassified aliph.	0,4	0,4	n.f.	0,4	0,7	1,8	1,6	1,9
Furans	1,8	3,5	3,8	1,9	1,7	1,9	1,5	2,8
Aliphatic cyclic comp.	0,2	0,4	0,4	0,4	0,3	0,1	0,9	1,3
Carbohydrate der	n.f.	0,0	n.f.	6,1	0,0	1,4	n.f.	0,3
N comp	2,8	2,1	2,1	4,6	3,3	1,5	2,4	n.f.
Aromatic N comp	n.f.	0,1	0,1	0,1	0,4	0,0	n.f.	n.f.
P comp	n.f.	0,9	0,1	0,7	n.f.	n.f.	n.f.	n.f.
S comp	0,3	0,1	0,3	0,3	0,0	0,1	0,4	0,7
Pyrrrole deriv.	0,1	0,9	0,5	1,2	0,6	0,6	0,4	0,4
Pyridine deriv.	n.f.	n.f.	n.f.	n.f.	0,2	n.f.	n.f.	n.f.
Unidentified compounds	8,3	10,8	8,6	6,2	3,9	4,5	2,2	2,9

Galvenie pirolīzes produkti (1.tabula) ir metoksibenzoskābes, metoksibenzoli, alkilbenzoli, aizvietoti fenoli, furāni, alkāni, alkēni, taukskābes, kā arī slāpekli, sēru un fosforu saturoši savienojumi. Iegūtie rezultāti ļauj salīdzināt dažādas izcelsmes humusvielas, kā arī spriest par to strukturālo uzbūvi un iespējamajiem HV veidošanās avotiem (lignīns, proteīni u.c.).

Izmantojot pirolīzes - GH/MS un papildus vēl citas ķīmiskās analīzes metodes (IR, NMR, UV), iespējams iegūt visai labu HV raksturojošu informāciju.

## DAUGAVAS PALIEŅU EZERU ŪDENS SASTĀVA ĪPATNĪBAS VASARĀ

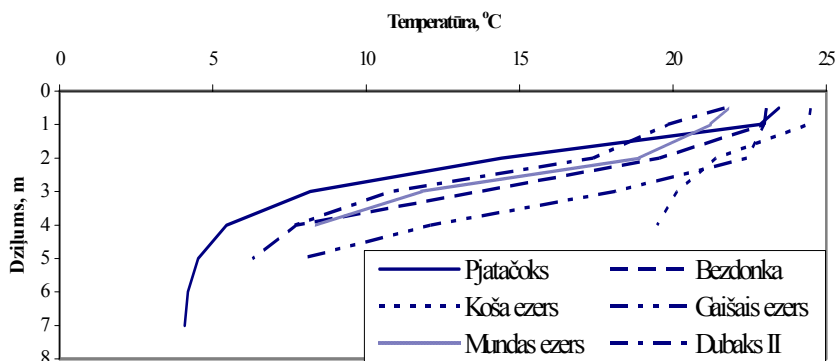
Dāvis GRUBERTS, Jana PAIDERE, Jānis PRIEDĪTIS, Artūrs ŠKUTE

Daugavpils Universitāte,

e-pasts: davis@dau.lv

Daugavpils Universitātes, Latvijas Universitātes un SIA "Limnoloģijas institūts" kopīgā pētnieciskā projekta ietvaros 2004.gada 18.-28.jūlijā veikti ūdens sastāva un īpašību pētījumi 24 ezeros, kuri atrodas Daugavas palienē Daugavpils un Jēkabpils rajonu teritorijā. Ezeru ūdens masu hidroķīmiskās un hidrofizikālās īpašības pētītas to centrālajā daļā ar *Hydrolab Surveyor 4* zondi, veicot mērījumus virsējā ūdens slānī, kā arī ik pēc metra dziļākajos slāņos. Vienlaikus ezeru centrālajā daļā ar *Seki* disku noteikta ūdens caurredzamība un no 0,5 m dziļuma ar batometru ievākti paraugi ķīmiskajām analīzēm. Tās veiktas 19.-29.jūlijā Daugavpils Reģionālās vides pārvaldes ekoloģiskajā laboratorijā un Daugavpils Universitātes Vides ķīmijas laboratorijā saskaņā ar standartmetodēm. Pētījuma rezultātā iegūti dati par Daugavas palieņu ezeru ūdens temperatūras, pH, elektrovadītspējas, mineralizācijas, izšķīdušā skābekļa, duļķainības un reducēšanās-oksidēšanās potenciāla vertikālo sadalījumu un noskaidrotas atsevišķu biogēno elementu koncentrācijas ezeru virsējos slāņos vasaras periodā.

Iegūto datu sākotnējā analīze parāda izteiktu ūdens masu termisko stratifikāciju sešos dziļākajos ezeros (skat. attēlu) un liecina par vietējo vides faktoru nozīmi biogēno elementu sadalījumā, kā arī norāda uz iespējamo korelāciju starp atsevišķiem hidroloģiskajiem un hidroķīmiskajiem radītājiem.



Dziļāko Daugavas palienes ezeru termiskā stratifikācija 2004. gada 18.-27. jūlijā

## AUGSNES KOLEMBOLU CENOZES REAKCIJA UZ KLIMATA PASILTINĀŠANOS DESMIT GADU PERIODĀ

Edīte JUCEVIČA, Viesturs MELEČIS

LU Bioloģijas institūts,

e-pasts ejucevica@email.lubi.edu.lv

No 1992. līdz 2002.gadam veikti ilgtermiņa pētījumi par klimata izmaiņu ietekmi uz priežu lāna augsnes kolembolām Ziemeļvidzemes biosfēras rezervātā. Pētījumi veikti trīs dažāda vecuma priežu audzēs: jaunā audzē (30-40 gadu), vidēja vecuma audzē (50-70 gadu) un vecā audzē (150-200 gadu). Augsnes paraugi (skaits -  $n=100$ , lielums -  $5 \text{ cm}^2 \times 10 \text{ cm}$ ) - kolembolu uzskaitēm ievākti vienreiz gada augusta beigās vai septembra sākumā pēc īpašas shēmas ar augsnes urbi augsnes pētījumiem paredzētajā parauglaukumā. Kolembolas no augsnes paraugiem izdalītas ar modificētu temperatūras un mitruma gradientu nodrošinošu ekstraktoru. Kopumā paraugos konstatētas 66 kolembolu sugas. Sugu bagātība parauglaukumos svārstās robežās no 47-55 sugām, bet to blīvums - no 7300-8300 ind./m<sup>2</sup>. Laikā no 1992.-2002.g. pēc vietējās meteostacijas (Rūjiena) datiem konstatēts statistiski būtisks pozitīvo ( $>4^{\circ}\text{C}$ ) gaisa temperatūru summas pieauguma trends. Tajā pašā laikā nokrišņu daudzums un augsnes mitrums svārstījās pa gadiem. Datu analīzes rezultātā, izmantojot nemetrisko multidimensionālo skalēšanu (NMS), tika iegūtas divas ass, kas izskaidro attiecīgi 48,6% un 38,6% no kopējās datu variācijas. Pirmā ass sakrīt ar pozitīvo temperatūru summu izmaiņu trendu ( $r=0,66$ ,  $p=0,05$ ) un tādēļ tika interpretēta kā klimata pasiltināšanās negatīvā ietekme uz kolembolām, it īpaši euedafiskajām sugām, kas apdzīvo augsnes O horizonta apakšējos slāņus. Otrā ass tika interpretēta kā augsnes mitruma fluktuāciju ietekme uz hemiedafiskajām kolembolām, kas apdzīvo nedzīvo zemsedzi; tās korelācija ar augsnes mitrumu -  $r=-0,62$ ,  $p=0,05$ ). Kolembolu sugu bagātība visos pētītajos parauglaukumos pētījumu periodā pakāpeniski samazinājās no 29-36 sugām līdz 13-26 sugām. Korelācija starp NMS asīm ( $r=0,455$ ,  $p=0,05$ ) norāda uz mijiedarbības efektu, kas pastāv starp pozitīvajām temperatūrām un augsnes mitrumu. Mežaudzes vecumam nebija nekādas ietekmes uz kolembolu sugu kompleksa struktūru, tādēļ novērotās izmaiņas nav saistāmas ar ekoloģiskajām sukcesijām. Kolembolu sugu kompleksu reakcijas deva iespēju secināt, ka konstatētajām izmaiņām sugu sabiedrībās nav lokāls, bet gan reģionāls raksturs. Izskaitējot vidējo parauglaukumu (sugu sabiedrību) temporālo trajektoriju NMS asīs visiem trim parauglaukumiem, tika konstatēts, ka 1 NMS ass sakrīt ar temporālo gradientu un pozitīvo temperatūru pieauguma trendu. Tajā pašā laikā, sugu sabiedrību temporālo vektoru lielā mērā nosaka otrs ekoloģiski svarīgs faktors - nokrišņi un augsnes mitrums. Šo faktoru mijiedarbība izpaužas kā savdabīgas vektora "cilpas" sugu sabiedrību vektoru temporālajā trajektorijā.



## EKOLOĢISKO PROCESU TELPISKĀS IZPAUSMES RĪGAS PILSĒTAS DABAS TERITORIJĀS

Raimonds KASPARINSKIS

Latvijas Universitāte, Ģeogrāfijas un Zemes zinātņu fakultāte,  
e-pasts: raimo@tvnet.lv

Cilvēka saimnieciskās darbības ietekmē pilsētās pieaug antropogēnā slodze uz dabas ekosistēmām, kas noved pie ekosistēmu augtenes apstākļu izmaiņām. Mežu un pļavu ekosistēmu reakcija uz antropogēno ietekmi galvenokārt ir augsnes erozija, pārpurvošanās un pārkrūmošanās. Tā rezultātā iepriekšminētās ekosistēmas kļūst nestabilas, jo sugu invāzija pilsētvidē ir vairāk izplatīta kā dabiskajā vidē.

Ekoloģisko procesu telpiskās izpausmes pētījums tika veikts 2004.gadā Rīgas pilsētas dabas pamatnes inventarizācijas projekta ietvaros, apsekojot un novērtējot pašreizējo mežu un pļavu ekosistēmu attīstības stāvokli. Iegūtie rezultāti tika atlikti kartēs, mērogā 1:10 000. Paralēli dati fiksēti inventarizācijas veidlapās.

**Pārkrūmošanās process** tika iedalīts: *atsevišķu krūmu, puduru veidošanās* un *vienlaidus pārkrūmošanās* stadijā. Pārkrūmošanās process ir ekosistēmu dabiska attīstība sukcesionālā ceļā. Dabiskās sukcesijas, no *atsevišķu krūmu līdz puduru veidošanās*, dinamika ir raksturīga galvenokārt Rīgas pilsētas nekoptu pļavu ekosistēmās (piemēram, Rumbulas lidlauka un Spilves pļavās), kā arī krastmalās, savukārt šīs dabiskās sukcesijas stadijas ir vērtējamas ar augstu dinamiku un intensitāti gandrīz visos Rīgas pilsētas mežos. Pārkrūmošanās process sāk kļūt dinamiskāks antropogēnās ietekmes dēļ un saistāms ar augtenes trofiskuma izmaiņām, galvenokārt - biogēno elementu, piemēram, slāpekļa un oglekļa savienojumu pieplūdes dēļ, kā sekas ir pastiprināta graudzāļu invāzija, kā arī dabas teritorijās vērojama meža paaugas pastiprināta attīstība. Gandrīz lielākajā daļā no apsekotajām ekosistēmām ir vērojama atsevišķu krūmu un puduru veidošanās stadija, savukārt otra lielākā nozīme ir raksturīga vienlaidus pārkrūmošanās procesam, tā rezultātā mainās koku un krūmu sugu konkurences apstākļi, oriģinālajos skujkoku-priežu mežos „iespiežas” agresīvās, pret mainīgiem vides apstākļiem tolerantākās lapukoku pameža pioniersugas, piemēram, bērzi, pīlādži, kārkli, lazdas, korintes, ievas, kadiķi, klintenes, segļiņi u.tml. *Vienlaidus pārkrūmošanās* lielākā intensitāte vērojama Mežaparkā, kā arī Juglas meža masīvā, daļā no Biķernieku meža un Šmerļa meža, kā arī Rīgas pilsētas periferiālajā daļā, kas nav kopta.

**Pārpurvošanās process** ir raksturīgs teritorijās ar pārlietu mitruma daudzumu, piemēram, reljefa iepakās kur notiek ūdens akumulācija, veidojas *stāvošs ūdens*, jo gruntsūdens līmenis ir pārāk augsts un gruntsūdens slāņa kapacitāte ir pārāk zema attiecībā pret pieplūstošo nokrišņu daudzumu. Pārpurvošanās procesu vēsturiskā skatījumā Rīgas pilsētas dabas teritoriju ekosistēmu dinamikā ir ienesusi cilvēka saimnieciskā darbība, aizberot daudzās

nelielās upītes, kā arī veidojot ceļu un apbūves uzbērumus. Otra pārpurvošanās stadija ir **sezonāli pārmitrās vietas**, kam raksturīgs bioindikators ir sezonāli pārmitras augtēnes veidošanās, piemēram, niedres u.tml. augi. Šī stadija ir uzskatāma par pārpurvošanās procesa sākuma stadiju. Dabisko stāvošo ūdens teritoriju klājums lielākā intensitātē ir gar ūdenstilpu krastmalām, tātad saistāms vairāk ar pļavu ekosistēmām. Cilvēku saimnieciskā darbība ir veicinājusi pārpurvošanos arī Mārupes upes ielejā. Mārupītes lejtecē pēc tiltu izbūves, tā ir kļuvusi sezonāli pārmitra un pamazām pārpurvojas.

**Augsnes erozijas** intensitāte Rīgas pilsētā, galvenokārt mežu ekosistēmās, ir atkarīga no diviem faktoriem: augsnes veģetācijas tolerances, ko nosaka organisko vielu daudzums augsnē, tātad, cik ilgā laika posmā veģetācija spēj atjaunoties. Pētījumā noskaidrots, ka mazāk tolerantas pret augsnes eroziju ir smilts granulometriskā sastāva augsnes. Sevišķi nenoturīgas augsnes ir galvenokārt Rīgas pilsētas ziemeļu daļā. Šajos meža masīvos vēsturiski ir bijušas ceļojošās kāpas, kā rezultātā augsnes sega pilnībā vēl nav izveidojusies, tāpēc ir viegli degradējama. Otrs nozīmīgākais faktors ir cilvēku noslodzes uz rekreācijā izmantojamiem mežu masīviem. Šādā skatījumā apdraudētākie ir Šmerļa un Biķernieku meža masīvi.

Gala rezultātā salīdzinot *pārkrūmošanās* procesu starp mežu un pļavu ekosistēmām, intensīvāks tas ir mežu ekosistēmās, kur agresīvās meža paaugas pioniersugas vieglāk migrē, jo mežu ekosistēmas Rīgas pilsētas dabas pamatnē nav tik defragmentētas kā pļavu ekosistēmas, kur agresīvās augu sugas nevar attīstīt invāzijas dinamiku.

Savukārt *pārpurvošanās* process vairāk raksturīgs pļavu ekosistēmām, bet pārkrūmošanās procesi pļavās nav tik izteikti, jo meža paaugas sugas nelabprāt attīstās mitrās teritorijās, tādēļ arī pļavu ekosistēmām raksturīga vairāk sezonāli pārmitru augu sugu attīstība nekā mežu ekosistēmām.

## MUIŽAS RĪGAS PILSĒTĀ KĀ KULTŪRVĒSTURISKĀS VIDES ELEMENTS

**Dace KAUPUŽA**

LU Ģeogrāfijas un Zemes zinātņu fakultāte,  
e-pasts: puza@latnet.lv

Kultūrvēsturiskā vide ir cilvēces attīstības gaitā apzinātas darbības rezultātā radīta vieta, ja tai vai atsevišķiem tās elementiem ir vēsturiska, zinātniska, mākslinieciska, ainaviska vai citāda saglabājama kultūras vērtība. Teritorijas attīstības rezultātā līdzvērtīgi notiek kultūrvēsturiskās vides izmaiņas un jaunas vides veidošanās. Kultūrvēsturiskā vide liecina par sabiedrības dzīvesveidu, tradīcijām, tā atspoguļo mijiedarbību starp cilvēka radīto un dabas vidi, kultūras ainavu un to elementu rašanos/izveidošanos, kuri ir konkrētās

sabiedrības vēsturiskās attīstības spogulis, kā arī sabiedrības identitātes apliecinājums kādai vietai, pilsētai un valstij kopumā. Kā Rīgas pilsētas vēsturiskās vides attīstības, kultūrvēsturiskās ainavas elements, pilsēt būvniecības un arhitektonikas spogulis būtu izceļamas Rīgas muižiņas.

Ziņas par muižinām ir sastopamas jau no 14.gs. Līdz 18.gs. ārpilsētas muižu pamatmērķis bija to īpašnieku nodrošināšana ar pārtiku un dažādiem papilddienākumiem. Lielākā daļa muižināņu izveidojās 18.gs., to noteica vairāki apsvērumi – šī gadsimta otrās puses apgaismības idejas, kas aicināja atgriezties pie dabas, kā arī viduslaiku cietokšņpilsētas pārapsūtoība. Tādēļ Rīgas apkārtnē (Pārdaugavā, gar Ķīšezeru, Juglas ezeru u.c.) apgaismības ideju ietekmē radās izpriecu muižiņas, kuru ziedu laiki ilga līdz 19.gs. vidum, kad kapitālisma attīstība mainīja sabiedrības intereses, kā prioritāti nostatot nevis izpriecas, bet gan saimniecisko darbību. Līdz ar to palielinājās iedzīvotāju skaits un muižināņu teritorijas sadalīja gruntsgabalos, veidoja ielu tīklu un apbūvēja.

Literatūras avotos minēts, ka 1591.gadā namnieku lietošanā bija 37 muižiņas, rātskungiem – 14. Namnieku muižināņu skaits strauji pieaug 17.gs., gadsimta beigās lauku novadā bija 93 muižiņas. 18.gs. to skaits vēl palielinās, jo pilsētā jūtams ekonomiskais uzplaukums. Bijušo muižināņu kompleksu paliekas ir saglabājušās arī šodienas Rīgas vidē. Pētera Blūma un Krišjāņa Veitnera sastādītajā muižu sarakstā ir apzinātas vairāk nekā 80 muižiņas vai arhitektoniski tipoloģiski muižinām atbilstošas ēkas un ēku kompleksi. Visas muižiņas ir iedalītas 4 kategorijās: A – saglabājusies muižas apbūve; B – lokalizējama muižas centra atrašanās vieta (saglabājušās palīgēkas, parka paliekas); C – muižas nosaukums saglabājies toponimikā; D – par muižu saglabājušās tikai vēsturiskas liecības.

No nepilnām 90 apzinātajām muižinām, vairāk nekā 50 atbilst A un B kategorijai. 25 objekti no apzinātajām, pašlaik vēl eksistējošām muižinām vai arhitektoniski tipoloģiski muižinām atbilstošajām ēkām ir iekļautas Valsts kultūras pieminekļu aizsardzības inspekcijas kultūras pieminekļu sarakstā.

Zinātniskās izpētes gaitā tika apsekotas A un B kategorijas muižiņas, novērtēts to stāvoklis, vides sakoptība un ainava kopumā. Balstoties uz iegūtajiem rezultātiem, sastādītas muižu novietojuma un pašreizējā stāvokļa kartes.

## **HUMUSVIELU FUNKCIONĀLIE ATVASINĀJUMI UN TO IZMANTOŠANAS IESPĒJAS**

**Māris KĻAVIŅŠ**

Latvijas Universitāte, Vides zinātnes nodaļa

Latvijas dabas vidi raksturo augsts organisko vielu saturs, kas lielā mērā nosaka udeņu un augsnes īpašības un šajās vidēs noritējošo bioloģisko procesu raksturu, bet vienlaikus ietekmē vides piesārņojuma likteni un tā degradācijas raksturu. Jāatzīmē arī tas, ka augsnes un kūdras organiskās vielas uzskatāmas par

nacionālas nozīmes resursu, ņemot vērā to, ka augsnes organiskās vietas nosaka tās auglību vai arī var kalpot kā vērtīga izejviela (kūdra). Vidē esošās organiskās vielas veidojas sadaloties dzīvajiem organismiem, to metabolītiem un veidojoties no zemmolekulāriem savienojumiem, bet līdz ar to koncentrācija, sastāvs un uzbūve rezultējoši atspoguļo vidē noritēšos gan dabiskas, gan arī antropogēnas izcelsmes procesus. Organiskā viela vidē dominējoši sastāv no humusvielām: augstmolekulāriem katjonītiem, kuru šķīdība ir atkarīga no pH un kuri ir bioloģiski noturīgi. Humusvielas veidojas, sadaloties dzīvajiem organismiem, to metabolītiem. Vienlaikus jāatzīmē, ka humusvielas spēj saistīt stabilos kompleksos dažādas vidi piesārņojošās vielas, tādējādi ietekmējot to pieejamību dzīvajiem organismiem.

Pētījuma mērķis ir izpētīt iespējas iegūt humusvielu funkcionālos atvasinājumus un izvērtēt to izmantošanas iespējas, rodot jaunas humusvielu pielietojuma jomas, gan arī pētīt humusvielu uzbūvi. Ar šo mērķi iegūti humusvielu alkil-, nitro-, sulfo-, sulfopropil-, tio-, nitro-, aminoatvasinājumi, kā arī humusvielu atvasinājumi, kurus raksturo paaugstināta virsmas aktivitāte.

## **SATECES BASEINA ĪPAŠĪBU IETEKME UZ VIRSZEMES ŪDEŅU ĶĪMISKO SASTĀVU**

**Ilga KOKORĪTE**

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

Virszemes ūdeņu kvalitāti un to ķīmisko sastāvu lielā mērā nosaka dominējošie procesi sateces baseinā, kā arī sateces baseina īpašības, piemēram, ģeoloģiskā uzbūve, augšņu struktūra, zemes lietojuma veidu sadalījums, sateces baseina platība un citas. Līdz ar to zināšanas par dažādām ietekmēm sateces baseinā ir nepieciešamas, lai nodrošinātu ūdeņu apsaimniekošanu un aizsardzību. Šī pētījuma mērķis ir analizēt sakarības starp izšķīdušo vielu notecēm un sateces baseina raksturlielumiem.

Pētījumā tika izmantoti Latvijas Hidrometeoroloģijas aģentūras dati par izšķīdušo vielu koncentrācijām un caurplūdumu mērījumiem (1990.-2001.g.). Informācija par baseinu platībām un zemes lietojuma veidu sadalījumu iegūta no Latvijas Vides aģentūras (digitālā karte *Corine Land Cover Latvija*). Biogēno elementu slodžu aprēķināšanai no sateces baseina un biogēno elementu aizturēšanas aprēķināšanai (*nutrient retention*) izmantots statistiskais *Mesaw* modelis (Grimvall & Stålnacke 1996).

Pētījuma rezultāti liecina, ka gan biogēno elementu, gan arī izšķīdušo neorganisko vielu notece ir atkarīga no sateces baseina platības, kā arī no zemes lietojuma veidu platībām sateces baseinā. Pozitīva korelācija pastāv starp izšķīdušo vielu notecēm un sateces baseina platību ( $r=0.35-0.68$ ). Vāja korelācija pastāv starp vielu notecēm un zemes lietojuma veidu īpatsvaru (%) sateces baseinos.

Modelēšanas rezultāti rāda, ka lielākās slāpekļa un fosfora slodzes rada lauksaimniecības teritorijas, īpaši Lielupes baseinā. Slāpekļa aizturēšana pētītajos apakšbaseinos sastāda no 8-88% no kopējās slāpekļa slodzes apakšbaseinā, savukārt fosfora aizturēšana apakšbaseinos ir mazāka (0.6-48%).

#### Literatūra

Grimvall, A. and Stålnacke, P. (1996). Statistical methods for source apportionment of riverine loads of pollutants. *Journal of Environmetrics*. 7: 201-213

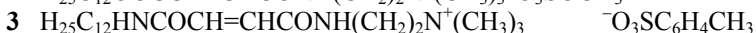
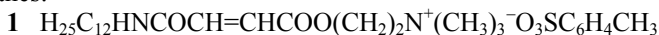
## VIRSMAS AKTĪVO VIELU AUGSTEFEKTĪVĀ ŠĶIDRUMU HROMATOGRĀFIJA

**Jorens KVIESIS, Pēteris MEKŠS, Ruslans SEĻEŽNOVS**

LU Ķīmijas fakultāte, e-pasts: cations@inbox.lv

Uzrādot labu virsmas aktivitāti un paaugstinātu noturību pret apkārtējās vides iedarbību, katjoniskās virsmas aktīvās vielas (VAV) ievērojami paplašina VAV izejvielu klāstu, radot principiāli jaunas iedarbības kompozītmateriālus lateksu suspensijām. Savā pielietojamībā tās būtiski uzlabo suspensiju stabilitāti, pateicoties polimerizēties spējīgai C=C dubultsaitei, ar tās spēju kovalenti saistīties ar disperso fāzi [1, 2]. Ņemot vērā veidoto materiālu ekspluatācijas noturību, kas, iespējams, pārsniedz to funkcionālās darbības nepieciešamību, veikta šo jaunsintezēto savienojumu analīžu apstākļu izstrāde, ar perspektīvu to noteikšanai vides paraugos. Pētījumā piedāvājam eksperimentālu novērtējumu VAV pārstāvju analīzes iespējām apgrieztās fāzes augstefektīvās šķidrumu hromatogrāfijas (AF AEŠH) apstākļos [3-6].

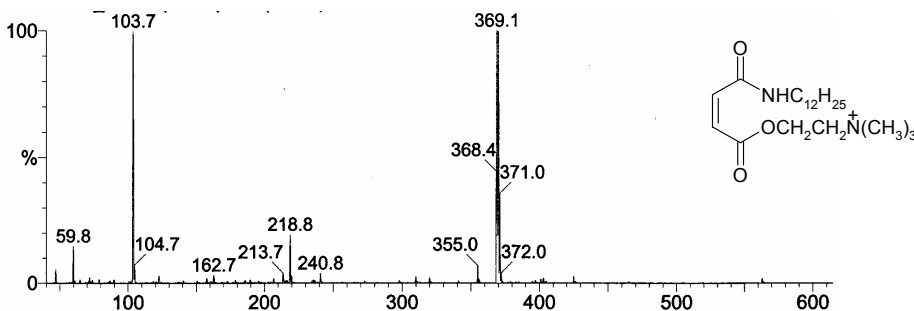
Augstas virsmas aktivitātes un adsorbcijas īpašības uzrāda katjoniskās VAV, kas spējīgas veidot efektīvus polimerizācijas centrus bez iniciatoru klātbūtnes:



Savienojumu 1-3 struktūras apstiprinātas masspektrometriski (MS) (1. att.), iegūstot līnijas ar m/z - 369, 369 un 368, kas atbilst katjonu molekulārajai masai.

Kvalitatīvai savienojumu izdalīšanai izmantota AF AEŠH, par nekustīgo fāzi lietojot oktadecilsilikagelu, bet par kustīgo – 0,01M citrāta šķīdumu metanolā (buferēšanas diapazons pH 1,1-6,4), kas izvēlēts dēļ tā lielās šķīdības organiskajā fāzē.

Pirmā izsekojamā tendence šo savienojumu hromatogrāfijā ir augstā joslu simetrija pie zemām pH vērtībām (pH 2,1-3) ar optimālu sadalījuma konstanšu k' vērtību ( $1 < k' < 10$ ) iegūšanu. Vides pH palielināšana līdz 6 ievērojami palielina k' vērtības, joslām izdaloties vēlāk, vienlaikus kļūstot asimetriskām.



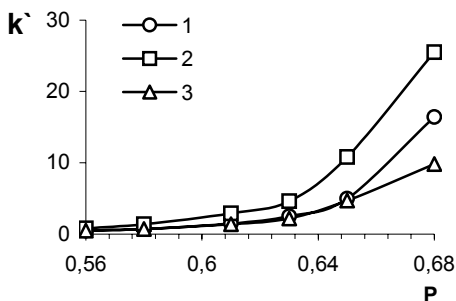
1.att. Maleīnskābes atvasinājuma **2** masspektrs iegūts LC-MS ar tiešo ievadi; plūsmas ātrums 0,2 ml/min; pozitīvā ķīmiskā jonizācija, kapilāra un konusa spriegumi 2,80 kV, 30 V.

Sekojoat kustīgās fāzes satura izmaiņai pie nemainīga pH (2.att.), optimāla katjonisko VAV izdalīšana novērojama pie 70-75% metanola šķīduma. Samazinot metanola saturu kustīgajā fāzē līdz 40-50%,  $k'$  vērtības ievērojami pieaug, apgrūtinot katjonisko VAV izdalīšanos. Tas izskaidrojams ar salīdzinoši lielo molekulas lipofīlo alkilgrupu  $-C_{12}H_{25}$ . Savukārt palielinot metanola koncentrāciju kustīgajā fāzē virs 95% novērojama savienojumu tūlītēja izdalīšanās, samazinot adsorbcijas/desorbcijas raksturlieluma vērtību līdz nullei.

Metanola tilpumsdaļa kustīgajā fāzē maina ne tikai izdalīšanas laikus, bet ietekmē arī selektivitāti - to spilgti iezīmē tuvā  $k'$  vērtības savienojumu pārim - **1**, **3**. Šo savienojumu selektīvai izdalīšanai piemēroti analīzes apstākļi ar zemāku (<75%) organiskās piedevas koncentrāciju (skat. 2.att.).

Sadarbes spējas starp kustīgo un nekustīgo fāzi mainās atbilstoši polāro un hidrofobo grupu attiecībai katjoniskajās VAV. Kustīgās fāzes polaritāte  $P$  iezīmē savienojumu strukturālās atšķirības uz izdalīšanās laiku un  $k'$  vērtībām. Savienojuma **3** slāpekļa atoma nomaiņa pie dodecilgrupas ( $-C(O)NHC_{12}H_{25}$ ) pret skābekli ( $-C(O)OC_{12}H_{25}$ ) saskaņā ar Rekera fragmentu hidrofobitātes konstantēm [7] samazina savienojuma **2** kopējo hidrofilitāti. Palielinoties kustīgās fāzes polaritātei atšķirības novērojamas hidrofobākā savienojuma **2** augstajās sadalījuma konstantes vērtībās (skat. 2.att.). No tā izriet arī savienojuma **1** izdalīšanās, kur sadalījuma konstanšu  $k'$  vērtības palielinās apgabalā ar samazinātu metanola koncentrāciju.

Attiecībā pret pētītajām katjoniskās dabas VAV, oktadecilsilikagēlu saturošās kolonnas (*ZORBAX SB-C18* (4,6×150mm)) efektivitāte  $N$ , ko raksturo ar teorētisko šķīvju skaitu (TŠS) (1.tab.), ir ievērojami mazāka (3000-700 TŠ), salīdzinot ar atbilstošiem lielumiem, kas iegūti ar testējošo maisījumu (toluols, benzanilīds), kas ir ap 10000 TŠ. Turklāt īpaši mazas  $N$  vērtības kļūst, palielinoties kustīgās fāzes pH.



**2.att. Maleīnskābes atvasinājumu kapacitātes faktora  $k'$  atkarība no kustīgās fāzes polaritātes.** ZORBAX SB-C18 (4,6×150mm) kolonna, pildīta ar oktadecilsilikagela (daļiņu izmērs 5μm),  $\lambda = 254$  nm, plūsmas ātrums 0,8 ml/min; kustīgā fāze: CH<sub>3</sub>OH/ KH<sub>2</sub>PO<sub>4</sub> M 0,01 buferšķīdums pie pH 3,0

1.tabula

**Teorētisko šķīvju skaita atkarība no metanola satura kustīgajā fāzē (pH 3)**

Savie- nojums	Metanola procentuālais saturs kustīgajā fāzē $\varphi_{MeOH}$					
	95	90	85	80	75	70
<b>1</b>	1870	1700	1200	1580	1700	1070
<b>2</b>	3100	2300	2600	1900	2300	2000
<b>3</b>	2700	2600	2400	2200	1600	720

Saīdinot pētījumā vērojamas tendences AF augstefektīvā šķīdumu hromatogrāfija ir piemērota metode šāda tipa VAV izpētē.

**Literatūra**

- Klimenkovs I., Zhukovska I., Uzulina A., Zicmanis A., Guyot A. C. r. chim., 2003, 6, 11/12, 1295.*  
*Grigorjeva A., Kaspars G. Latvijas Ķīmijas Žurnāls, 2004, 2, 160.*  
*Vogt C., Heinig K. Fresenius J. Anal. Chem., 1999, 363, 612.*  
*Llenado R.A., Jamieson R.A. Anal. Chem., 1981, 53, 174R.*  
*Parris N. J. Liq. Chromatogr., 1980, 3, 1743.*  
*Nishikawa M., Katagi M., Miki A., Tsuchihashi H. J. Health Science, 2003, 49(2), 138.*  
*Rekker. R.F. Eur. J. Med. Chem., 1970, 14, 479.*

**ĒKOĻĢISKO PROCESU VĒRTĒJUMS MEŽAPARKĀ**

**Evija ĻESNEVSKA**

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

Mežaparks ir viena no sabiedriski nozīmīgākajām zaļajām platībām Latvijas galvaspilsētā. Apsējojot šo teritoriju 2004.gadā projekta “Rīgas dabas pamatnes precizēšana” ietvaros, tika noskaidrots, ka nepieciešama detalizētāka

Mežaparka izpēte, lai apzinātu tajā notiekošos ekoloģiskos procesus un tendences, uz kā balstoties varētu spriest par Mežaparka attīstības perspektīvām un nepieciešamajiem apsaimniekošanas pasākumiem.

Lai noskaidrotu pašreizējo situāciju, apsekojot un vizuāli novērtējot tika veikta meža masīva kartēšana pēc divām pazīmēm – pārkrūmošanās procesu intensitātes un nomīdīšanas pakāpes. Katrai pazīmei tika izdalītas četras klases. Pārkrūmošanās: 0 – nenotiek; 1 – atsevišķi krūmi; 2 – pudurveida; 3 – vienlaidus. Nomīdīšana: 0 – nav novērojama; 1 – rets taku tīkls; 2 – blīvs taku tīkls; 3 – teritorija vienmērīgi stipri nomīdīta, veģetācija saglabājusies puduros.

Sīkākai izpētei un meža ekoloģiskos procesus ietekmējošo faktoru noteikšanai tika izvēlēti 17 parauglaukumi, no kuriem tika paņemti augsnes (O un A horizontu), priežu mizas un sūnu (*Pleurozium schreberi*) paraugi, lai ar ķīmisko analīžu palīdzību noteiktu biogēno elementu un smago metālu saturu dažādās vides komponentēs.

Lai spriestu par ekoloģisko situāciju un tās izmaiņām laika gaitā, iegūtie rezultāti tiks salīdzināti ar līdzīgu pētniecisko darbu, kas tika veikts 1988.gadā (Andersone L., 1988. Mežaparka ģeoeoloģiskais vērtējums), veicot telpisko un ķīmisko parametru analīzi.

Pētījumu rezultāti rāda, ka intensīvāka nomīdīšana vērojama Ķīšezera krastā, kas ir iecienīta vieta pastaigām, dzīvojamo masīvu apkārtnē (pie Aplokciema, Viestura un Ostas prospekta stūra), kā arī Viestura un Meža prospekta stūrī, kur cilvēki šķērso mežu, lai saīsinātu ceļu, dodoties uz mājām vai sabiedriskā transporta pieturām. Kopumā pēdējo piecpadsmit gadu laikā nomīdīšanas procesiem bijusi tendence samazināties, tas, iespējams, saistīts ar teritorijas pārkrūmošanos.

Pārkrūmošanās Mežaparkā notiek nevienmērīgi. Kā liecina iegūtie kartēšanas rezultāti, šo procesu nosaka vairāki faktori. Viens no tiem ir reljefs: pārkrūmotās teritorijas biežāk atrodas reljefa pazeminājumos, kur ir vairāk barības vielas un lielāks augsnes mitrums. Otrs ietekmējošais faktors ir antropogēnais piesārņojums, jo vairākās vietās tieši joslās ap ielām un gājēju celiņiem tika konstatēta intensīvāka pārkrūmošanās.

## **MEŽA AUGSNES MEZOFAUNAS IZMAIŅAS SAUSUMA PALIELINĀŠANĀS APSTĀKĻOS**

**Viesturs MELECIS, Edīte JUCEVIČA, Ineta SALMANE, Jānis VENTIŅŠ,  
Voidemārs SPUNĢIS**

LU Bioloģijas institūts, e-pasts: vmelecis@email.lubi.edu.lv

Globālā klimata izmaiņas daudzos pasaules reģionos izpaužas kā šiem reģioniem netipiski sausuma periodi. Ilgstošam ekstremālam sausumam kā ekoloģiskam faktoram ir negatīva ietekme uz mērenās joslas ekosistēmām.



Turpretī īslaicīgām, periodiskām sausuma epizodēm var būt selektīva ietekme uz dažādām sugām, kas kopumā var radīt izmaiņas ekosistēmas funkcionēšanā. Datu par biocenožu struktūras izmaiņām periodiska, īslaicīga sausuma ietekmē līdz šim nav, tādēļ šo procesu izpētei pēdējos gados veltīta īpaša uzmanība, gan pētot sausuma ietekmi modeļeksperimentos, gan analizējot ilgtermiņa ekoloģisko pētījumu datus.

Pētīta pakāpeniski pieaugoša sausuma, kas izpaudās kā augusta mēneša vidējās gaisa temperatūras palielināšanās un nokrišņu daudzuma samazināšanās trends piecu gadu periodā (no 1993.-1997.g), ietekme uz priežu lāna augsnes mezofaunas sugu bagātību un blīvumu. Pētījumi veikti ilgtermiņa ekoloģisko pētījumu programmas (LTER) ietvaros, Latvijas nacionālā LTER tīkla parauglaukumos Ziemeļvidzemes biosfēras rezervātā. Pētīti augsnes sīkposmkāji – kolembolas un ērces, sīksliekas, divspārņu un vaboļu kāpuri. Paraugi augsnes faunas analīzēm ievākti vienreiz gadā – augusta beigās trijās dažāda vecuma mežaudzēs - 30-40 gadu, 50-70 gadu un 150-200 gadu vecās audzēs. Augsnes mezofaunas uzskates veiktas, izmantojot augsnes urbjus – sīkposmkājiem ievākti 100 paraugi (5 cm<sup>2</sup> x 10 cm), sīksliekām 30 paraugi (23 cm<sup>2</sup> x 10 cm) un kukaiņu kāpuriem 30 paraugi (69 cm<sup>2</sup> x 30 cm). Sīkposmkāju izdalīšana no paraugiem veikta ar fototermoelektoriem, sīksliekas izdalītas ar mitro piltuvju metodi, bet kāpuri uzskaitīti ar paraugu drupināšanas metodi. Augsnes mitrums noteikts gravimetriski. Izmantoti Rūjienas meteostacijas dati par gaisa temperatūras un nokrišņu izmaiņām dotajā laika periodā. No 1993. līdz 1997.gadam konstatēta gada vidējās gaisa temperatūras pieauguma un nokrišņu daudzuma samazināšanās, taču statistiski ticami šo izmaiņu trendi bija novērojami tieši augustā, t.i., vienu mēnesi pirms augsnes faunas uzskaitēm.

Lai noskaidrotu klimatisko faktoru ietekmi uz augsnes faunas struktūru un sugu daudzveidību, izmantota galveno komponentu metode (PCA). Datu analīze veikta vairākos etapos:

1. Meteoroloģisko parametru analīze. Augsnes faunas struktūra (indivīdu blīvums, sugu daudzveidība) konkrētajā uzskaites brīdī patiesībā ir dažādu vides faktoru, tostarp klimatisko faktoru, vairāk vai mazāk ilgstošas iepriekšējas darbības rezultāts. Dažādām organismu grupām atkarībā no to atbilstības īpatnībām nozīmīgas var būt dažāda ilguma iepriekšējo periodu temperatūras vai nokrišņu daudzuma ietekmes. Tādēļ meteoroloģisko datu matricas struktūra tika veidota, iekļaujot divu pēc iedarbības ilguma atšķirīgu mainīgo grupas: īstermiņa - augusta mēneša un ilgtermiņa - janvāra-augusta periodu raksturojošie rādītāji: gaisa vidējā temperatūra, pozitīvo temperatūru summas (>+4°C), nokrišņu summa un ariditātes indekss ( $I=P/T+10$ , P – apskatāmā laika perioda nokrišņu summa, T – vidējā gaisa temperatūra). Augsnes mitrums izdalīts kā atsevišķs parauglaukumiem specifisks faktors. Ar PCA izdalītā pirmā galvenā komponente raksturo klimata īstermiņa izmaiņas, bet otrā galvenā komponente – ilgtermiņa izmaiņas periodā no janvāra līdz augustam.

2. Augsnes faunas izmaiņas raksturojošo parametru analīze. Augsnes faunas matricas struktūru veido šādas mainīgās: kolembolu, oribatīdērcu, gamazīnērcu, sīkslieku vidējais blīvums un sugu bagātība, divspārņu kāpuru blīvums un dzimtu skaits, slieku un vaboļu kāpuru blīvums.

3. Korelāciju analīze starp galvenajām komponentēm, kas izdalītas no meteoroloģisko parametru un augsnes faunas izmaiņas raksturojošo rādītāju matricām, un augsnes faunas struktūru raksturojošo galveno komponentu ekoloģiskā interpretācija.

4. Augsnes faunas izmaiņas raksturojošo mainīgo kopējās dispersijas struktūras analīze. Lai noskaidrotu katra meteoroloģisko faktoru kompleksa – īstermiņa vai ilgtermiņa faktoru – ietekmes īpatsvaru uz konkrēto augsnes faunas rādītāju, veikta to dispersijas struktūras analīze, izdalot piecas dispersijas komponentes: tiešā meteoroloģisko faktoru īstermiņa ietekme, tiešā meteoroloģisko faktoru ilgtermiņa ietekme, dispersija, ko nosaka augsnes faunas struktūru raksturojošo mainīgo savstarpējās korelācijas gan īstermiņa, gan ilgtermiņa ietekmes gadījumos un neizskaidrotā dispersija. Dispersijas komponentiem atbilstošo ietekmes īpatsvaru statistiskais būtiskums novērtēts pēc F-testa.

Analīze parādīja, ka īstermiņa meteoroloģiskajiem faktoriem, kas raksturo sausuma palielināšanos augustā, ir statistiski būtiska negatīva ietekme uz kolembolu sugu bagātību, bet pozitīva ietekme uz oribatīdērcu sugu bagātību, kā arī uz divspārņu kāpuru blīvumu un dzimtu skaitu augsnē. Ilgtermiņa meteoroloģiskajām ietekmēm, kas izpaužas galvenokārt kā janvāra-augusta vidējo gaisa temperatūru un pozitīvo temperatūru svārstības pa gadiem, savukārt konstatēta pozitīva ietekme uz sīkslieku, gamazīnērcu un oribatīdērcu blīvumu. Augsnes mitrumam kā ekoloģiskajam faktoram mezofaunas struktūras izmaiņās izrādījās mazāka nozīme nekā temperatūrai.

## **RĪGAS “DABAS PAMATNE” – IZMANTOŠANAS PROBLĒMAS UN ATTĪSTĪBAS IESPĒJAS**

**Oļģerts NIKODEMUS, Dace GRANTA, Mikus RANKA**  
Latvijas Universitāte, Ģeogrāfijas un Zemes zinātņu fakultāte,  
e-pasts: olgerts.nikodemus@lu.lv

Dabas un apstādījumu vienoto telpisko struktūru (turpmāk - dabas pamatni) veido šādas funkcionāli atšķirīgas pilsētas telpiskās struktūras vienības: apstādījumi (parki, skvēri, priekšdārzi, pagalmu apstādījumi, ielu un dzelzceļa apstādījumi, krastmalu joslas apstādījumi), mežaparki, meži un īpaši aizsargājamās dabas teritorijas, kapsētas, mazdārziņi, ūdensteces un ūdenstilpes.

Zinot, ka parasti “dabas pamatnes” platību apsaimniekošana prasa lielus finanšu līdzekļus, bet tās nedod viegli aprēķināmu peļņu, Latvijā un arī citās valstīs aktuāls ir jautājums, cik lielas platības pilsētā nepieciešams atvēlēt “dabas

pamatnei". Eiropas pilsētās šajā ziņā ir atšķirīga pieredze. Vācijas pilsētās, piemēram, Berlīnē, "zaļie areāli" aizņem 35% no pilsētas teritorijas, Hamburgā - 50% (tanī skaitā 28% aizņem lauksaimniecībā izmantojamās zemes), Drēzdenē - 62% (lauksaimniecībā izmantojamās zemes 36%), Diseldorfā - 18% un Brēmenē - 37% ([www.trend.partisan.net/](http://www.trend.partisan.net/), [www.fhhl.hamburg.de/](http://www.fhhl.hamburg.de/) Behoerden/ Umveltbohoerde/, [www.dresden.de/](http://www.dresden.de/), [www.stadtgruen-bremen.de/](http://www.stadtgruen-bremen.de/), [www.duesseldorf.de/](http://www.duesseldorf.de/)). Rīgā "dabas pamatne" aizņem 54,2% ([www.ceroi.net/reports/riga](http://www.ceroi.net/reports/riga)). Vienlaikus nepieciešams atzīmēt, ka minētos skaitļus nav iespējams savstarpēji salīdzināt, jo teritorijas, kuras pieskaita pie dabas pamatnes, pēc to izmantošanas starp pilsētām atšķiras. Veicot Rīgas "dabas pamatnes" inventarizāciju, redzams, ka daudzviet Rīgas pilsētas attīstības plānā (1995.-2005.g.) (1995) paredzēts izveidot apstādījumu teritorijas, kur pašreiz atrodas rūpniecības un dzīvojamā apbūve. Tomēr plašo Spilves pļavu teritoriju dēļ dabas pamatnei pēc izmantošanas veida pieskaitāmās teritorijas Rīgā patiešām aizņem aptuveni 56% platības. Izstrādājot jauno Rīgas attīstības plānu 2006.-2018.gadam, redzams, ka perspektīvā "dabas pamatne" Rīgas pilsētā varētu aizņemt tikai 18,9% no sauszemes teritoriju platības un, pieskaitot ūdensteces un ūdenstilpes, 31,7% no pilsētas kopējās platības.

Ļoti nozīmīgs pilsētas ilgtspējīgas attīstības indikators ir "zaļo areālu" aizņemtā platība attiecībā pret kopējo iedzīvotāju skaitu. Helsinkos uz katru "zaļā areāla" hektāru dzīvo 29,5 iedzīvotāji (The Core..., 2002), Berlīnē 108,6, bet Rīgā aptuveni 47,4 iedzīvotāji. Ņemot par pamatu jauno Rīgas attīstības plānu, perspektīvā publiski pieejamā dabas pamatne Rīgā uz vienu iedzīvotāju var samazināties divas reizes.

Iepriekš minētie skaitļi raksturo tikai "dabas pamatnes" kvantitatīvo aspektu, bet nesniedz ieskatu to kvalitātē, jo daudzos gadījumos relatīvi nelielas kvalitatīvas dabas teritorijas sniedz lielāku ekoloģisko, ekonomisko un estētisko efektu nekā plašas degradētas teritorijas. Dabas pamatnes kvalitāti nosaka tās spēja pildīt tai noteiktās funkcijas. Parasti dabas pamatnes struktūrām tiek noteiktas šādas funkcijas:

- ✓ attīrot atmosfēras gaisu un ūdeņus no piesārņojums, slāpējot trokšņus no automaģistrālēm un rūpniecības rajoniem, pilsētas vides kvalitātes uzlabošana;
- ✓ pilsētas klimata veidošana, nodrošinot iedzīvotājiem komfortablu dzīves apstākļus;
- ✓ gaisa apmaiņas veicināšana;
- ✓ bioloģiskās un ainaviskās daudzveidības saglabāšana un attīstīšana;
- ✓ pilsētas iedzīvotāju un viesu nodrošināšana ar atpūtas vietām;
- ✓ pilsētas tēla veidošana.

Referātā detālāk tiek analizētas Rīgas "dabas pamatnes" spējas pildīt minētās funkcijas.

## BALTIJAS REĢIONA SEISMISKO PROCESU ĪPATNĪBAS TELPĀ UN LAIKĀ

**Valērijs NIKUĻINS**

Valsts ģeoloģijas dienests, e-pasts: nikulin@vgd.gov.lv.

Kaļiņingradas apgabalā (Krievija) 2004.gada 21.septembrī notika 3 jūtamas zemestrīces. Magnitūda stiprākai no tām sasniedza lielumu 5,0 pēc *Rihtera* skalas. Intensitāte zemestrīces epicentrā sasniedza VI balles pēc *MSK-64* skalas. Šis notikums no jauna apstiprināja stipras, jūtamas zemestrīces iestāšanās iespēju Baltijas valstīs, jo pirms 28 gadiem notika *Osmušāres* zemestrīce - Igaunijā (magnitūda 4,7 pēc *Rihtera* skalas).

Projektējamos un jau esošos rūpnieciskos objektos (īpaši inženiertehniskās nozīmes - aizprosti un pazemes gāzes krātuves), kā arī lielajās pilsētās, jāņem vērā seismisko notikumu bīstamība. Pirmkārt, ir vajadzīga sapratne par seismisko procesu attīstības tendencēm, to saistību ar tektonisko uzbūvi un zemes garozas kustībām.

Analīze par Baltijas reģiona ( $\varphi=54^{\circ}\text{N}-60^{\circ}\text{N}$  un  $\lambda=18^{\circ}\text{E}-30^{\circ}\text{E}$ ) stipru zemestrīču izplatību telpā un laikā parādīja, ka lielākā daļa vēsturisko un mūsdienu zemestrīču izvietotas gar Baltijas jūras piekrasti un depresijas zonās (*Gdaņskas* depresija un *Gotlandes* grābens).

Seismiski aktīvi slāņi atrodas līdz 20 km dziļumā, tos veido metamorfogēnie granitoīdi.

Ir jāatzīmē divi seismisko notikumu “klusuma” periodi: no 1616. līdz 1821.gadam un no 1912. līdz 1976.gadam. Šajā laikā galvenokārt notika seismiskās enerģijas uzkrāšanās. Turpretim šie procesi aktivizējušies laikā no 1821. līdz 1912.gadam, kā arī no 1976. gada līdz šodienai.

Maksimālais laika intervāls starp enerģijas “izlādēšanos” ir apmēram 390 gadi. Baltijas reģionā iespējamās zemestrīces novērtētais maksimālais magnitūdas lielums 5,2 pēc *Rihtera* skalas.

## KAĻIŅINGRADAS ZEMESTRĪCES 2004.GADA 21.SEPTEMBRIĀ SEISMISKĀS SEKAS LATVIJĀ

**Valērijs NIKUĻINS**

Valsts ģeoloģijas dienests, e-pasts: nikulin@vgd.gov.lv.

Šī gada 21.septembra zemestrīce Kaļiņingradā bija jūtama plašā Baltijas reģiona teritorijā un Skandināvijā. Galveno, divu pirmo grūdienu (pavisam 3 zemestrīces) magnitūda attiecīgi bija 4,8 un 5,0 pēc *Rihtera* skalas. Zemestrīces cilmvieta atradās 10 km dziļumā. Stiprākās zemestrīces epicentrā satricinājuma intensitāte sasniedza VI balles pēc *MSK-64* skalas.

Pirmo divu grūdienu satricinājums tikai bija jūtams Latvijā, ar 2,5 stundu intervālu, pēc vietējā laika aptuveni 14:06 un 16:34.

Lai novērtētu satricinājuma līmeni, dažādos valsts rajonos veica iedzīvotāju aptauju (anketēšanu). Savāktas un apkopotas vairāk nekā 120 anketas no 14 apdzīvotām vietām. Satricinājumu intensitāti novērtēja pēc Starptautiskās 12 ballu *MSK-64* skalas.

Šo datu analīze parādīja, ka satricinājumu intensitāte IV–V balles bija sajūtama galvenokārt Liepājā, Rīgā un Jūrmalā, t.i., piekrastes joslā. Dažviet intensitāte varēja sasniegt pat VI balles.

Zemestrīču galvenie bojājumi ir saistīti ar plaisu rašanos sienās un griestos īpaši vecās mājās, kā arī ēku augšējos stāvos.

Pētījumos noteica satricinājumu intensitātes atkarību no lokāliem inženierģeoloģiskiem un hidroģeoloģiskiem apstākļiem. Nelabvēlīgi inženierģeoloģiskie apstākļi (irdenas un apūdeņotas gruntis) paaugstina šo intensitāti. Šādi apstākļi raksturīgi Latvijas teritorijas lielā daļā.

## TRĪSDIMENSIJAS ĢEOFIZIKĀLIE PĒTĪJUMI RĪGAS DOMA BAZNĪCĀ

**Valdis SEGLIŅŠ**

LU Ģeogrāfijas un Zemes zinātņu fakultāte,

e-pasts: valdis.seglins@lu.lv

**Georgijs SIČOVŠ**

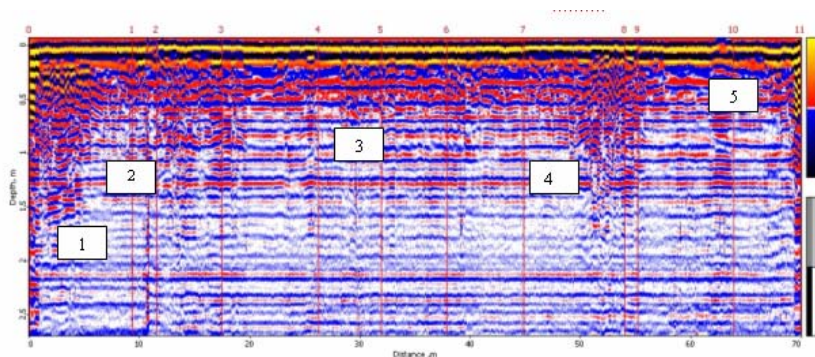
SIA Baltijas Zemes resursi,

e-pasts: geo@geo.lv

Rīgas Doms ir vairākkārtīgi ticis pārbūvēts un papildināts, un pašreiz vairākas būves konstrukcijas ir bojātas un savas funkcijas nepilda, ir konstatētas arī vairākas pamata konstruktīvo elementu deformācijas.

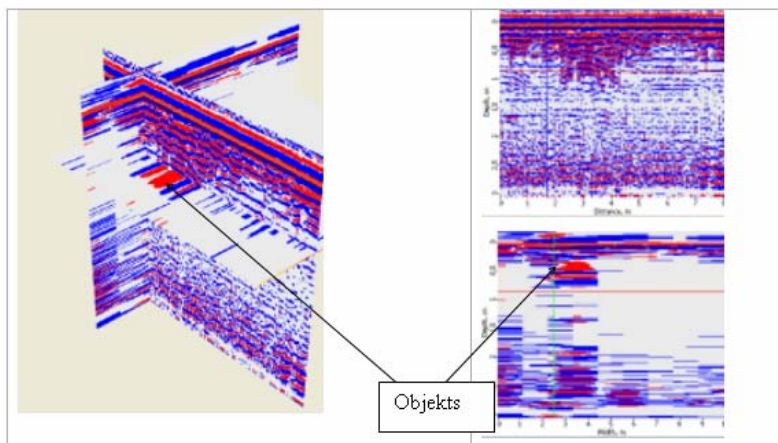
Radiolokācijas pētījumi Doma baznīcā tika iecerēti kā metodes iespēju apzināšana konkrētajos kultūrvēstures un darbojošās reliģiska kulta ēkas apstākļos, neiejaucoties esošā lietu kārtībā, un pētījums tika realizēts kā trīs atšķirīgas komponentes ar individuāli izstrādātu metodiku un atbilstošu tehnisko bāzi.

Pētījumi tikai veikti vairākos posmos 2004.gada aprīlī un maijā, sākot ar *pārskata* pētījumiem apzinot slēptās komunikācijas, grīdas segumu uzbūvi un materiālu īpašības, slēptās konstrukcijas kultūrslāni, kā arī ģeoloģisko uzbūvi līdz 7 m dziļumam un gruntsūdens līmeni. Dziļākā slāņa izpētei tika noteikta antenu sistēma ar frekvenci zemāku par 300 MHz, bet augšējai griezumam daļā – ar frekvenci augstāku par 1 GHz. Pētījumā tika izmantots Radar Systems Inc. ražots GEORADAR ZOND 12C. Izstarojošās antenas frekvence 1,5 GHz, kas paredzēta inženierģeoloģiskiem un būvkonstrukciju pētījumiem. Iegūto signālu digitāla reģistrācija ļāva sākotnēji pierakstīt nepārtrauktu signālu rindu (ar 115 KHz, 14 pieraksti sekundē), bet datu turpmākā apstrāde tiek veikta ar specializētu datorprogrammu Prizm 6.01.



**1.attēls. Centrālās ass profila radarogrammas apstrādāts pieraksts un interpretācijas piemēri.** Apzīmējumi: 1 = baznīcas pamatu fragments, 2 = aprakts konstrukcijas elements (sena mūra daļa), 3 = raksturīgs pārraksts slānis, 4 = atsevišķs objekts pazemē, iespējams, neatsegta kapene; 5 = altāra telpa ar armēta betona grīdu.

*Detalizācijas pētījumi* tika veikti baznīcā pirms altāra, kur tika konstatēta grunts neviendabīga struktūra. Šeit tika izveidots vietējais ģeodēziskais atbalsta un piesaistes tīkls un radiolokācijas pētījumi tika veikti ar 1,5 GHz antenu sistēmu, datu apstrāde ar Prizm 6.01, bet pēc atsevišķo profilu datu harmonizācijas, ar Prizm Layers 3D.



**2.attēls. Detalizācijas iecirkņa apstrādātie dati norāda uz kapenes lokalizāciju telpā un tās izmēriem.** Tās eksistence tika pārbaudīta un apstiprināta.

Tomēr visnozīmīgākie rezultāti tika iegūti veicot trīs dimensiju analīzi baznīcas kolonnas (pīlāra) viendabīguma pētījumos. Kolonna ir deformēta, un tai ir vairākas vizuāli atpazīstamas plaisas, tā tika pētīta tik tālu, cik tas bija iespējams, neveicot grīdas seguma atsegšanu, šajā posmā kolonna tika pētīta līdz 2,3 m augstumam.

Pētījumi tika realizēti, to vairākkārtīgi skanējot visapkārt divos līmeņos un pa vertikāli (visas četras skaldnes). Tādējādi pirmo reizi tika iegūts kolonnas trīsdimensiju attēls, kuram sekojošās signālu filtrācijas procedūras ļāva iegūt pamatotu, interpretējamu un vizuāli augstvērtīgu attēlu. Iegūtie rezultāti bija pietiekami, lai Rīgas Domā tiktu uzsākti ārkārtas nostiprināšanas un restaurācijas darbi.

## **BIOĻĪSKIE KVALITĀTES ELEMENTI ŪDENS VIDES NOVĒRTĒŠANAI**

**Gunta SPRINĢE**

LU Ģeogrāfijas un Zemes zinātņu fakultāte,  
e-pasts: gspringe@email.lubi.edu.lv

Līdz ar Latvijas iestāšanos Eiropas Savienībā ES normatīvo aktu ieviešana Latvijā ir aktuāls vides aizsardzības uzdevums. Eiropas Parlamenta un Padomes 2000.gada 23.oktobra direktīva 2000/60/EC, kas nosaka struktūru Eiropas Kopienas rīcībai ūdeņu aizsardzības politikas jomā jeb Ūdens struktūrdirektīva (Water framework directive), ir ES galvenais likums ūdens aizsardzības jomā un nosaka pamatprincipus ilgtspējīgai ūdens politikai Eiropas Savienībā.

Saistībā ar šo Direktīvu Latvijā pieņemti vairāki normatīvie akti, kas nosaka mērķus un paredz darbības ūdens aizsardzības jomā, no kuriem galvenais ir Ūdens apsaimniekošanas likums ar grozījumiem, kas izsludināti līdz 2004.gada 1.maijam. Tajā minēts, ka virszemes ūdeņu stāvoklis ir virszemes ūdensobjekta vispārīgā kvalitāte, kura jānovērtē pēc ūdens objekta sliktākajiem ekoloģiskās un ķīmiskās kvalitātes rādītājiem. Ministru kabineta 2004.gada 19.oktobra noteikumi Nr.858 "Noteikumi par virszemes ūdensobjektu tipu raksturojumu, klasifikāciju, kvalitātes kritērijiem un antropogēno slodžu noteikšanas kārtību", kas izdoti saskaņā ar Ūdens apsaimniekošanas likumu, paredz ekoloģiskās kvalitātes vērtējumu veikt pēc fitoplanktona sastāva, sastopamības un biomasas, makrofitu, zoobentosa, zivju sugu sastāva un sastopamības, kā arī zivju populācijas vecuma struktūras. Upēs un ezeros vides vērtējumā jāizmanto arī fitobentosa rādītāji, bet pārejas un piekrastes ūdeņos - makroskopiskās aļģes un segsēkļi.

Latvijā līdz šim ekoloģiskās kvalitātes noteikšana upēs visbiežāk pamatojusies un bentisko bezmugurkaulnieku izmantošanu, savukārt ezeru vērtējums balstīts uz fitoplanktona sugu sastāvu un biomasu. Atbilstoši Ūdens struktūrdirektīvai Latvijā līdz šim 5. satvara programmā realizēts projekts "Upju

klasifikācijas standartizācija: struktūras metode dažādu bioloģisko apskatu rezultātu kalibrēšanai atbilstoši ekoloģiskās kvalitātes klasifikācijai, izstrādātai Ūdens Struktūrdirektīvas vajadzībām” (STAR), kurā Baltijas ekoreģiona valstis pārstāv Latvija (LU Bioloģijas institūts). Projekta rezultāti, kas iegūti, veicot references vietu izpēti, liecina, ka dažādi bioloģiskās kvalitātes elementi raksturo vides ekoloģisko stāvokli dažādā telpiskā mērogā: zivis un makrofiti izmantojami upju raksturošanai upju baseina līmenī, bet bentiskie bezmugurkaulnieki un fitobentoss – biotopa līmenī. Projekta izstrāde liecina, ka Latvijā šobrīd trūkst speciālistu, kas atbilstoši ES prasībām var veikt ūdens vides novērtēšanu, izmantojot visus minētos bioloģiskās kvalitātes elementus.

## **GAISA PIESĀRŅOJUMA ZONĒJUMS RĪGAS PILSĒTAS SILTUMAPGĀDES ATTĪSTĪBAI**

**Iveta ŠTEINBERGA**

Latvijas Hidrometeoroloģijas aģentūra,  
e-pasts: Iveta.Steinberga@meteo.lv

Darba izstrādes mērķis – slāpekļa dioksīda (NO<sub>2</sub>) zonu tehniskās dokumentācijas izstrāde Rīgas pilsētas siltumapgādes attīstībai. 2004.gada sākumā tika izstrādāta Rīcības programma gaisa kvalitātes uzlabošanai Rīgā laika periodam līdz 2009.gadam, kas apstiprināta ar Rīgas domes 06.07.2004. lēmumu Nr.3247 “Par rīcības programmas gaisa kvalitātes uzlabošanai Rīgā apstiprināšanu”. Minētajā programmā kā viens no pasākumiem gaisa kvalitātes uzlabošanai ir Rīgas domes saistošo noteikumu izstrāde (tiks veikta saskaņā ar likuma “Par piesārņojumu” 14.panta otro daļu), kuros jāparedz pieļaujamo siltumapgādes veidu diferencēšana atkarībā no faktiskā un prognozējamā gaisa piesārņojuma līmeņa ar slāpekļa dioksīdu (NO<sub>2</sub>). Tā kā slāpekļa dioksīda piesārņojuma zonējuma kartes izstrādātas 2001.gadā, radās nepieciešamība atkārtoti izstrādāt zonējumu, pamatojoties uz jaunākajiem datiem par piesārņojuma emisiju apjomiem un transporta plūsmām.

Slāpekļa oksīdu galvenais emisijas avots ir dažāda veida degšanas procesi, neatkarīgi no kurināmā veida, kā arī degvielas sadegšana dzinējos. Sākotnēji degšanas procesā rodas slāpekļa monooksīds (NO), kas, nonākot atmosfērā, reaģē ar atmosfērā esošo skābekli, veidojot slāpekļa dioksīdu (NO<sub>2</sub>). Pieļaujamo slāpekļa dioksīda piesārņojuma līmeni reglamentē Ministru kabineta noteikumi Nr. 588-21.10.2003 “Noteikumi par gaisa kvalitāti”, kuros atbilstoši Eiropas Savienības direktīvai 1999/30/EC iekļautas tādas pašas prasības gaisa kvalitātei kā citās Eiropas Savienības dalībvalstīs. Lai nodrošinātu cilvēka veselības un vides aizsardzību, slāpekļa dioksīdam noteikti vairāki robežlielumi cilvēka veselības aizsardzībai un ekosistēmu aizsardzībai. Lai veicinātu pakāpenisku gaisa kvalitātes uzlabošanu, ieviesta t.s. pielaišanas robeža. Tas ir lielums, par kādu



īslaicīgi (attiecīgajā gadā) tiek palielināts robežlielums. Pielaišanas robeža ir noteikta procentos no attiecīgā robežlieluma, un tās lielums definēts minētajos MK noteikumos. Jāpiezīmē, ka pielaišanas robeža ir spēkā tikai robežlielumiem cilvēka veselības aizsardzībai. Gada robežlielums ekosistēmu aizsardzībai ir stingri noteikts un nemainīgs – 30 mkg/m<sup>3</sup>.

Apkopojot pēdējo 6 gadu gaisa kvalitātes monitoringa rezultātus, redzams, kopš 2000.gada Rīgas centrā tiek novēroti slāpekļa dioksīda gada normatīva cilvēka veselības aizsardzībai pārsniegumi. Lai detalizēti analizētu slāpekļa dioksīda piesārņojuma izplatību Rīgas pilsētā, veikta modelēšana. Novērtēti stacionārie (atskaites 2-Gaiss par piesārņojuma apjomiem 2003.gadā) un mobilie piesārņojuma avoti Rīgā. Kopējais stacionāro slāpekļa dioksīda (NO<sub>2</sub>) emitētāju īpatsvars ir 845 dažādas darbības iekārtas, summārais emisiju apjoms – 1192 tonnas, kas salīdzinājumā ar 2002.gadu ir palielinājies par aptuveni 150 tonnām.

Esošās situācijas analīze rāda, ka slāpekļa dioksīda koncentrācijas pārsniedz pieļaujamo normatīvu cilvēka veselības aizsardzībai vairākās vietās Rīgā. Tomēr īpaša uzmanība pievēršama Rīgas Centra rajonam, kur galvenais piesārņojuma avots ir autotransports. Paaugstināta piesārņojuma līmeņa veidošanos iespējams novērst:

- ✓ samazinot autotransporta radīto ietekmi;
- ✓ ierobežojot siltumapgādes decentralizācijas tendences.

Lai precizētu slāpekļa dioksīda piesārņojuma izplatību Rīgas pilsētā, izstrādātas piesārņojuma zonējuma kartes. Izveidotas šādas zonas:

- ✓ I zona (slāpekļa dioksīda gada vidējā koncentrācija ir robežās no 40-60 mkg/m<sup>3</sup>) – tiek pārsniegti slāpekļa dioksīdam (NO<sub>2</sub>) noteiktie robežlielumi cilvēka veselības un ekosistēmu aizsardzībai; pašreizējā situācijā stāvoklis ir neapmierinošs, papildus gaisa piesārņotāju izvietojums šajā zonā nebūtu pieļaujams;
- ✓ II zona (slāpekļa dioksīda gada vidējā koncentrācija ir robežās no 30-40 mkg/m<sup>3</sup>) – slāpekļa dioksīda (NO<sub>2</sub>) koncentrācijas nepārsniedz cilvēka veselības aizsardzībai noteiktos robežlielumus, tomēr tiek pārsniegti ekosistēmu aizsardzībai noteiktais robežlielums; pašreizējā situācijā stāvoklis ir apmierinošs; atsevišķos izņēmuma gadījumos pieļaujams papildus gaisa piesārņotāju izvietojums, ja tas nepalielina kopējo piesārņojuma līmeni.
- ✓ III zona (slāpekļa dioksīda gada vidējā koncentrācija ir zemāka par 30 mkg/m<sup>3</sup>) – slāpekļa dioksīda (NO<sub>2</sub>) koncentrācija nepārsniedz ne cilvēka, ne ekosistēmu aizsardzībai noteiktos robežlielumus; šajā zonā pieļaujama papildus gaisa piesārņotāju izvietošana, ja tā atbilst LR noteiktajai likumdošanai.

## HUMUSVIELU IZDALĪŠANA NO KŪDRAS, IZMANTOJOT DAŽĀDAS EKSTRAKCIJAS METODES

Jānis ŠĪRE

LU Ģeogrāfijas un Zemes zinātņu fakultāte,  
e-pasts: Janis.Sire@lu.lv

Līdz šim Latvijā iegūtā kūdra pārsvarā tikusi izmantota kurināmā ražošanai un neapstrādātā veidā - dārzniecībā. Taču pēdējo gadu laikā pasaulē strauji attīstās jaunas kūdras izmantošanas un pārstrādes metodes, līdz ar to paplašinās tās izmantojuma jomas.

Kūdras sastāvā ietilpst dažādas dabiskas izcelsmes organiskas vielas, no kurām pēc izplatības nozīmīgākās ir humusvielas (HV). Tās veidojas galvenokārt vidē esošo mikroorganismu un fermentu ietekmē, kā arī kondensācijas reakciju rezultātā notiekot HV sintēzei no mazmolekulāriem organiskiem savienojumiem. Humusvielas veido lielāko daļu no augsnes organiskajām vielām, tādēļ tām ir nozīmīga ietekme uz vidē noritošajiem procesiem un oglekļa ģeokīmisko apriti. Humusvielu makromolekulu pamatsastāvā ietilpst kondensēti aromātiski gredzeni, lignīnu struktūras elementi, alkilaromātiskas struktūras, fenoli un hinoni, kas savā starpā ir saistīti ar alifātiskām, skābekli, slāpekli vai sēru saturošām ķīmiskajām saitēm.

Pētījumu aktualitāte par HV iegūšanu, izmantošanu ir nozīmīga, jo HV iegūšanas izmaksas ir samērā zemas un izmantojuma jomas ir ļoti daudzveidīgas. Turklāt humusvielas saturoši produkti ir videi draudzīgi un netoksiski, tādēļ to pielietojuma jomu spektrs aizvien papildinās. Šobrīd HV izmanto organiskajā lauksaimniecībā, lopbarības piedevu, pārtikas piedevu, krāsvielu un kosmētikas līdzekļu ražošanā, kā arī augšņu rekultivācijā. Ir zināms, ka humusvielām piemīt nozīmīgas antivīrusu, pretiekaisuma, hormonālo sistēmu stimulējošas, profibrinolītiskas un smago metālu saistīšanas spējas.

Humusvielu izdalīšanā no kūdras galvenā problēma ir tā, ka tikai neliela humusvielu daļa atrodas brīvā veidā. Lielākā daļa atrodas dažādās formās saistībā ar augsnes minerāliem, tādēļ, lai iegūtu HV šķīduma veidā, nepieciešams šo saistību izjaukt. Visplašāk kūdras HV ekstrahēšanai izmanto nātrija hidroksīda šķīdumus, jo tas salīdzinājumā ar citiem šķīdumiem ļauj izdalīt 30-60% humusa. Darbā pētītas humusvielu ekstrakcijas iespējas, izmantojot dažādas metodes – apstrādājot ar sārmiem, kālija pirofosfātu, izmantojot divas dažādu jaudu ultraskaņas vannas, kavitācijas un elektroizlādes iekārtas.

Visaugstāko HV iznākumu ir iespējams panākt, izmantojot elektroizlādes un kavitācijas metodes un kā ekstrakcentu lietojot NaOH. Rezultātā 30 minūšu laikā var panākt HV koncentrācijas attiecīgi 13 g/l un 10 g/l, savukārt, izmantojot 0,27 kW spēcīgu ultraskaņu, ļoti straujš HV koncentrācijas pieaugums ir vērojams pirmajās 10 minūtēs, kad humusvielu koncentrācija pieaug no 0 līdz 6 g/l. Apstrādājot kūdras-sārma maisījumu 80 minūtes, humusvielu koncentrāciju

ir iespējams dubultot, sasniedzot 12 g/l, taču turpmāka apstrāde HV pieaugumu nedod. Kūdras – sārma maisījumu vārot samērā straujš HV koncentrācijas pieaugums ir vērojams pirmajās 10 minūtēs, tam pieaugot līdz 7 g/l, turpmāka apstrāde dod zemāku HV pieaugumu – apstrādājot 3 stundas, HV koncentrācija palielinās līdz 10 g/l, taču tālāka apstrāde ievērojamu HV koncentrācijas pieaugumu nedod.

Tomēr jāņem vērā arī izdalīšanas ekonomiskais pamatojums, jo tikai vārīšanu var veikt bez īpašām iekārtām, kā tas ir kavitācijas, ultraskaņas vannu un elektroizlādes gadījumā, kur cena var būt samērā augsta. Turklāt ir jāņem vērā arī izdalīšanas procesā nepieciešamais enerģijas daudzums, kas var pat būtiski ietekmēt galaprodukta cenu. Tāpat šajos procesos veidojas liels daudzums atkritumproduktu – ekstrakcijas procesā izmantotā kūdra, par kuras izmantošanas iespējām un īpašībām ir jāveic atsevišķi pētījumi.

## **ĶĪMISKO ELEMENTU IENESE AR NOBIRĀM UZ AUGSNES PRIEŽU MEŽU EKOSISTĒMĀS LATVIJĀ**

**Evija TĒRAUDA, Oļģerts NIKODEMUS, Māris LAIVIŅŠ**

LU Ģeogrāfijas un Zemes zinātņu fakultāte,

e-pasts: evija.terauda@lu.lv

**Guntis TABORS**

LU Bioloģijas fakultāte

Meža ekosistēmā piesārņojošās vielas un barības vielas no nokrišņiem, kā arī sauso daļiņu izsēšanas vispirms uztver koku vainagi (StAAF and Berg, 1981). Elementus var uzņemt arī ar augu saknēm no augsnes, kas tālāk transportējas uz lapām un skujām (Gjengedal & Steinnes, 1990). Elementi, kas nogulsnējas uz lapu virsmas, var tikt uzņemti lapā caur atvērtnēm. Elementi (lielākoties putekļos) var arī pielipt uz lapu virsmas, no kurienes tos ar lietus ūdeņiem noskalo un aizvieto ar citu elementu spektru (Reimann et al., 2001). Tādējādi arī nobiras, kas katru mēnesi nonāk uz augsnes, satur ķīmiskas vielas, kas akumulējušās koku skujās un lapās un uz to virsmām.

Integrālā monitoringa programmas ietvaros Taurenē un Rucavas integrālā monitoringa stacijās, kas raksturo divus atšķirīgus dabas reģionus - Vidzemes augstienes centrālo daļu un Piejūras zemieni - tiek ievāktas meža nobiras un veiktas to ķīmiskās analīzes, nosakot gan biogēno, gan smago metālu saturu tajās.

Piecu gadu (1999.-2003. g.) pētījumu rezultāti rāda, ka nobiru daudzums, kas nonāk uz augsnes, nedaudz lielāks ir Rucavas IM parauglaukumā no 32230-39470 kg/ha<sup>-1</sup> nekā Taurenē IM parauglaukumā, kur vidēji tas ir no 27400-34640 kg/ha<sup>-1</sup>. To varētu skaidrot Rucavā ar lielāku vainaga projektīvo segumu. Salīdzinot nobiru daudzumu gada griezumā, novērojamas izmaiņas starp abām IM stacijām. Taurenē pavasarī un vasaras sākumā nobiru daudzums vidēji ir 2852-

2910 g/ha<sup>-1</sup> un tas ir nedaudz lielāks nekā Rucavā 726-2748 kg/ha<sup>-1</sup>, savukārt rudens mēnešos novērojama pretēja tendence. Kopumā vislielākais nobiru daudzums, kas nonāk uz augsnes, konstatēts rudenī. Taurenē septembrī vidēji no 4560-11160 kg/ha<sup>-1</sup>, bet Rucavā oktobrī no 5770-11930 kg/ha<sup>-1</sup>. Atšķirības nobiru daudzumā nosaka veģetācijas perioda izmaiņas, jo Latvijas rietumu daļā tas sākās ātrāk un beidzās vēlāk nekā valsts austrumu daļā. Salīdzinoši liels nobiru daudzums Taurenes IM stacijas parauglaukumos novērojams ziemas mēnešos no 5260-11820 kg/ha<sup>-1</sup>. Tas saistīts ar nobiru bioloģiskā sastāva atšķirībām, jo Taurenē mežaudzē bez priedēm sastopami arī bērzi un egles. Eglēm raksturīgi, ka tās savas vecās skujuas „met” galvenokārt ziemas mēnešos. Lielāku nobiru daudzumu ziemas mēnešos Taurenē ietekmē arī lielāks sniega daudzums, jo, pēc Latvijas hidrometeoroloģijas aģentūras datiem, vidējais sniega segas biežums Vidzemes augstienē ir no 40-50 cm, bet Piejūras zemienē tikai no 10-20 cm.

Starp abām IM stacijā novērojamas arī nobiru ķīmiskā sastāva atšķirības. Augstāka Ca, Mg un K koncentrācija, izņemot Fe, konstatēta Taurenes IM parauglaukuma nobirās. Tas saistīts ar iepriekš minēto nobiru bioloģiskā sastāva atšķirību, jo Taurenē mežaudzē ir lielāks bērzu īpatsvars. Noskaidrots, ka lapu koku nobiras ir ar bāzes elementiem bagātākas nekā skuju koku nobiras (Binkley, 1994). Turpretim pētāmo smago metālu (Pb, Cu, Zn, Ni un Mn) koncentrācija nobirās augstāka konstatēta Rucavas IM parauglaukumā. Tas ir saistīts ar piesārņojuma pārrobežu pānesi, kad atmosfēras gaisa masu pārvietošanās dēļ, tiek ienesti smagie metāli no Eiropas lielajiem rūpnieciskajiem rajoniem, kā arī no Lietuvas (Brūmelis un citi, 1997).

Meža nobiru pētījumos Taurenes un Rucavas IM staciju mežaudzēs novērotas ķīmisko elementu koncentrācijas izmaiņas gada gaitā. Barības elementu koncentrāciju sezonālās izmaiņas koku lapotnē saistītas ar barības elementu uzņemšanu un iekšējo pārvietošanos, gatavojoties pārziemošanai un iepriekš rudenī lapu un skuju biršanai (Helmisaari, 1992). Ca koncentrācija nobirās vismazākā ir pavasarī (Taurenē 3372,32 mg/kg, Rucavā 2126,05 mg/kg) un vasarā (Taurenē 2860,41 mg/kg, Rucavā 2438,43 mg/kg), bet visaugstākā rudenī (Taurenē 4309,03 mg/kg, Rucavā 4332,37 mg/kg), kad novērojams vislielākais nobiru daudzums. Ca saistās šūnu struktūrās un ir mazkustīgs augu organismā, tādēļ, it īpaši vecākās šūnās, tas var uzkrāties lielākos daudzumos (Mauriņa, 1987). Savukārt Mg un K, mazāk Fe, koncentrācija nobirās augstāka ir pavasara mēnešos, bet savu minimumu tā sasniedz oktobrī un ziemā, kas saistīts ar minēto elementu pārvietošanos augā no vecākām daļām uz jaunākām, kur notiek intensīvāki dzīvības procesi. No smagajiem metāliem Mn un Zn visvairāk satur rudens, bet Pb, Cu un Ni pavasara nobiras.

Analizējot ķīmisko elementu ienesi ar nobirām uz augsnes virskārtas, konstatēts, ka gan Taurenē, gan Rucavā visaugstākā tā ir laikā, kad novērojams vislielākais nobiru daudzums. Barības elementiem Taurenes IM tas ir septembrī un

ziemā, bet Rucavas IM oktobrī. Līdzīgi arī smagie metāli uz augsnes visvairāk gan Taurenes, gan Rucavas parauglaukumā nonāk ar rudens un ziemas nobirām.

#### Literastūra

1. Binkley D., 1994. The influence of tree species on forest soils: Processes and Patterns // Mead D. J., Cornforth I. S. (eds.). Proceedings of tree species and soil workshop. Agronomy Society of New Zealand Special Publication # 10, Lincoln Univ. Press, Canterbury, NZ, 1996: pp. 1 – 33.
2. Brūmelis G., Lapiņa L., Nikodemus O., Tjarve D., 1997. Estimation of atmospheric heavy metal deposition in Latvia using feather moss. Proc. Latvian Academic Science., Section B, Vol. 51 (1997), No. 3/4 (590/591): lpp. 159 – 164.
3. Gjengedal E. & Steinnes E., 1990. Uptake of metal ions in moss from artificial precipitation. Environmental Monitoring and Assessment 14, pp. 77-87.
4. Helmisaari H. – S., 1992. Nutrient retranslocation within the foliage of *Pinus sylvestris*. Tree Physiology., 10: pp. 45 – 58.
5. Mauriņa H., 1987. Augu fizioloģija. Zvaigzne, Rīga. 104-116.lpp.
6. Reimann C., Koller F., Kashulina G., Niskavaara H., Englmaier P., 2001. Influence of extreme pollution on the inorganic chemical composition of some plants. Environmental Pollution 115, pp. 239-252.
7. Staaf H., Berg B., 1981. Accumulation and release of plant nutrients in decomposing Scots pine needle litter. Long - term decomposition in a Scots pine forest II . Canadian Journal of Botanic, vol. 60: pp. 1561 - 1568.

## NOTURĪGO ORGANISKO PIESĀRŅOTĀJU PĀRVALDĪBAS PROBLĒMAS UN TO IESPĒJAMIE RISINĀJUMI LATVIJĀ

**Valters TOROPOVS, Magnuss VIRCAVS,**  
LU Ģeogrāfijas un Zemes zinātņu fakultāte,  
e-pasts:sg20007@lanet.lv , Magnuss.Vircavs@lu.lv

Noturīgo organisko piesārņotāju izmetes, noplūdes un pārrobežu pārnese novēršanai ir pieņemti vairāki starptautiskie dokumenti, piemēram, Eiropas Kopienas direktīvas 76/769/EEC un 1999/29/EC. 1998.gadā Dānijas pilsētā Orhūsā tika pieņemts ANO/EEK „Konvencijas par robežšķērsojošo piesārņošanu lielos attālumos protokols „Par noturīgajiem organiskajiem piesārņotājiem””, kuru parakstīja arī Latvija. Tas ietver 16 īpaši bīstamas vielas – 12 pesticīdus, 2 ķīmiskos produktus, kurus izmanto rūpniecībā, un 3 termisko procesu blakusproduktus. Protokols (stājās spēkā 2003.g. 23.oktobrī) aizliedz ražot un izmantot vairākus ķīmiskos produktus, kā arī tajā ir iekļauti noteikumi darbībām ar šo vielu atkritumiem un noteiktas emisiju robežvērtības sadzīves, bīstamo un slimnīcu atkritumu sadedzināšanai. Tas izvirza prasību Protokolu parakstījušām valstīm samazināt dioksīnu, furānu, poliaromātisko ogļūdeņražu un heksahlorbenzola izmetes, salīdzinot ar minēto vielu 1990.gada izmešu līmeni (vai cita gada līmenim laika posmā no 1985.g. līdz 1995.g.). Savukārt 2001.gada 22. un 23.maijā Stokholmā tika pieņemta Konvencija par noturīgajiem organiskajiem piesārņotājiem (Stokholmas konvencija). Tā jau ir stājusies spēkā. Tā kā arī Latvija

ir pievienojusies šai konvencijai, tad Latvijas vides likumdošanas atbilstība tās izvirzītajām prasībām, iespējamajām problēmām un to risinājumu variantiem ir ļoti nozīmīgs vides politikas jautājums. Analizējot esošos Latvijas tiesību aktus vides aizsardzības jomā, izriet, pirmkārt, ka tie nesatur jēdzienu “noturīgie organiskie piesārņotāji” definīciju Stokholmas konvencijas un Orhūsas protokola izpratnē, lai gan 2004.gada 9.septembrī pieņemts un 29.septembrī stājies spēkā likums “Par Konvencijas par robežšķērsojošo gaisa piesārņošanu lielos attālumos Protokolu par noturīgajiem organiskajiem piesārņotājiem”, kas būtībā ir Orhūsas protokola tulkojums. Kā prioritāte Stokholmas konvencijas dalībvalstīm ir tās 3.panta nosacījumi, kas dalībvalstīm izvirza stingras prasības veikt administratīvas vai juridiskas darbības, lai aizliegtu Pielikumā A uzskaitīto ķīmisko vielu ražošanu, izmantošanu, eksportu un importu. Otrkārt, Latvijā pašreiz nav tādu spēkā esošu normatīvo aktu, kas aizliegtu šo ķīmisko vielu ražošanu. Attiecībā uz izmantošanu šobrīd ir aizliegta Pielikumā A uzskaitīto vielu izmantošana augu aizsardzībā, to imports un reģistrācija par augu aizsardzības līdzekli. Taču, tā kā minētajām vielām ir arī citi izmantošanas veidi, kā arī vides likumdošana neparedz izņēmumus un pieļaujamus lietošanas veidus, tad izriet, ka minētā Konvencijas prasība nav izpildīta. Treškārt, tas pats attiecas arī uz Pielikumā B iekļauto vielu DDT. 1.pantā aizliegumi ir spēkā par PHB izmantošanu un tirdzniecību, bet nav aizliegts tos ražot, importēt un eksportēt. Ceturtkārt, MK 2003.gada 15.aprīļa noteikumos Nr.184 "Prasības darbībām ar biocīdiem" ir minēti ierobežojumi bīstamo ķīmisko vielu reģistrēšanai par biocīdiem, taču, iztrūkstot NOP jēdzienam, noteikumos nav arī īpašu atrunu vai aizliegumu izmantot Stokholmas konvencijā norādītās vielas. Tāpat arī Konvencijā izvirzītie eksporta un importa ierobežojumi Latvijas normatīvajos aktos šobrīd nav iekļauti. Ķīmisko vielu un ķīmisko produktu likums regulē iepriekš norunātas piekrišanas kārtību starptautiskajā tirdzniecībā par dažām bīstamajām vielām (atbilstoši Roterdamas konvencijai), tomēr Stokholmas konvencijas izpratnē eksporta un importa aizliegums kā tāds, kā arī noteiktie ierobežojumi eksportam un importam netiek regulēti.

Lai panāktu Stokholmas konvencijas prasību ievērošanu, nepieciešams:

Pirmkārt, Latvijas vides normatīvajos aktos definēt jēdzienu NOP.

Otrkārt, juridiski apstiprināt NOP sarakstu un kritēriju sarakstu jaunu ķīmisko vielu novērtēšanai atbilstoši NOP pazīmēm un Konvencijā noteiktajiem kritērijiem.

Treškārt, aizliegt ražot, izmantot, importēt un eksportēt minētās vielas atbilstoši Konvencijā noteiktajiem ierobežojumiem.

Ceturtkārt, visiem NOP jānosaka pieļaujamās koncentrācijas. Pārējās Stokholmas konvencijas prasības varētu tikt izstrādātas pakāpeniski, atbilstoši nacionālajam NOP ieviešanas plānam un inventarizācijas rezultātiem.

Piektkārt, vairākiem NOP gaisa, augsnes un ūdeņu kvalitāti regulējošajos normatīvajos aktos nav noteiktas pieļaujamās koncentrācijas.

## SADZĪVES ATKRITUMU PROBLĒMAS TALSU RAJONĀ

**Raimonds VAIVODS**

Ģeogrāfijas un Zemes zinātņu fakultāte,  
e-pasts: dingo18@one.lv

Katras valsts sociālā un industriālā attīstība ir cieši saistīta ar ekonomikas izaugsmi un nemitīgu atkritumu daudzuma palielināšanos. Straujais atkritumu daudzuma pieaugums pašreiz ir viena no lielākajām vides aizsardzības problēmām ne tikai Latvijā, bet visā pasaulē. Tāpēc ļoti svarīgi atkritumu apsaimniekošanas jautājumus ir analizēt kā valsts, tā arī pašvaldību līmenī.

Referāts veltīts atkritumu apsaimniekošanai un ar to saistītajām problēmām un iespējamiem risinājumiem Talsu rajonā.

Talsu rajonā (55 000 iedzīvotāju, no kuriem 12 500 dzīvo Talsu pilsētā) gadā vidēji tiek saražots 41439 m<sup>3</sup> jeb 8280 t sadzīves atkritumu. Vairāk nekā 61% no tiem ir mājsaimniecības atkritumi, bet tikai 39% rūpniecības atkritumi, kas norāda uz relatīvi zemo rūpniecības īpatsvaru rajonā.

Ar sadzīves atkritumu savākšanu un glabāšanu Talsu rajonā nodarbojās 2 atkritumu apsaimniekošanas uzņēmumi – SIA „Kurzemes ainava Talsi”, kurš apsaimnieko 12 no rajona 16 pagastiem un Talsu pilsētu, un SIA „Krauklis AS”, kurš apsaimnieko Roju un Rojas un Valdemārpils pagasta teritorijas. Šo uzņēmumu un pašvaldību aktīvās darbības dēļ sadzīves atkritumu apsaimniekošanas situācija Talsu rajonā ir krietni uzlabojusies salīdzinājumā ar 1990. gadu sākumu. Galvenie aspekti šajā sakarībā ir atkritumu šķirošana gan to rašanās vietās, gan arī pirms to apglabāšanas, lieltarīta atkritumu savākšanas laukumu izveidošana. Pilnībā ir nomainīta atkritumu transporta tehnika, atkritumu savākšanas konteineri, uzlabota vides inspektoru kontroles kvalitāte.

Saskaņā ar „Stratēģiju sadzīves atkritumu apsaimniekošanā 1998-2010” pēdējo 4 gadu laikā Talsu rajonā ir slēgtas 4 bijušās atkritumu izgāztuves, kurās pašreiz tiek veikta rekultivācija.

Tomēr Talsu rajonā atkritumu saimniecības jomā pastāv vairākas ļoti būtiskas problēmas vides politikas kontekstā.

1. **Finansiālo līdzekļu nepietiekamība**, kas acīmredzot ir saistīta ar lauku rajonu iedzīvotāju maksātnespēju. Pēdējā izraisa vairākas problēmas – a) vides aizsardzības principa "piesārņotājs maksā" ignorēšana; b) nelegālās izgāztuves mežu un karjeru teritorijās degradē ainavu un mazina meža rekreācijas funkciju, kā arī rada augsnes un gruntsūdeņu piesārņojumu; c) izgāztuvju rekultivācijas zema kvalitāte, kā dēļ nav iespējams ievērot nozares labākos tehnoloģiskos risinājumus, piemēram, modernākas atkritumu apsaimniekošanas tehnikas lietošanu; d) nepilnīga darba apmaksas sistēma.

2. **Nepilnīgas Latvijas vides tiesību normu ievērošanas cēlonis** izriet no iepriekš minētās finanšu līdzekļu nepietiekamības un vājas pašvaldību un reģionālās vides pārvaldes sadarbības. Tai sekas ir atkritumu apsaimniekošanas kā vienas no

Latvijas vides politikas prioritātēm ignorēšana. Vēl joprojām Talsu rajonā ir vairāk nekā 12 slēgtās izgāztuves, kuru paviršās sakopšanas dēļ turpinās vides piesārņošana. Lauku reģionos, arī Talsu rajonā, neatrisināta ir atkritumu savākšanas regularitāte (grafiks), kura visbiežāk ir tikai reizi mēnesī.

3. **Sadzīves atkritumu daudzuma palielināšanās.** Šāda tendence ir raksturīga ne tikai Talsu rajonā, bet visā Latvijā un daudzviet Eiropā. Par atkritumu palielināšanās tendenci liecina tas, ka 1998.gadā tika savākts 34533 m<sup>3</sup>, bet 2002.gadā jau par 20% vairāk atkritumu. Tiek prognozēts, ka 2010.gadā atkritumu daudzums rajonā varētu sasniegt pat 53871 m<sup>3</sup> un vairāk. Kā iespējama risinājums atkritumu daudzuma samazināšanai būtu to otrreizējā pārstrāde, bet tā savukārt ir cieši saistīta ar pieprasījumu pēc šādām otrreizējām izejvielām un materiāliem.

4. **Rojas izgāztuves slēgšanas un rekultivācijas aizkavēšanās rada ievērojamu augsnes un gruntsūdens piesārņojumu.** Pie tam teritorijas neregulāra gruntsūdens monitoringa dēļ faktiski notiek legāla ūdeņu piesārņošana. To apstiprina arī Ietekmes uz vidi novērtējuma valsts biroja atzinums "Piejūras reģiona sadzīves atkritumu poligona ietekmes uz vidi novērtējums", kurā *inter alia* teikts, ka piesārņojums no izgāztuves nonāk Rojas upē, kas savukārt ieplūst Rīgas jūras līcī, tādējādi izmainot upes un daļēji Rīgas līča ūdeņu ķīmisko sastāvu. Arī sadzīves atkritumu poligonā „Janvāri” ir konstatēts gruntsūdeņu piesārņojums (paaugstinātas slāpekļa koncentrācijas, augsta elektrovadītspēja). Iespējams, ka tuvākā nākotnē poligona darbība tiks uzlabota ar jaunā reģionālā poligona „Piejūra” izbūvi. Tā rezultātā tiks mazināta vides piesārņošana, uzlabota arī teritorijas infrastruktūra, piemēram, autoceļi, attīstīta Talsu rajona ekonomika un pilnveidota sociālā vide.

5. **Strādājošo kvalifikācijas līmenis.** Ļoti svarīgs atkritumu apsaimniekošanas sistēmas darbības faktors ir darbinieku kvalifikācija, kas patlaban ir zema, jo atkritumu šķirošanu veic bezdarbnieki bez attiecīgās kvalifikācijas šajā jomā. Tas ir pamatā nekvalitatīvai atkritumu šķirošanai, kuru īsteno, nenodrošinot atbilstošus darba apstākļus. Tas savukārt var radīt atsevišķu ekosistēmu piesārņošanu, kā arī negatīvu ietekmi uz strādājošo veselību. Tā ir svarīga problēma gan konkrēti atkritumu saimniecībā, gan arī dažās tautsaimniecības nozarēs tieši lauku rajonos. Iespējama risinājumu ir speciālu atkritumu apsaimniekošanas kursu izveidošana, kā arī savstarpējas konkurences veidošana, tādējādi uzlabojot darbinieku kvalifikāciju.

6. **Informētība.** Jānorāda arī uz relatīvi zemo iedzīvotāju informētības līmeni par sadzīves un bīstamo atkritumu nozīmi, ietekmi, to savākšanas un šķirošanas nepieciešamību un citām svarīgām problēmām šajā jomā. Iedzīvotāju informētību nepieciešams risināt.

7. **Zināmie risinājumi.** Kā iespējamus risinājumus var minēt: stingrāku dabas resursa nodokļa iekasēšanu, administratīvo sodu palielināšanu, atsevišķa finansējuma līdzekļu piesaisti no valsts budžeta, kā arī Eiropas struktūrfondu līdzekļu lietderīga izmantošana un to kontrole.





## LATVIJAS ŪDEŅU VIDES PĒTĪJUMI UN AIZSARDZĪBA

---

### KOPEPODA *LIMNOCALANUS MACRURUS* BAROŠANĀS INTENSITĀTES SAISTĪBA AR VERTIKĀLĀM MIGRĀCIJĀM BOTNIJA LĪCĪ

G.AIŠPURE

Latvijas Universitātes Hidroekoloģijas institūts Jūras monitoringa nodaļa,  
e-pasts: gunta@monit.lu.lv

Kopepods *Limnocalanus macrurus* (Sars) ir unikāls Baltijas jūrā dzīvojošs ledus laikmeta relikts. Suga apdzīvo galvenokārt dziļākos ūdens slāņus zem termoklīna, bet veic vertikālas migrācijas uz virsējiem ūdens slāņiem, lai barotos un izvairītos no plēsējiem. Šī darba mērķis ir noteikt dažādu *Limnocalanus macrurus* attīstības stadiju barošanās intensitāti diennakts vertikālo migrāciju laikā un noteikt migrāciju paradumus.

Iepriekš veiktie pētījumi pierāda, ka sugas attīstības sekmes lielā mērā nosaka barības apstākļi, īpaši pavasara fitoplanktona ziedēšanas laikā, kad *Limnocalanus macrurus* populācijā dominē naupliju stadija. Lai noteiktu *Limnocalanus macrurus* kopepodītu un pieaugušo stadiju barošanās izmaiņas un sugas diennakts vertikālo migrāciju paradumus, tika ievākti paraugi Botnijas līča stacijā, kuras dziļums – 130 m. Paraugu ievākšanas laiks bija augusts, kad *Limnocalanus macrurus* populācijā dominē kopepodītu un pieaugušo attīstības stadijas. Ir noskaidrots, ka pēc saulrieta proporcionāli neliela daļa *Limnocalanus macrurus* indivīdu migrē virs termoklīna, lai barotos. Nosakot hlorofila *a* koncentrāciju *Limnocalanus macrurus* zarnās, visintensīvākā barošanās naktī konstatēta 20 m slānī zem termoklīna. Dienā *Limnocalanus macrurus* barošanās dziļākajos ūdens slāņos ir bijusi neaktīva. Šī darba rezultāti rāda, ka dažādu *Limnocalanus macrurus* attīstību stadiju vertikālās migrācijas un barošanās paradumi atšķiras un tiks diskutēti tālāk.

## **BIOTESTĒŠANAS IZMANTOŠANAS IESPĒJAS VIDES KVALITĀTES KONTROLĒ**

**Maija BALODE, Māra PFEIFERE, Solvita STRĀĶE, Ingrīda PURIŅA, Ieva BĀRDA,  
Katrīne POVIDIŠA**

Latvijas Universitātes Hidroekoloģijas institūts,  
e-pasts: maija@hydro.edu.lv; solvita@hydro.edu.lv; ingrida@hydro.edu.lv

Pieaugošā piesārņojuma un to komplicētā ķīmiskā sastāva dēļ biotestēšanas metožu izmantošana vides kvalitātes kontrolē mūsdienās gūst aizvien lielāku pielietojumu. Pasaules pieredze liecina, ka biotestēšanu var veiksmīgi izmantot vides kvalitātes kontrolē, kā arī dažādu sadzīvē un rūpniecībā lietojamu vielu kaitīguma novērtēšanai. Biotestēšanas metodes balstās uz dzīvo organismu atbildes reakcijas noteikšanu un salīdzinājumā ar ķīmiskajām metodēm sniedz virkni priekšrocību, piedāvājot iespēju novērtēt dažādu vielu negatīvo ietekmi uz dzīvo organismu atīstību neatkarīgi no to ķīmiskā sastāva un izcelsmes veida. Tās ļauj konstatēt nelabvēlīgā faktora ietekmi arī nezināmas izcelsmes - ķīmiski grūti nosakāmu vielu -, kā arī kombinētā piesārņojuma gadījumos. Tās ir precīzas un adekvātas vides stāvokļa novērtēšanas metodes, kas izceļas ar salīdzinoši lētām izmaksām un augsto jūtības pakāpi. Biotestēšanas iespējas ir ļoti plašas: tās var izmantot praktiski jebkurai ekosistēmai un pārbaudīt ne tikai mākslīgas izcelsmes, bet arī dabiskos procesos radušās vielas. Ekoloģiskā riska noteikšanai biotestēšanu plaši izmanto arī pirms jaunas produkcijas laišanas apgrozībā, pirms derīgo izrakteņu ieguves vietas izmantošanas u.c. Biotestus sevišķi plaši izmanto tādās pasaules ienesīgās tautsaimniecības nozarēs kā farmakoloģija un kosmētikas rūpniecība.

Balstoties uz pasaules pieredzi, darbā tika izvērtēta biotestēšanas loma vides kvalitātes kontrolē un ķīmisko savienojumu toksiskuma pārbaudē; noteiktas šo metožu priekšrocības un trūkumi; to saistība ar ES Ūdens Struktūrdirektīvu izpildi. Darbs sniedz pamatinformāciju par biotestēšanas izmantošanu hidroekosistēmu ekoloģiskā stāvokļa analīzē, šo testu pamatprincipiem un norises gaitu, sīkāk iepazīstinot ar metodēm, kurās par testobjektiem tiek izmantoti ūdens organismi. Pētījumos aplūkoti biotestēšanā visplašāk lietotie testi un to standarti, kā arī to lietošana Latvijas vides kvalitātes kontrolē.

LU Hidroekoloģijas institūta pētnieku pieredze biotestēšanas jomā saistās ar mājsaimniecībā izmantojamo trauku mazgājamo līdzekļu biotestēšanu; atsevišķu rūpniecībā izmantojamu vielu - un aļģu toksīnu biotestēšanu. Lai noteiktu minēto komponentu ietekmi uz hidroekosistēmu ekoloģisko stāvokli, biotestēšanai tika izmantoti gan plašu pielietojumu ieguvuši testi, gan to modifikācijas. Kā testobjekti tika izmantoti ūdens augi un dzīvnieki (mikroskopisko aļģu tīrkultūras; zooplanktona organismi; zivju ikri un to mazuļi), kā testkritēriji - aļģu augšanas intensitāte, fotosintētiskā aktivitāte; zooplanktona organismu olu produkcija, šķīlšanās spējas, izdzīvotība; novirzes ikru un zivju

mazuļu attīstībā, zivju asins sastāva izmaiņas. No plaši pazīstamiem testiem tika izmantoti *Artemia salina* tests un *Daphnia magna* tests.

## SKUĶU (GRĪVAS) EZERA FITOPLANKTONA SEZONĀLĀS IZMAIŅAS

**Dāvis GRUBERTS**

Daugavpils Pedagoģiskā universitāte,

e-pasts: davis@dau.lv

**Ivars DRUVIETIS**

LU Bioloģijas institūts, e-pasts: ivarsdru@latnet.lv

Pirmie fitoplanktona pētījumi Skuķu (Grīvas) ezerā tika uzsākti 1999.gadā, un laika posmā no 1999. līdz 2000.gadam ezerā tika konstatēti 90 aļģu taksoni no 8 aļģu nodalījumiem [1]. Kopš 2004.gada marta Skuķu ezerā tiek turpināti sezonālie fitoplanktona pētījumi.

Līdz šim ezera hidroloģisko un hidroķīmisko režīmu pavasara palu laikā noteica Daugavas hidroloģiskā režīma izmaiņas, kā rezultātā ezerā tika konstatētas tikai palienes ezeriem raksturīgās uzpildīšanās, drenāžas un izolācijas fāzes [2, 3].

Gan 1999.–2000., gan arī 2004.gadā fitoplanktona attīstības cikls ezerā raksturojams ar kramaļģu dominanci un ļoti zemām biomasām. Būtiska ir Daugavas ūdeņu ietekme, kā rezultātā 1999.gadā uzpildīšanās fāzes laikā Skuķu (Grīvas) ezerā konstatēts Daugavai raksturīgs fitoplanktona sugu sastāvs ar zemām biomasām (~0,02 mg/l), kurā dominē agram pavasarim raksturīgās planktoniskās kramaļģes. Tai sekojošās drenāžas fāzes laikā pavasara maksimumu veido kramaļģes *Aulacoseira italica*, *Asterionella formosa*, *Cyclotella* spp. un zaļaļģes. Ciklam beidzoties izolācijas fāzes laikā vasaras fitoplanktona attīstību ierobežo makrofīti, kas akumulē barības vielas un noēno ūdens virsmu. Gan 1999.–2000.g. pētījumu laikā, gan arī 2004.gada vasaras fitoplanktonā atrastas hlorokokaļu rindas zaļaļģes, kā arī planktonā ieskatotās epifītiskās, perifītiskās un bentiskās kramaļģes. Zilaļģu klātbūtne – minimāla, kas raksturīgi makrofītu tipa ezeriem. Salīdzinoši ar iepriekš pētīto, 2004.gadā konstatēts ievērojams *Cryptophyta* īpatsvara pieaugums visās sezonās, kas liecina par eitrofikāciju.

1. Gruberts, D., Druvietis I., 2001. Grīvas ezera fitoplanktona attīstības īpatnības. Latvijas Universitātes 59. konferences tēzes, Zemes un vides zinātņu sekcija. -Rīga, LU izd., 59.-61. lpp.
2. Gruberts, D., Druvietis I., 2001. Phytoplankton periodicity in floodplain lake Grīvas, Latvia – Baltic State. 9<sup>th</sup> International Conference on the Conservation and Management of Lakes. Conference Proceedings, Session 4 – BIWAKO, Shiga, Japan, pp. 54-57.
3. Gruberts, D. (2003) Four largest floodplain lakes in Latvia: hydrology, hydro-chemistry and hydrobiology. Ecohydrological Process in Northern Wetlands. Selected papers. Ed. by A. Jarved&E. Lode. Tallinn-Tartu., Tartu University Press.

## TEKOŠO SALDŪDEŅU BIOTOPI GAUJAS NACIONĀLAJĀ PARKĀ

Mārtiņš KALNIŅŠ

Dabas aizsardzības pārvalde, e-pasts: martins.kalnins@dap.gov.lv

Tekošo ūdeņu biotopi Gaujas Nacionālajā parkā ir pētīti relatīvi maz. Nedaudzie pētījumi (Клявиня 1979, Pakalne u.c. 2002) pamatā attiecas uz Gaujā vai atsevišķās upēs apsekotajiem augstākajiem ūdensaugiem. Par salīdzinoši labi izpētītu var tikt uzskatīta 2003. gada vasarā apsekotā (A.Urtāns, nepubl. mat.) no Vaidavas ezera iztekošā Gaujas labā krasta pieteka Strīķupe. Tur veiktie pētījumi dod ieskatu un ļauj precīzāk izprast arī citu Gaujas pieteku ūdensaugu sugu spektru.

Laika posmā no 1998. līdz 2004. gadam Gaujas NP veikti epizodiski tekošo saldūdeņu biotopu pētījumi. Gaujas NP teritorijā esošās ūdenstece var iedalīt vairākās grupās – lielās (Gauja), vidējās (Brasla, Rauna, Amata), mazās upes un avoti un strauti.

Gauja. Pārstāvēto biotopu ziņā Gauja ir daudzveidīgākā ūdenstece. Gaujas krasti NP teritorijā pārsvarā ir smilšaini, 1 līdz 5 m augsti, vietām izskaloti. Gaujai nav izteikta upes piekrastes virsūdens augu un saliktā ūdensaugu josla, kas saistāms ar lielajām ūdenslīmeņa svārstībām un īpašo gultnes raksturu – vāji saistīgām un viegli pārvietojamām smiltīm. Līdz ar to vairāk vai mazāk patstāvīgas iegremdēto ūdensaugu asociācijas veidojas tikai atsevišķās atstrauņņu vietās starp akmeņiem, aiz upē iekritušiem kokiem. To aizņemtās platības ir nelielas. Šīs joslas pamatā veido parastais miežubrālis *Typhoides arundinacea*, ūdeņu glicērija *Glyceria fluitans*, mazāk čemurainais puķumeldrs *Butomus umbellatus*, ķemmveida glīvene *Potamogeton pectinatus* u.c. Atsevišķās vietās, nelielās platībās sastopamas ūdensmētras *Mentha aquatica*, parastās niedres *Phragmites australis* vai ežgalvīšu *Sparganium erectum* un *Sp.emersum* virsūdens audzes upju piekrastē. Peldaugu (lemnītu) augājs veidojas neregulāri, pie upē iekritušiem kokiem vai koku sanesumiem. Biežāk sastopamie biotopi ir parastās mazlāpes *Hydrocharis morsus-ranae* un ūdensziedu *Lemna* segas upēs. Gaujas gultne pamatā ir smilšaina vai grantaina, retāk oļaina. Atsevišķās vietās sastopamas laukakmeņu krāces. Tur veidojas citi biotopu tipi – hildenbrandiju *Hildenbrandia rivularis* un ūdenssūnu *Fontinalis* audzes, čemurainā puķumeldra *Butomus umbellatus* vai ezera meldra *Scirpus lacustris* zemūdens audzes straujteces posmos upēs.

Vidējās upes. Vidējajās upēs pie izplatītākajiem biotopiem var minēt ūdenssūnu *Fontinalis* audzes krācainos posmos un straujteces upju posmos, hildenbrandiju *Hildenbrandia rivularis* audzes un Alpu glīvenes *Potamogeton alpinus* peldlapu audzes upēs.

Mazās upes. Gaujas NP mazajās upēs izplatīti ir akmeņaini, oļaini vai granšaini biotopi. Relatīvi maz ir smilšainu un dūņainu upju. Tomēr pārsvarā mazās upes ir ar retu, mozaīkveida augāju vai vispār bez augāja. Dominējošie

biotopi ir hildenbrandiju *Hildenbrandia rivularis* un ūdenssūnu *Fontinalis* audzes upēs, kā arī ūdensmētras *Mentha aquatica* virsūdens audzes upju piekrastēs. Atsevišķās upēs bagātīgi pārstāvētas arī Kanādas elodejas *Elodea canadensis* un ūdensgundegu *Batrachium* audzes un avota veronikas *Veronica beccabunga* audzes upēs.

Avoti un strauti. Gaujas NP teritorijā ir liela avotu un avotu strautu daudzveidība. Šeit pārstāvēti gandrīz visi avotu un avotu strautu tipi – calcifilu avotu strauti, sēravotu strauti, ar dzelzi bagātu avotu strauti, karbonātiski avotu strauti, minerotrofu avotu strauti un temporāli strauti. Strauti pārsvarā ir bez augāja. Atsevišķos strautes ir sastopamas ūdenssūnu *Fontinalis* vai kladoforu *Cladophora* audzes.

Pavisam Gaujas NP konstatēti 12 tekošo saldūdeņu biotopu veidi – visi Latvijā izdalītie (Kabucis 2001), kā arī divi jauni – avoti un strauti. Ir izdalīti 82 tekošo saldūdeņu biotopu veidu apakštipi no kuriem Gaujas NP konstatēts 61 biotops. Visplašāk pārstāvēti strauji tekošo ūdeņu biotopu tipi. Konstatēts, ka pēc dominējošajiem biotopu veidiem Gaujas labā krasta pietekas ir atšķirīgas no Gaujas kreisā krasta pietekām.

Kā ūdensaugu daudzveidību samazinošs faktors Gaujas pietekām ir jāmin noēnojums no upes krastiem bijušās piekrastes pļavās, kuras, apstājot saimnieciskajai darbībai, ir strauji aizaugušas ar alkšņiem. Šādos upju posmos no augstākajiem ūdensaugiem vairāk vai mazāk regulāri ir sastopami tikai vienkāršās ežgalvītes *Sparganium emersum* un dzeltenās lēpes *Nuphar lutea* iegremdētās formas.

1.tabula

**Gaujas NP teritorijā konstatētie tekošo saldūdeņu biotopi un konstatēto apakštipu skaits (..) (biotopu klasifikācija pēc Kabucis 2001)**

D.1. Krāces upēs (2)
D.2. Straujteces posmi upēs (3)
D.3. Akmeņu sakopojumi upēs (2)
D.4. Ūdenskritumi un kāples upēs (1)
D.5. Smilšu sēres
D.6. Oļu sēres
D.7. Upju piekrastes virsūdens augu josla (9)
D.8. Saliktā ūdensaugu josla upēs (20)
D.9. Peldaugu (lemnītu) augājs upēs (5)
D.10. Upju krasti bez veģetācijas (5)
D.11. Upju krasti ar amfībisku veģetācijas (4)
D.12. Avoti* (4)
D.13. Strauti* (5)

\* - nav Latvijas biotopu klasifikatorā

#### Literatūra

1. Kabucis I. (red.) 2001. Latvijas biotopi. Klasifikators. Rīga: Latvijas Dabas fonds, 1-96.lpp.
2. Pakalne M., Āboliņa A., Čakare I., Opmanis A. un Lācis A. 2002. Eiropas nozīmes un Latvijas aizsargājami biotopi Gaujas nacionālajā parkā. Projekta atskaite. Rīga.
3. Клявнина Г.Б. 1979. Флора водных (цветковых) растений реки Гауя. В кн. Флора и растений реки Гауя.- В кн.: Флора и растительность Латвийской ССР: Северо-Видземский геоботанический район. Рига: Зинатне, с. 79-85.

## OGLEKĻA UN BIOĢĒNO VIELU APRITE RĪGAS LĪČA ATKLĀTAJĀ DAĻĀ

**Bārbele MILLERE-KARULIS, Solvita STRĀĶE**

Latvijas Universitātes Hidroekoloģijas Institūts,  
e-pasts: baerbel@latnet.lv; solvita@hydro.edu.lv

**Didzis USTUPS, Atis MINDE, Georgs KORŅILOVS**

Latvijas Zivju resursu aģentūra,  
e-pasts: didzisu@latfri.lv; atis@latfri.lv

Oglekļa un biogēno vielu apriti Rīgas līcī ietekmē gan izmaiņas biogēno vielu slodzēs, kas nosaka jauno fitoplanktona produkciju, gan planktonēdāju, īpaši reņģu, dinamika, kas kopā ar klimatiskajiem faktoriem ietekmē zooplanktona biomasu. Analizējot ilglaicīgās datu rindas, Rīgas līča pelaģiski trofiskajā sistēmā var izdalīt trīs atšķirīgus periodus. Pirmais ir 1970.gadu periods ar samērā zemu biogēno vielu slodzi, zemu reņģu un zooplanktonu biomasu, kam seko eitrofikācijas kulminācija 1980.gados ar augstām biogēno vielu slodzēm, augstu zooplanktona biomasu, bet vidēju reņģu krājumu. Savukārt 1990.gadu vidū konstatēta biogēno vielu slodžu samazināšanās, zema zooplanktona biomasu un augsts reņģu krājums.

Oglekļa un biogēno vielu aprite izdalītajos periodos tiek simulēta ar divu veidu modeļiem. Pirmais - biogeoķīmiskais modelis - raksturo trofiskās sistēmas sākumposmu – biogēnu vielu slodžu transformāciju fitoplanktona un zooplanktona biomasā. Otrais – ECOPATH modelis – simulē mijiedarbību starp fitoplanktonu, zooplanktonu un zivīm.

Modeļa rezultāti parāda Rīgas līča atklātās daļas trofiskās sistēmas struktūru katrā periodā. Modeļi skaidro biogēnās vielas aprites un trofiskās sistēmas kontroles mehānismu – katrā apskatītajā periodā kā biogēno vielu slodžu vai reņģu krājumu, kontrolētu „no apakšas” (bottom up control) vai „no augšas” (top down control).

## ŪDENS TEMPERATŪRAS DINAMIKA RĪGAS JŪRAS LĪČA PIEKRASTĒ UN AR TO SAISTĪTĀS IHTIOFAUNAS IZMAIŅAS 2004.GADĀ

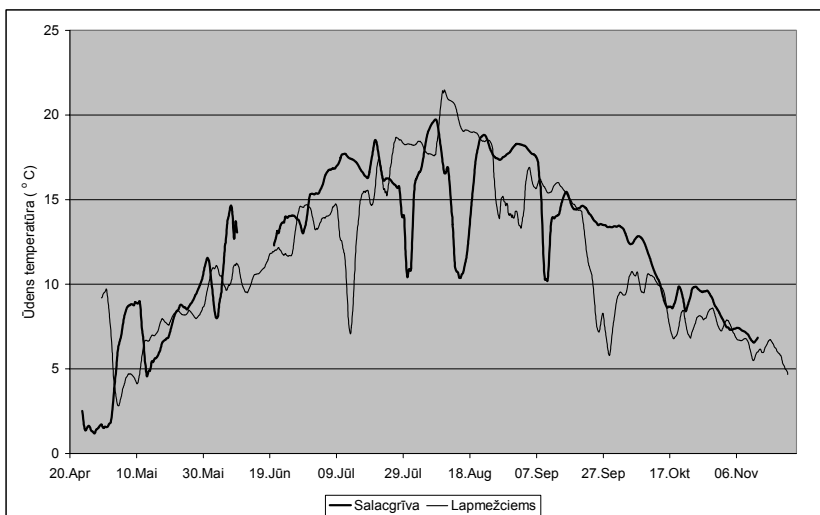
Atis MINDE, Viesturs BĒRZIŅŠ

Latvijas Zivju resursu aģentūra, e-pasts: atis@latfri.lv , viesthyd@latfri.lv

Piekrastes zona ir atvērta dinamiska un nevienmērīga sistēma, kuras izpētei līdz šim pievērsta nepietiekama uzmanība. Viens no svarīgākajiem faktoriem, kas ietekmē zivju organisma fizioloģisko procesu aktivitāti un to uzvedību, ir vides temperatūra.

2004.gadā Rīgas jūras līča austrumu piekrastē (pie Salacgrīvas - aprīļa beigās, jūlija sākumā un augusta vidū) un dienvidu piekrastē (pie Lapmežciema - aprīļa beigās, jūnija vidū un septembra sākumā) veikti ihtiocenozes struktūras pētījumi, kā arī laikā no aprīļa līdz novembrim - nepārtraukta ūdens temperatūras reģistrēšana (~5 m dziļumā) ar sensoru "HOBO Water Temp Pro".

Konstatēts, ka novērojumu periodā Rīgas jūras līča piekrastē bija vērojamas krāsas ūdens temperatūras svārstības - no 1 līdz 22°C, kuras ir saistītas ar vēja režīma īpatnībām, bieži novērota auksto ūdeņu pacelšanās piekrastes zonas virsējos slāņos – apvelings (skatīt 1.attēlu).



1.attēls. Ūdens temperatūras izmaiņas Rīgas jūras līča austrumu (Salacgrīva) un dienvidu (Lapmežciems) piekrastē 2004.gadā.

Salīdzinājumā ar Rīgas jūras līča atklātās daļas virsējo slāni, kur temperatūra pavasarī un vasarā bija paaugstināta, piekrastē ūdens temperatūra bija ievērojami pazemināta, kas acīmredzot saistīts ar biežo apvelinga atkārtojamību.

Līča austrumos apvelings konstatēts jūlija beigās, augusta vidū un septembra sākumā, kas saistīts ar palielinātu ziemeļu un ziemeļrietumu vēju atkārtojamību. Līča dienvidos apvelings konstatēts jūlija vidū, augusta beigās un septembra sākumā un beigās, kas saistīts ar palielinātu dienvidu un dienvidrietumu vēju atkārtojamību.

Zemās temperatūras ietekmē piekrastes ihtiocenozes struktūra kā Salacgrīvā, tā arī Lapmežciemā bija izmainījusies – tika novērots zemāks siltummīlošo saldūdens zivju daudzums un periodiski pieauga aukstummīlošo jūras zivju (reņģe, salaka, lucītis, plekste) īpatsvars, kas novērojumu laikā svārstījās no 3,3 līdz 81,4%. Saistot aukstummīlošo zivju īpatsvaru ar vidējo ūdens temperatūru 5 dienu laikā pirms ihtioloģisko novērojumu veikšanas, konstatēta negatīva korelācija ( $r=-0,85$ ) ar augstu ticamību.

## DAUGAVAS PALIENES EZERU HIDROBIOLOĢISKĀ IZPĒTE

**Arkādijs POPPELS**

Latvijas Zivju resursu aģentūra,  
e-pasts: apoppels@hotmail.com

**Dāvis GRUBERTS**

Daugavpils Universitāte, Dabaszinātņu un matemātikas fakultāte,  
e-pasts: davis@dau.lv

**Ivars DRUVIETIS**

LU Bioloģijas institūts, e-pasts: ivarsdru@latnet.lv

Latvijas upju palienēs ir daudz vecupju ezeru, grants karjeru, dīķu, kuru izmēri parasti nepārsniedz dažus hektārus. Šīm ūdenstilpēm vairumā gadījumu nav ievērojama sateces baseina, un vasaras mazūdens periodā tās bieži vien izžūst pavisam. Izņēmums ir atsevišķi glaciālas izcelsmes ezeri - Skuķu (Grīvas), Dvietes, Ļubasta, Koša ezeri, kas atrodas Daugavas palienē un izceļas ar salīdzinoši lieliem izmēriem un ievērojamu sateces baseinu.

2004.gada jūlijā–augustā tika veikta vecupju, karjerezeru un ezeru apsekošana, lai noskaidrotu Daugavas palienes ezeru hidrogrāfiskos, morfometriskos, un hidrobioloģiskos rādītājus un konstatētu šo ūdenstilpju ekoloģisko stāvokli. Pēc ūdens līmeņu starpības jāsecina, ka gandrīz visas pētītās ūdenstilpes ir pakļautas Daugavas plūdu ietekmei (1.tab.)

Lai gūtu ieskatu par šo ezeru attīstības tendencēm, trofisko stāvokli, bioloģisko daudzveidību, kā arī zivju barības bāzi, tika veikta fitoplanktona un zoobentosa sugu kompleksu izpēte. Potenciāli toksisko zilaļģu ziedēšana tika konstatēta tikai Koša ezerā, savukārt uz eitrofikācijas procesiem norādošās



nodalījuma Cryptophyta aļģes *Cryptomonas* spp. dominēja Skuķu, Dvietes, Ļubasta ezeru un Pļintovkas un Elernes karjerezeru fitoplanktonā (2.tab.).

1.tabula

**2004.gadā pētīto Daugavas palieņu ūdenstilpju morfometriskie un hidroloģiskie rādītāji .**

Ezers	Maksimālais dziļums, m	Vidējais dziļums, m	Augstums, m v.j.l.	Palu līmeņa augstums, m	Līmeņu starpība, m
Skuķu (Grīvas) ez.	1,1	0,6	85,6	89,2	3,6
Dvietes ez.	1	0,5	85,3	88,9	3,6
Berezovkas vecupe	0,7	0,4*	84,8	90,6	5,8
Paukštes (Mundas) ez.	4,7	1,9*	88,1	89,2	1,1
Apaļais (Zaķu) ez.	0,5	0,3*	91,3	91,8	0,5
Pļintovkas karjerez.	4	1,6*	90,9	91,9	1
Koša ez.	8	3,0	88,7	89,4	1,7
Linmārka karjerez.	4,8	1,9*	88,9	91,8	2,9
Ļubasts	1	0,5	88,9	92,2	3,3
dfķis pie DU jaunā korpusa	2,8	1,2*	90,0		0,3
Gaišais ez.	6	2,3*	93,8	93,9	0,1
Piskuņicas (Gatenes) ez.	1,5	0,7*	90,1	92,5	2,4
Pjatačoks	9	3,2*	93,4	93,5	0,1
Elernes karjerez. I	1,5	0,7*	93,5	96,6	3,1

\* - aprēķināts pēc formulas  $Z_{vid} = 0,51 * Z_{max}^{0,84}$ , kur  $Z_{vid}$  – vidējais dziļums;  $Z_{max}$  – maksimālais dziļums

2.tabula

**Jūlija – augusta fitoplanktonu un zoobentosu veidojošie sugu kompleksi**

Ūdenstilpe	Fitoplanktons	Zoobentoss
Skuķu (Grīvas) ez.	<i>Cryptomonas</i> sp., <i>Cocconeis placentula</i> , <i>C. pediculus</i>	<i>Caenis robusta</i> (32 g/m <sup>2</sup> ), <i>Oligochaeta</i> , <i>Asellus aquaticus</i> , <i>Chironomidae</i>
Dvietes ez.	<i>Cryptomonas</i> sp., <i>Nitzschia</i> sp., <i>Aulacoseira</i> sp.	<i>Glossiphonia</i> spp., <i>Sphaerium corneum</i> (64 g/m <sup>2</sup> ), <i>Anisus vortex</i>
Berezovkas vecupe	<i>Synura uvella</i> , <i>Dinobryon divergens</i> , <i>Eudorina elegans</i>	Mollusca, <i>Pisidium amnicum</i> , <i>Sphaerium</i> sp.
Paukštes (Mundas) ez.	<i>Dinobryon divergens</i> , <i>Staurastrum</i> sp., <i>Dictyosphaerium pulchellum</i> , <i>Botryococcus braunii</i> , <i>Synedra acus</i>	<i>Chaoborus flavicans</i> (līdz 90% no biomasas), <i>Oligochaeta</i>
Apaļais (Zaķu) ez.	<i>Volvox aureus</i> - masveidā	Chironomidae

Pļintovkas karjerez.	<i>Cryptomonas</i> sp., <i>Anabaena</i> spp., <i>Asterionella formosa</i> , <i>Oocystis</i> <i>lacustris</i>	<i>Chaoborus fluvicans</i> , <i>Bithynia</i> <i>tentaculata</i> ,
Koša ez.	<i>Oscillatoria</i> sp., <i>Anabaena spiroides</i>	Chironomidae, <i>Chironomus</i> <i>plumosus</i> (70,3 g/m <sup>2</sup> )
Linmārka karjerez.	<i>Anabaena</i> sp., <i>Peridinium cinctum</i> , <i>Peridinium Willei</i> , <i>Gymnodinium</i> spp., <i>Oscillatoria</i> spp.,	<i>Chaoborus</i> sp. – masveidā
Lubasts	<i>Cryptomonas</i> sp., <i>Gymnodinium</i> sp.,	Chironomidae, Trichoptera
Dīķis pie Daugavpils Universitātes jaunā korpusa	<i>Ceratium hirudinella</i> , <i>Volvox</i> sp., <i>Anabaena</i> spp., <i>Scenedesmus</i> <i>quadricauda</i> .	
Gaišais ez.	<i>Botryococcus braunii</i> , <i>Oocystis</i> <i>lacustris</i> , <i>Cryptomonas</i> sp., <i>Ankistrodesmus</i> spp., <i>Staurastrum</i> sp.	Chironomidae, Culicoides,
Piskunīcas (Gatenes) ez.	<i>Dinobryon divergens</i> , <i>D. sertularia</i> , <i>Gymnodinium</i> sp., <i>Phacus</i> <i>pleuronectes</i> , <i>Ph. longicauda</i> , <i>Asterionella formosa</i> , <i>Cosmarium</i> sp., <i>Euglena</i> sp.	Chironomidae, Oligochaeta, <i>Bithynia tentaculata</i>
Pjatačoks	<i>Gonostomum semen</i> – masveidā	
Elernes karjerez.	<i>Cryptomonas</i> sp., <i>Staurastrum</i> sp., <i>Ankistrodesmus</i> spp.	Mollusca, Oligochaeta

Īpaši jāuzsver, ka gandrīz visās apsekotajās ūdenstilpēs tika konstatēts smalks detrits ar ļoti daudziem zivju asaku fragmentiem, kas liecina ne tikai par palu sanesām, bet arī par to, ka, iespējams, pēc paliem tur ir ievērojams daudzums zivju, kas šajās ūdenstilpēs nespēj izdzīvot un vēlāk aiziet bojā.

## **ZIEMEĻU UPESPĒRLENES MARGARITIFERA MARGARITIFERA L. POPULĀCIJU IZDZĪVOTĪBA ATKARĪBĀ NO UPES BASEINA TERITORIJAS APSAIMNIEKOŠANAS VEIDIEM**

### **Mudīte RUDZĪTE**

Latvijas Universitātes Zooloģijas muzejs, fondu glabātāja,  
e-pasts: Mudite.Rudzite@lu.lv

Laika periodā no 1999.gada līdz 2003.gadam apsektas 163 upes, tajās pētīto upju posmu kopējais garums 610 km. Pērles konstatētas 8 upēs, to kopējais skaits ap 25 000 eksemplāri. 6 upēs konstatētas čaulas un to fragmenti, kas ir pierādījums tam, ka populācijas bijušas un iznīkušas. No visām apsekotajām upēm izvēlētas 19 upes, kuras atbilst vismaz vienai no šādām pazīmēm: upē pašlaik ir pērļu populācija; upē nav atrastas dzīvas pērles, bet atrastas čaulas vai to fragmenti, un ir ziņas no literatūras, ka pērles tur bijušas;

LU ZM R.Kampes kolekcijā ir čaulas, kas ievāktas upē 20.gs. 20.-30.gados, bet pēdējo gadu apsekojumos tomēr nekas nav atrasts; ir pietiekami precīza informācija no literatūras, ka pērleņi bijuši, bet pēdējo gadu apsekojumos tomēr nekas nav atrasts. Upju baseinu teritorijās veikts salīdzinājums teritoriju apsaimniekošanas veidiem un to platībām. Upju baseinu teritoriju analizē izmantoti LU Ģeodēzijas un ģeoinformātikas institūta kartogrāfiskie materiāli un digitālie dati. Datu ievadei, apstrādei un zemes lietojuma veidu upju baseinos noteikšanai tika izmantotas Ģeogrāfisko Informācijas Sistēmu programmas ArcInfo 8.0.2. un ArcView 3.1.

Upē, kur saglabājies visvairāk pērleņu, ir arī vislielākā dabisko biotopu platība: dabiskie biotopi aizņem 87% no platības, bet apsaimniekotās teritorijas tikai 13%.

Katrs atsevišķs teritorijas apsaimniekošanas veids vai dabisko biotopu veids būtiski neietekmē pērleņu populāciju izdzīvošanu, taču varam secināt, ka dabisko biotopu saglabāšanās lielākās platībās kopumā ir veicinājusi pērleņu populāciju izdzīvošanu.

## **METĀLU UZVEDĪBA DAUGAVAS HIDROFRONTES ŪDENĪ UN SEDIMENTĀ**

**Zinta SEISUMA, Irīna KUĻIKOVA**

Latvijas Universitātes Hidroekoloģijas institūts, Jūras ekoloģijas projektu grupa,  
e-pasts:zinta@inbox.lv; irinaluhei@inbox.lv

2001.gada decembrī, 2002.gada jūlijā un 2003.gada aprīlī pirmo reizi veikts vienlaikus metālu pētījumu komplekss, lai noskaidrotu Cu, Zn, Ni, Mn un Fe koncentrācijas Daugavas, sajaukšanās zonas un Rīgas līča virsējā un 1 m virs sedimenta ūdens slānī, kā arī nosakot Hg, Cd, Pb, Cu, Zn, Ni, Mn un Fe koncentrācijas šo pašu staciju sedimentā.

Salīdzinājumam izmantoti 1999.gada septembra un 2000.gada maija dati, kad metālu koncentrācijas analizēja tikai virsējā ūdens slānī un sedimentā.

Pavasaros ir izteikta Daugavas saldūdeņu ietekme uz Rīgas līča ūdeņiem. 2003.gada pavasarī Daugavas virsējie un 1 m virs grunts ūdeņi ir pilnīgi bez jūras ietekmes, bet 2003.gadā pavasarī Daugavas grīvas 1 m virs grunts ūdenī konstatējam jūras ūdeņu ietekmi.

Abu gadu hidroķīmisko datu atšķirības ietekmē Cu, Zn, Ni, Mn un Fe koncentrācijas ūdenī un gruntīs. Tā virsējā ūdens slānī visās zonās Zn un Fe koncentrācijas augstākas un Cu – zemākas 2000.gada pavasarī. Savukārt Ni koncentrācijas virsējā slāņa ūdenī abos pavasaros ir tuvas. Mn koncentrācijas ūdens virsējā slānī mainās atkarībā no zonas, tā, piemēram, Daugavā ir vienādas, bet sajaukšanās zonā 2000.gadā Mn koncentrācijas ir zemākas nekā 2003.gadā. Salīdzinot 2000.g. un 2003.g. pavasarus, vislielākās metālu koncentrāciju

atšķirības ir Daugavas gruntīs, tad seko sajaukšanās zona un viszemākās atšķirības Rīgas līča stacijās.

Salīdzinot 2001.g. ziemu un 2002.g. vasaru, Cu, Zn, Ni, Mn un Fe koncentrācijas Daugavas hidrofrontes ūdens virsējā slānī un 1 m virs sedimenta ir atšķirīgas, tāpat metālu koncentrācijas atšķiras Daugavā, sajaukšanās zonā un Rīgas līcī. Vairumā gadījumu Zn, Ni un Mn koncentrācijas ir augstākas ūdenī 1 m virs sedimenta, bet Cu – virsējā slānī. Ziemā Fe koncentrācijas ir augstākas virsējā slānī, bet vasarā – 1 m virs sedimenta. Vasarā Cu, Zn un Fe koncentrācijas ūdenī ir mazākas nekā ziemā, jo hidrobiontiem (sevišķi fitoplanktonam) šie metāli ir nepieciešami to attīstībai. Ziemā Mn koncentrācija ir augstāka Rīgas līcī, bet vasarā Daugavā. Starp Cu, Zn, Ni, Mn un Fe koncentrācijām ūdenī nav korelācijas. Ziemā visas hidrofrontes sedimentos ir augstākas Hg un Cu koncentrācijas nekā vasarā. Pārējiem metāliem ziemā augstākas koncentrācijas nekā vasarā raksturīgas atsevišķās hidrofrontes zonās. Ziemā ir izteikti augsta korelācija (korel.koef. 0,8-0,96) starp visiem pētītajiem metāliem (Hg, Cd, Cu, Ni, Pb, Zn, Mn, Fe) sedimentā. Arī vasarā ir būtiska korelācija starp pētītajiem metāliem sedimentā, izņemot Hg.

Izmantojot Galvenā komponenta analīzi, ar Varimax rotāciju statistiski analizēta 1999.gada rudens un 2000.gada pavasara Cu, Zn, Mn un Fe koncentrācijas Daugavas, sajaukšanās zonas un Rīgas līča ūdenī un gruntīs kopsakarā ar sāļuma, pH, skābekļa izmaiņām ūdenī. Tāpat kā 2001.gada ziemā un 2002.gada vasarā arī 1999.gada rudenī un 2000.gada pavasarī.

Galvenā komponenta analīze parāda, ka Cu, Zn, Mn un Fe koncentrācijas sedimentā ļoti labi korelē savā starpā (korel. koef. 0.9-1). Abos gados sāļums ūdens virsējā slānī Daugavā un tās sajaukšanās zonā ar Rīgas līci būtiski atšķiras. Konstatējam vispārīgu tendenci: pieaugot sāļumam ūdenī, samazinās metālu koncentrācija ūdenī. Abos gados starp dabiskās izcelsmes metāliem Mn un Fe ūdenī ir laba korelācija. Pie intensīvas saldūdens plūsmas no Daugavas sajaukšanās zonā pieaug Mn un Fe koncentrācijas. Paaugstinātās Mn un Fe koncentrācijas Daugavas ūdenī, kā redzams, ir saistītas ar to resuspenziju no sedimenta smalkajām frakcijām. Pavasara plūdu straumes erodē krastus un grunts sedimentu.

Dažādos gados un sezonās neatkarīgi no sāļuma un citiem fizikāli ķīmiskiem parametriem metālu koncentrācijas Daugavā, sajaukšanās zonas un Rīgas līča sedimentos, kā arī ūdenī, saglabā katrai zonai raksturīgo amplitūdu.

## MAKSTEŅU TRICHOPTERA SUGU SABIEDRĪBAS DOMINĒJOŠAJOS LATVIJAS MAZO UPJU MIKROBIOTOPOS

Agnija SKUJA

LU Bioloģijas institūts, e-pasts: agnija@lanet.lv

Makstenes aiz divspārņiem ir otrā sugām bagātākā ūdens kukaiņu kārtā. Maksteņu kāpuri ir makrozoobentosa organismi, kas plaši tiek izmantoti ūdens ekoloģiskās kvalitātes novērtēšanā. Makrozoobentosa organismu sugu sabiedrību telpisko izplatību ietekmē gan abiotiskie, gan biotiskie faktori, tāpēc svarīga ir sugu sabiedrību telpiskās izplatības izpēte.

Latvijā pilnīgi izpētīta ir ezeru un lielo upju fauna, apmierinoši – vidējo upju fauna, bet nepietiekami - mazo upju, strautu un purva maksteņu fauna. Taču ekoloģiski pētījumi par maksteņu sadalījumu mikrobiotopos Latvijā līdz šim nav veikti.

2003.gada pavasarī, izmantojot Latvijas standartmetodi (LVS 240: 1999), 20 Latvijas mazo upju 100 metrus garos posmos tika ievākti makrozoobentosa paraugi piecos dominējošajos mikrobiotopos, lai raksturotu tajos maksteņu sugu sabiedrības. Materiāls ievākts, LU Bioloģijas institūta Hidrobioloģijas laboratorijai piedaloties ES 5. Ietvara programmas projektā: “Upju klasifikācijas standartizācija: struktūras metode dažādu bioloģisko apskatu rezultātu kalibrēšanai atbilstoši ekoloģiskās kvalitātes klasifikācijai, izstrādātai Ūdens Struktūrdirektīvas vajadzībām” (STAR).

Pavisam noteiktas 57 taksonomiski atšķirīgas maksteņu kārtas vienības.

Pētīto upju posmos dominējoši ir oļu, akmeņu, smalkā detrīta, rupjā detrīta un grants mikrobiotopi, bet mazākas platības aizņem koksnes, makroskopisko aļģu, ūdenssūnu un laukakmeņu mikrobiotopi.

Augstākā sugu daudzveidība konstatēta akmens un rupjā detrīta mikrobiotopos, zemāka - koksnes, smalkā detrīta un akmeņu ar ūdenssūnu mikrobiotopos, bet zema - augu un smilts mikrobiotopos. Sugu daudzveidību upju posmos nosaka mikrobiotopu stabilitāte un telpiskā struktūra. Lielākais īpatņu blīvums konstatēts rupjā detrīta un akmeņu ar ūdenssūnu mikrobiotopos, vidējs – akmeņu un koksnes mikrobiotopos, bet zems – augu un smilts mikrobiotopos. Īpatņu blīvums ir atkarīgs no substrāta stabilitātes un barības vielu pieejamības. Izmantojot Hierarhisko klāsteranalīzi un Detrendēto korespondentanalīzi, pierādīta maksteņu specializācija akmens, akmens ar ūdenssūnu un detrīta mikrobiotopiem, izdalītās speciālās un eiribiontās sugas.

## VIDES FAKTORU IETEKME UZ UPJU BIOCENOŽU STRUKTŪRU

**Gunta SPRINĢE<sup>1</sup>, Agrita BRIEDE<sup>1</sup>, Agnija SKUJA<sup>2</sup>**

<sup>1</sup>LU Ģeogrāfijas un Zemes zinātņu fakultāte,  
e-pasts: gspringe@email.lubi.edu.lv

<sup>2</sup>LU Bioloģijas institūts, e-pasts: agnija@lanet.lv

Eiropas Parlamenta un Padomes 2000.gada 23.oktobra direktīva 2000/60/EC, kas nosaka struktūru Eiropas Kopienas rīcībai ūdeņu aizsardzības politikas jomā jeb Ūdens struktūrdirektīva, paredz, ka ūdens ekoloģiskās kvalitātes novērtēšanā izmantojamas dažādas organismu grupas -zivis, augstākie augi, fitobentoss un bentiskie bemugurkaulnieki, kas labi reaģē uz vides izmaiņām dažādos telpiskajos mērogos.

Šajā sakarā, lai novērtētu vides ekoloģisko kvalitāti, svarīgi ir noteikt, kāda ir biocenožu dabiskā mainība telpā un laikā. LU Bioloģijas institūts, piedaloties 5.satvara programmas projektā “Upju klasifikācijas standartizācija: struktūras metode dažādu bioloģisko apskatu rezultātu kalibrēšanai atbilstoši ekoloģiskās kvalitātes klasifikācijai, izstrādātai Ūdens Struktūrdirektīvas vajadzībām” (STAR), ir veicis pētījumus, kuros tika noskaidrota vides faktori ietekme uz augstāko augu, zivju, bentisko bezmugurkaulnieku un fitobentosa biocenozēm neskartos jeb mazskartos upju biotopos, kuri nav pakļauti antropogēnajai ietekmei. Pētījums tika veikts, analizējot rezultātus upju baseina līmenī.

Izmantojot Principiālo komponentu analīzi (PKA), tika analizēta raksturīgo vides faktoru (hidromorfoloģisko, fizikāli ķīmisko un morfometrisko) ietekme uz pētītajām biocenozēm, kuras raksturotas, izmantojot dažādus organismu grupas raksturojošus trofiskos un daudzveidības indeksus.

Veikto analīžu rezultāti liecina, ka lielākā ietekme uz augstāko ūdens augu cenožu struktūru ir upju morfometriskajam gradientam, būtiska ir arī baseina ģeoķīmisko rādītāju loma, ko raksturo ūdens elektrovadītspēja, sārmainība un cietība. Zivju biocenozes visbūtiskāk ietekmē hidroķīmiskais gradients (skābekļa koncentrācija, sārmainība, pH, elektrovadītspēja). Bentisko bezmugurkaulnieku cenožu struktūra visvairāk ir saistīta ar morfometrisko gradientu. Fitobentosa biocenozēm, kuru raksturojumam izmantoti kramajģu trofiskie indeksi, konkrēta gradienta ietekme ir visgrūtāk nosakāma. Konstatēts, ka fitobentosa attīstībā salīdzinoši nozīmīgākais ir morfometriskais gradients.

## INVAZĪVĀS SUGAS *CERCOPAGIS PENGOI* SADALĪJUMA ĪPATNĪBAS RĪGAS LĪCĪ

S.STRĀĶE, A.IKAUNIECE, G.AIŠPURE

Latvijas Universitātes Hidroekoloģijas institūts,  
e-pasts: solvita@hydro.edu.lv; anda@monit.lu.lv; gunta@monit.lu.lv

Cilvēka darbības rezultātā arvien straujāk tiek veicināta dažādu sugu izplatīšanās ārpus to dabiskajiem areāliem. Kuģu satiksme un to balasta ūdeņi ir viens no galvenajiem jaunu sugu introducēšanas vektoriem Baltijas jūrā. 1991.-1992.gadā Rīgas līcī introducētā planktoniskā vēziša *Cercopagis pengoi* (Ostroumov, 1891), dabiskais izplatības areāls ir Ponto-Kaspijas reģions, kas kļuvis par donoru vēl vairākām citām Rīgas līcī sastopamajām vēzveidīgo sugām. Ņemot vērā Baltijas un Kaspijas jūru atšķirīgos vides apstākļus, introducēto sugu, t.s. *Cercopagis pengoi*, izplatība ārpus dabiskā areāla robežām liecina par ievērojamu sugas plastiskumu.

*Cercopagis pengoi* bioloģija pētīta 1992.-2003.gadā, pievēršot īpašu uzmanību gan skaita un biomasas dinamikai, gan vertikālajām un horizontālajām sadalījuma īpatnībām Rīgas līcī. Rezultāti parāda, ka 1992.-1996.gadā *Cercopagis pengoi* īpatņu skaits svārstās robežās no 0-10 eks/m<sup>3</sup>, bet kopš 1997.gada to skaits krasi palielinās, dažādos Rīgas līča rajonos mainoties no 50 līdz pat vairākiem simtiem īpatņiem m<sup>3</sup>.

*Cercopagis pengoi* populācijas struktūra un īpatņu sadalījums ūdens stabā nav viendabīgs. Rezultāti parāda, ka *Cercopagis pengoi* galvenokārt uzturas siltajā ūdens slānī virs termoklīna un tikai neliela populācijas daļa ir sastopama zem tā. Interesanti, ka Rīgas līča pētījumu dziļajā stacijā maksimālā *Cercopagis pengoi* skaita koncentrācija – 420 eks/m<sup>3</sup> ir konstatēta tieši termoklīna slānī un nedaudz virs tā (20-40 m). Savukārt populācijas struktūras analīze parāda, ka jaunākās īpatņu attīstības stadijas koncentrējas virsējā 0-4 m slānī (92% no kopējās populācijas), bet, palielinoties dziļumam, pakāpeniski pieaug arī pieaugušo īpatņu skaits.

Maksimālās skaita un biomasas vērtības *Cercopagis pengoi* sasniedz augstā, kad ūdens temperatūra pārsniedz 15°C temperatūru. Apsēkojot dažāda dziļuma stacijas Rīgas līča piekrastē un atklātajā daļā, *Cercopagis pengoi* novērots 90% gadījumu, skaitam svārstoties no 12 līdz 317 eks/m<sup>3</sup>. Tomēr atsevišķos gadījumos pie labvēlīgiem vides apstākļiem *Cercopagis pengoi* var sasniegt ievērojamas koncentrācijas (5790 eks/m<sup>3</sup>). Tādējādi pēc izmēriem lielais, salīdzinājumā ar pārējām Rīgas līča zooplanktona sugām invazīvais planktona vēzītis var pat aizsprostot zvejnieku tīklus, radot apgrūtinātus apstākļus zvejniecībai.

## NOTEKŪDEŅU DŪŅU KOMPOSTU MIKROBIOLOĢISKĀ KVALITĀTE VIDES AIZSARDZĪBAS ASPEKTĀ

Astrīda ZANDMANE, Dace KĻAVIŅA

Latvijas Vides aģentūra

e-pasts: astrida.zandmane@lva.gov.lv

Notekūdeņu attīrīšana un aktīvo dūņu apsaimniekošana kā tautsaimniecības uzdevumi ir risināmi ciešā saistībā ar vides aizsardzības standartiem. Šajā sakarā 2002.gadā Latvijas Republikas Ministru kabinets apstiprināja likumdošanas dokumentu “Noteikumi par notekūdeņu dūņu un to kompostu izmantošanu, monitoringu un kontroli”, kuros stingri noteikti dūņu apsaimniekošanas un ekoloģiskās drošības juridiskie principi.

Latvijā esošajās notekūdeņu bioloģiskās attīrīšanas iekārtās (BAI) tiek saražots un uzkrāts liels apjoms atūdeņoto dūņu - ap 20 tūkst. tonnu sausnas gadā. Dūņu otrreizēja izmantošana ir ekonomiski izdevīga, jo tās satur augiem nepieciešamās barības vielas, kā arī uzlabo augsnes struktūru un bagātina to ar aktīvu mikrofloru. Tomēr notekūdeņu attīrīšanas procesā ne vienmēr izdodas pilnīgi atbrīvoties no cilvēku veselībai un videi bīstamajiem mikroorganismiem (*Salmonella spp.*, *Clostridium perfringens*, helmintu oļiņas), kas nereti saglabājas atūdeņoto dūņu masā. Viens no veidiem to iznīcināšanai ir dūņu kompostēšana un higienizēšana (izsaldēšana, karsēšana, kaļķošana, pildvielu izmantošana). Parasti dūņu kompostus gatavo no svaigām atūdeņotām dūņām, kuras 6-9 mēnešus uzglabā un izsaldē ziemas periodā atklātā laukā (glabātuvē). Šis paņēmiens ir vienkāršāks no ES normatīvos minētajiem pieļaujamajiem dūņu kompostēšanas veidiem, kas visbiežāk tiek praktizēts arī Latvijā.

2002./2003.gada rudens-pavasara periodā tika veikta notekūdeņu dūņu un to kompostu mikrobioloģiskās un higiēniskās kvalitātes izpēte piecos objektos - Aizkraukles, Bauskas, Dobeles, Kuldīgas un Saldus BAI. Šo iekārtu celtniecībā, kā arī tehnoloģijā, izmantota Dānijas pieredze. Notekūdeņu bioloģiskās attīrīšanas procesā ietverti priekšattīrīšanas, denitrifikācijas, aerācijas, nostādināšanas, aktīvo dūņu atūdeņošanas, dūņu deponēšanas/kompostēšanas darbības bloki.

Šo pētījumu mērķis - veikt notekūdeņu dūņu mikrobioloģiskās kvalitātes novērtējumu saskaņā ar standartu prasībām ES un nacionālā līmenī; pamatojoties uz iegūto datu informāciju un metodisko pieredzi, izstrādāt Latvijas nacionālo standartu patogēno baktēriju *Salmonella spp.* noteikšanai.

Tika noteikti šādi mikrobioloģiskie un parazitoloģiskie parametri - kopējās un fekālās koliformas, enterokoki, *Clostridia spp.*, *Salmonella spp.*, heterotrofo mikrobu un saprofito baktēriju koloniju skaits, helmintu oļiņas, kā arī galvenie fizikālie un ķīmiskie rādītāji.

**Patogēnie mikroorganismi:** *Salmonella spp.* klātbūtne tika analizēta 15 svaigu un 13 kompostētu dūņu paraugos; *Clostridium spp.* skaits testēts



12 svaigu un 10 kompostētu dūņu paraugos; *helmintu* oļiņu daudzums – 12 svaigu un 7 kompostētu dūņu paraugos. Iegūti šādi secinājumi:

- ✓ atūdeņoto dūņu higiēniskā kvalitāte pēc “izsaldēšanas” ievērojami uzlabojas;
- ✓ 79% dūņu un to kompostu paraugu kvalitāte saskaņā ar *Salmonella spp.* klātbūtnes testa rezultātiem atbilst Latvijas normatīvajām prasībām;
- ✓ 82% dūņu un to kompostu paraugu kvalitāte saskaņā ar *Clostridium perfringens* skaitu atbilst labākajai A klasei (<100 000 KVV/g ), bet pārējie - vidējai B klasei (Lietuvas nacionālo normatīvu prasības);
- ✓ 86% dūņu un kompostu paraugu kvalitāte pēc helmintu oļiņu skaita atbilst vidējai B klasei (1-100 eks./kg), pārējie – C kvalitātes klasei (Lietuvas normatīvās prasības);
- ✓ izmantojot mēslošanai pētīto dūņu kompostus, pastāv neliels risks inficēties ar *Salmonella spp.* un *Cl.perfringens*, salīdzinoši lielāks - ar parazitū oļiņām.

**Sanitāri bakterioloģiskie indikatororganismi:** *kopējo koliformu skaits* noteikts 18 svaigu un 16 kompostētu dūņu paraugos; *fekālo koliformu (varb. E.coli) un enterokoku skaits* – 18 svaigu un 15 kompostētu dūņu paraugos.

Secinājumi:

- ✓ 33% dūņu un galvenokārt tieši kompostu paraugu kvalitāte saskaņā ar *E.coli* skaitu atbilst labākajai A kvalitātes klasei (<100 000 KVV/g ), pārējie – vidējai B klasei (Lietuvas normatīvās prasības);
- ✓ tikai 6% paraugu galvenokārt kompostētu dūņu paraugu kvalitāte saskaņā ar *fekālo enterokoku* skaitu atbilst normatīvajām prasībām;
- ✓ saskaņā ar *indikatororganismu* datiem kompostēšanas efekts varētu būt labāks;
- ✓ svaigu dūņu paraugi parasti satur ļoti lielu *fekālo enterokoku* skaitu, kas kompostēšanas gaitā samazinās maz. *Enterokoki* ārējā vidē ir izturīgāki par *E.coli* un precīzāk identificē fekālā piesārņojuma kātbūtni. No šī viedokļa enterokoki kā ļoti indikatīvs parametrs vērtē dūņu komposta higienisko kvalitāti stingrāk.

**Sausnas saturs.** Analīzes parāda, ka visās dūņās sausas saturs svaigās un kompostētās dūņās kopumā ir apmierinošs – robežās no 15,5 līdz 35,7%. No lentpreses atūdeņotajās dūņās sausas iznākums ir samērā stabils - ap 15%. Dūņu laukā kompostētajās (pēc izsaldēšanas) dūņās sausas saturs sasniedz vidēji 20,0% (19–35,7%), kas vērtējams ļoti pozitīvi. Augstāks sausas īpatsvars kompostā ir viens no faktoriem, kas atrisina virkni praktisku jautājumu komposta daudzveidīgākai izmantošanai (izmaksas, transports).

**Agromiskā kvalitāte.** Mikrobioloģiskie rādītāji nav limitējošie parametri dūņu kompostu agromiskās kvalitātes novērtēšanai ES vai nacionālo normatīvu prasībās. Kanādā kompostu kvalitātes standartā ir ietverti 6 mikrobioloģiskie parametri, no kuriem viens – heterotrofās plates skaits jeb

mikrobu koloniju skaits tika noteikts arī mūsu pētījumos. Šis standarts nosaka, ka sagatavotu dūņu kompostā mikrobu koloniju skaitam jābūt robežās no  $1 \times 10^8$  -  $1 \times 10^{10}$  KVV/g sausās masas.

Mikrobu (aerobo) koloniju skaits tika noteikts 18 svaigu un 15 kompostētu dūņu paraugos. Secinājums: kompostēšanas procesā heterotrofo mikroorganismu daudzums dūņās palielinās, tomēr normatīvo prasību robežās iekļaujas tikai 28% svaigu un 60% kompostēto dūņu.

Pētījumu rezultātā tika iegūta līdz šim maz apzināta informācija par notekūdeņu dūņu un to kompostu mikrobioloģisko, higiēnisko un agroķīmisko kvalitāti. Pamatojoties uz iegūto datu informāciju un metodisko pieredzi, tika izstrādāta oriģināla stadartmetodika patogēno baktēriju *Salmonella spp.* klātbūtnes (ir/nav tests) semi-kvalitatīvai noteikšanai notekūdeņu dūņās un to kompostos (LVS 366:2003), kas ir saskaņā ar pašreizējām Eiropas Savienības direktīvu vadlīnijām un EN ISO standartu prasībām. Apliecināta *Salmonella spp.* un *Clostridium perfringens* testēšanas kompetence, piedaloties starptautiskajā starplaboratoriju interkalibrācijā (*QWAS, Water Analysis Proficiency Testing Scheme; QMS, Quality in Microbiology, London UK*).

#### Literatūra

1. EC "Disposal and Recykling Routes for Sewage Sludge", Part 2. Regulatory report, 2001/2002.
2. Inta Gemste, Alberts Vucāns. Notekūdeņu dūņas un to izmantošana. Jelgava, Latvijas Lauksaimniecības universitāte, 2002, 172 lpp.
3. Inta Gemste, Alberts Vucāns. Notekūdeņu dūņu un to komposta izmantošanas vides monitoringa Rokasgrāmata. Rīga, 2003, 43 lpp.
4. Noteikumi par notekūdeņu dūņu un to kompostu izmantošanu, monitoringu un kontroli", Ministru kabineta noteikumi Nr. 365, 20.08.02., prot. Nr. 35, 2 §, Rīgā, 2002.

LU Akadēmiskais apgāds  
Baznīcas iela 5, Rīga, LU-1010

---

Iespiests SIA „AGRAVE”