

## **3130 *Ezeri ar oligotrofām līdz mezotrofām augu sabiedrībām***

1. BIOTOPA RAKSTUROJUMS .....	2
1.1. Īss apraksts .....	2
1.2. Pazīmes, kas raksturo biotopam labvēlīgu aizsardzības stāvokli.....	3
1.3. Biotopam nozīmīgi procesi un struktūras .....	4
1.3.1. <i>Augu barības vielas</i> .....	4
1.3.2. <i>Ūdens apmaiņas ātrums</i> .....	5
1.3.3. <i>Ezeru forma un dziļums</i> .....	5
1.3.4. <i>Ūdens līmenis</i> .....	5
1.4. Biotopa dabiskā attīstība (sukcesija).....	6
1.5. Ietekmējošie faktori un apdraudējumi .....	6
1.5.1. <i>Ūdens līmeņa paaugstināšanās</i> .....	6
1.5.2. <i>Pastiprināta barības vielu ienese</i> .....	7
1.5.3. <i>Atmirušā augu materiāla ietekme</i> .....	8
1.5.4. <i>Rekreācija</i> .....	9
2. BIOTOPAM SPECIFISKI AIZSARDZĪBAS UN APSAIMNIEKOŠANAS MĒRĶI .....	9
3. BIOTOPA ATJAUNOŠANA UN APSAIMNIEKOŠANA .....	10
3.1. Mezotrofu ezeru aizsardzības plānošana .....	10
3.2. Rekreācijas slodzes mazināšana .....	10
3.3. Virsūdens augāja izplaušana .....	11
3.4. Krasta zonas apsaimniekošana.....	11
3.5. Fosfora izgulsnēšana.....	12
3.6. Biotopa veidam nelabvēlīga apsaimniekošana un izmantošana .....	13
4. AIZSARDZĪBAS UN APSAIMNIEKOŠANAS PRETRUNAS.....	14
5. LITERATŪRA UN INFORMĀCIJAS AVOTI.....	15



## 1. BIOTOPA RAKSTUROJUMS

### 1.1. Īss apraksts

Biotopu pārstāv dzidrūdēns un brūnūdēns ezeri, kuru ekosistēmā parasti būtiska loma ir lobēliju-ezereņu kompleksa sugām. Pēc izcelsmes lobēliju-ezereņu ezerus var iedalīt divās grupās. Vienu grupu veido barības vielām nabadzīgi līdz vidēji bagāti (oligotrofi līdz mezotrofi) ezeri. Tipiski oligotrofi ezeri visā Baltijas reģionā ir izzuduši, un arī Latvijā vairs nav sastopami. Latvijas ezeros lobēliju-ezereņu kompleksa augājs ir sastopams mezotrofos (ar barības vielām vidēji bagātos) ezeros, kuros jau ir uzsākusies bagātināšanās ar barības vielām, taču tie, dažādu specifisku apstākļu – mazs sateces baseins, lēna ūdens apmaiņa, lieli dziļumi – rezultātā ir saglabājuši augstas kvalitātes ūdeņus ar atbilstošu augāju.

Otrā ezeru grupa ar lobēliju-ezereņu augāju pārstāv brūnūdēns ezerus, kuros barības vielu ir daudz, taču tās ir ūdens organismiem nepieejamā formā un ir saistītas pēc uzbūves sarežģītajās humīnvielās (Urtāne 2014).

Lobēliju-ezereņu kompleksu Latvijas ezeros veido ūdensaugu sugas, no kurām gandrīz visas ir apdraudētas ne tikai mūsu valstī, bet arī citās Baltijas jūras reģiona valstīs. Savu augsto ekoloģisko prasību dēļ kaut vienas no šīm sugām atrašana mūsdienās jāuzskata par īpašu ezera ekoloģiskās kvalitātes indikatoru (Suško 1990, 1996). Parasti Latvijas lobēliju-ezereņu ezeros sastopamas 2–3 kompleksa sugas, izcilos šāda tipa ezeros to skaits var būt pat līdz deviņām sugām. Lobēliju-ezereņu kompleksa sastāvā ietilpst aptuveni 10 sugas – daudzstublāju pameldrs *Eleocharis multicaulis*, dzeloņsporu ezerene *Isoetes echinospora*, gludsporu ezerene *I. lacustris*, sīpoliņu donis *Juncus bulbosus*, vienzieda krastene *Littorella uniflora*, Dortmaņa lobēlija *Lobelia dortmanna*, pamīšziedu daudzlape *Myriophyllum alterniflorum*, šaurlapu ežgalvīte *Sparganium angustifolium*, zālainā ežgalvīte *S. gramineum*, ūdens subulārija *Subularia aquatica* (Suško 1990).

Dzidrūdēns lobēliju- ezereņu grupas ezeros raksturīgs samērā liels ūdens organismu sugu skaits, taču katra suga ir pārstāvēta ar nelielu indivīdu skaitu (Urtāne 2014), bet brūnūdēns ezeros sastopamo sugu un to pārstāvošo indivīdu skaits ir mazs.

Dziļūdēns lobēliju-ezereņu ezeros ar lielu ūdens tilpumu un lēnu ūdens apmaiņu sastopamas reliktas bezmugurkaulnieku sugas. Tāda ir relikta dziļūdēns vēzišu suga Pallasas sānpelde *Pallasea quadrispinosa* (Stepanova u. c. 2012). Šādos ezeros ir saglabājušās arī aukstūdeņos mītošās repšu *Coregonus albula* populācijas. Mūsdienās tas sastopams apmēram 15 ezeros, no tiem sešas atrodas Natura 2000 teritorijās (Aleksejevs u. c. 2012, Birzaks 2013).

Šo ezeru augājs ir skrajš, sastopami arī piekrastes minerālgrunts posmi bez augāja. Zemi, daudzgadīgi un viengadīgi mitru un periodiski izzūstošu vietu augi veido skraju augāju krastmalas palu joslā, kas pāriet meža vai pļavu vai krūmāju zemsedzē. Lobēliju-ezereņu kompleksa un to pavadošo augu veidotas sabiedrības veidojas krastmalas seklūdēns joslā. Virsūdēns augāja joslas nav vai to veido skrajas parastās niedres *Phragmites australis*, pameldru *Eleocharis* spp., grīšļu *Carex* spp. un citu sugu audzes. Peldlapu augāja joslu veido šaurlapu ežgalvīte *Sparganium angustifolium*, zālainā ežgalvīte *S. gramineum* vai peldošā glīvene *Potamogeton natans*, vai arī šī augāja josla nav izveidojusies. Brūnūdēns ezeros ar lobēliju-ezereņu augāja kompleksu atsevišķās



ezerā daļās var veidoties slīkšņas. Šādu ezeru pamatbaseinā atrodas vai ezeram tieši piekļaujas pārejas vai augstie purvi (Ilzenieku ezers, Ungurs, Augstrozes ezers).

Lobēliju-ezereņu ezeru lielo apraudējumu raksturo fakts, ka vēl 19. gs. sākumā Latvijā bija zināmi 64 ezeri ar ezereņu augu kompleksu. Ezeru apsekojumi 20. gs. beigās (Suško 1999) parādīja, ka nepilnu simts gadu laikā lobēliju-ezereņu un to pavadītājsugu komplekss gandrīz vai pilnībā izzudis 39 ezeros (61 % no mezotrofo ezeru kopskaita), bet 15 ezeros to populācijas ir stipri apdraudētas vai mazskaitlīgas. Latvijā ir atlikuši tikai 14 ezeri, kuros lobēliju-ezereņu sabiedrības joprojām bagātīgi sastopamas, turklāt pieci no šiem ezeriem atrodas Rīgas apkārtnē (Suško 1999).

Latvijā biotopa veidam atbilst ezeri ar raksturīgu lobēliju-ezereņu kompleksa sugu veidotu augāju, kā arī mezotrofie un oligodistrofie ezeri. Periodiski izzūstošas ūdenstilpes, kuru krastos arī var būt sastopamas klases Isoëto-Nanojuncetea augu sabiedrības, par šo biotopu neuzskata. Ezeri ar mezotrofām augu sabiedrībām Latvijā sastopami reti, galvenokārt Vidzemē (Ummis, Mazuikas ezers, Ungurs), atsevišķi ezeri Kurzemē (Pinku ezers) un Latgalē (Sīvers un Svātavas ezers) (Enģele & Sniedze-Kretalova 2013).

## 1.2. Pazīmes, kas raksturo biotopam labvēlīgu aizsardzības stāvokli

Dzīvotnes labvēlīgas aizsardzības stāvokli raksturo vairāku savstarpēji pakārtotu faktoru kopums. Par tādiem jāuzskata, pirmkārt, zemas barības vielu koncentrācijas un zema īpatnējā elektrovadītspēja. Tā ierobežo apauguma aļģu un citu konkurējošu ūdensaugu attīstību un ūdenstilpes „novecošanos”.

Labvēlīgu aizsardzības stāvokli raksturo liela ūdens caurredzamība. Tā nodrošina izoetīdu saglabāšanos arī dziļumos, kuri vairs nav pieejami pārējiem iegremdētajiem un peldlapu augiem. Atsevišķos ezeros ūdens caurredzamība vasaras veģetācijas sezonā sasniedz 4–6 m (Suško 1990, 1996).

Izoetīdi – iegremdēti ūdensaugi ar rozetveidīgi novietotām, bieži lineārām vai īlenveida lapām, Ūdensaugu grupas nosaukums dots pēc šīs augu grupas zināmākā pārstāvja – ezerenes *Isoetes* spp.

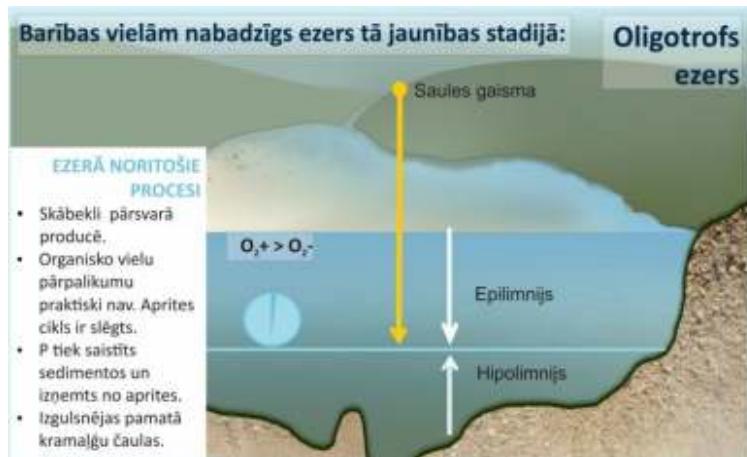
Labvēlīgu aizsardzības stāvokli raksturo arī neliels atmirušo ūdensaugu daļu un lapu nobiru slānis uz gultnes vai tā nav vispār. Vairākas biotopu raksturojošās sugas ir nelielas, ar rozetveidā sakārtotām lapām (ezerenes, lobēlijas) un ir jutīgas pret apbēršanu ar atmirušo augu daļām vai smalkgraudainiem sedimentiem. Lēnas ūdens apmaiņas ietekmē notiek nelielas ūdens līmeņa svārstības, kas nodrošina samērā nemainīgus vides apstākļus un neveicina barības vielu ieskalošanos ezerā. Lēna ūdens apmaiņa samazina arī barības vielu nokļūšanu ezeros.

Nelielu augu barības vielu koncentrācijas ietekmē šo ezeru augājs ir skrajš, sastopami arī minerālgrunts litorāles posmi bez augāja. Ūdensaugu ar peldošajām lapām tajos ir ļoti maz vai nav vispār.

Kaut arī augšējā izgaismotā ūdens slāņa biezums, kurā notiek fotosintēze, ir lielāks par apakšējo, neizgaismoto, ezera kopējā produktivitāte ir zema. Mezotrofajiem lobēliju-ezereņu kompleksa ezeriem ir raksturīgs liels sugu skaits, bet mazs kopējais organismu skaits (Cimdiņš 2001). Sugu un organismu skaits šajā attīstības stadijā esošajos ezeros parasti ir izlīdzināts – tajos gandrīz nekad



nav dominējošo sugu (Urtāne 2014). Tajos ir zems organisko un barības vielu saturs, bet augstas ūdenī izšķīdušā skābekļa koncentrācijas. Skābekļa piesātinājums piegrunts slānī ir 40–80 %. Biotopa labvēlīgā stāvokļa pazīmes apkopotas 1. attēlā.



1. att. Barības vielām nabadzīga ezera labvēlīga stāvokļa pazīmes (avots: Urtāne, 2014).

### 1.3. Biotopam nozīmīgi procesi un struktūras

#### 1.3.1. Augu barības vielas

Būtiskākais faktors lobēliju-ezereņu kompleksa ezeru ekosistēmas pastāvēšanā ir zema izšķīdušo barības vielu koncentrācija ūdenī. Barības vielu aprite ir gandrīz noslēgta tipa, t. i., barības vielu pārpalikumi tajos neveidojas (Kļaviņš & Cimdiņš 2004). Brūnūdens lobēliju-ezereņu ezeros no atmirušajiem organismiem atbrīvotais fosfors tiek iekļauts nešķīstošos humīnvielu kompleksos (Kļaviņš & Zicmanis 1998). Šie fosfora saistīšanas procesi nosaka barības vielu bagātināšanās procesa lēno attīstību un nodrošina šīs grupas ezeriem raksturīgo sugu pastāvēšanai nepieciešamo minerālgrunts saglabāšanos ezera piekrastes daļā (litorālē). Mezotrofo lobēliju-ezereņu kompleksa ezeru nogulumus veido galvenokārt ūdenī nešķīstošie, silīciju saturošie kramalģu apvalki. Ezera piegrunts slānī nonākušo fosfora savienojumu apjomi ir nelieli. Turklāt, nonākuši sedimentos, tie pārvēršas nešķīstošā formā, jo piegrunts slānī ir pietiekami lieli skābekļa krājumi. Lēnu barības vielu ieskalošanos ezerā sekmē arī tādi priekšnosacījumi, kā barības vielām nabadzīgas augsnes ezera sateces baseinā, mazs sateces baseins un lēna ūdens apmaiņa ezerā.

Ezeros norītošos dzīvības procesus nosaka ne tikai barības vielu daudzums, bet arī to pieejamība. Atkarībā no ezeru ūdeņu ķīmiskajām īpašībām, slāpekļa un fosfora savienojumi var atrasties ūdenī nešķīstošās formās, kuras dzīvie organismi nevar izmantot. Ezera ūdeņu ķīmiskās īpašības ir atkarīgas arī no tā, kādas augsnes un kādi pamatiežu tipi atrodas ezera sateces baseinā.

Mezotrofu lobēliju-ezereņu kompleksa ezeru ekosistēmas attīstību limitējošais faktors ir fosfors (Cimdiņš 2001). Tāpēc jebkādu fosforu saturošu notekūdeņu novadīšana ezeros izraisa strauju aļģu



savairošanos un produktivitātes pieaugumu. Tas nozīmē, ka ezers drīz vien var pāriet jau nākošajā attīstības stadijā – eitrofā ezerā.

### **1.3.2. Ūdens apmaiņas ātrums**

Ūdens apmaiņas ātrumu ezerā nosaka tas, cik daudz ūdeņu ezerā ietek un cik daudz no tā iztek. Šis raksturlielums tiešā veidā ir saistīts ar ienesto barības vielu ietekmi uz ezera kvalitāti. Piemēram, mezotrofajam Laukezeram ūdens apmaiņas periods ir ļoti garš – 9 % gadā. Tas nozīmē, ka viss ūdens ezerā apmainās 4058 dienās jeb aptuveni 11 gados (Urtāne 2014). Tādēļ ezerā ienestās barības vielas paliek uz vietas un tiek patērētas. Tajā pašā laikā jebkurš piesārņojuma veids šī ezera kvalitāti var būtiski ietekmēt. Jo mazāks sateces baseins, jo potenciāli mazāks barības vielu daudzums ieskalojas ezerā.

Lēna ūdens apmaiņa nodrošina arī nelielas dabiskās ikgadējās ūdens līmeņa svārstības. Tās, savukārt, nodrošina arī biotopam raksturīgās piekrastes joslas pastāvēšanu. Piekrastes joslas pastāvēšanu ar skraju augāju veicina arī sateces baseinā dominējošās nabadzīgas augsnes un uz tām augošie priežu meži, kas rada nelielu nobiru daudzumu un tādā veidā samazina organisko vielu uzkrāšanos un ieskalošanos ezerā.

### **1.3.3. Ezera forma un dziļums**

Ezera novecošanās ātrumu ietekmē arī ezera piekrastes daļas platums un ezera vidējie dziļumi. Ezeros ar šauru piekrastes zonu atmirušās augu un ūdens organismu daļas, lapu nobiras ar vēja un viļņu palīdzību ieskalojas ezera dziļākajā daļā un tur izgulsnējas. Lielā caurredzamība nosaka fotosintētisko un mikrobiālo aktivitāti lielā dziļumā un nodrošina, ka sedimentos esošais fosfors piegultnes slānī esošā izšķīdušā skābekļa klātbūtnē reaģē un izgulsnējas nešķīstošā formā, un tā tiek izņemts no vielu aprites. Zemu barības vielu koncentrācijas ietekmē mezotrofajiem ezeriem ir raksturīgas plašas smilšainas piekrastes, kurās sastopamas skrajas virsūdens augu audzes. Tajos ir zems organisko un barības vielu saturs, bet augstas ūdenī izšķīdušā skābekļa koncentrācijas. Skābekļa piesātinājums piegrunts slānī ir 40–80 % (Cimdiņš 2001).

### **1.2.4. Ūdens līmenis**

Ūdens līmenis ezerā ir atkarīgs no nokrišņu daudzuma, temperatūras, iztvaikojuma, kā arī no ezerā ienākošā un no tā iztekošā ūdens apjoma. Lēna ūdens apmaiņa nodrošina arī nelielas dabiskās ikgadējās un sezonālās ūdens līmeņa svārstības. Tās, savukārt, nodrošina biotopam raksturīgās un stabilas piekrastes ūdensaugu joslas pastāvēšanu. Izmainoties kādam no ārējiem faktoriem, piemēram, jaunu novadgrāvju ievadīšana ezerā, bebru aizsprostu ierīkošana uz iztekām no ezera, palielina ūdens līmeņa svārstības un pastiprina piekrastes sauszemes daļā uzkrāto barības vielu un augu atlieku (lapu, zaru) ieskalošanos ezerā. Augu barības vielu un augu atmirušo daļu ieskalošanos ezerā rada papildus slodzi ezera ekosistēmai un veicina tās straujāku pāreju eitrofā stāvoklī ar tam raksturīgu peldošo un virsūdens augāju.



## 1.4. Biotopa dabiskā attīstība (sukcesija)

Pie maz mainīga ūdens līmeņa un nelielas augu barības vielu daudzumu ieneses ezera ekosistēma ilgstoši var saglabāt stabilu stāvokli. Izmainoties un pastiprinoties barības vielu ieskaļošanai šā tipa ezeros, tajos rodas labvēlīgāki apstākļi aļģu un augstāko ūdensaugu attīstībai. Aļģu attīstība samazina ūdens caurredzamību ezera atklātajā daļā, bet citu iegremdēto un it īpaši peldlapu un virsūdens augāja attīstība noēno un ar savām atmirušo augu daļām fiziski „aprok” un iznīcina lobēliju-ezereņu sugu kompleksa nelielo izmēru augus. Šādi ar barības vielām un detritu bagātināti ūdeņi strauji pāriet nākošajā – eitrofo ezera stadijā (2. att.), un izzūd mezotrofajiem ezeriem raksturīgā lobēliju-ezereņu kompleksu raksturojošās ūdensaugu sugas.

Brūnūdens ezeros dominējošie ir distrofikācijas procesi, kuri izpaužas kā traucējumi barības vielu apritē. Brūnūdens ezeros barības vielas ir saistītas vairumam organismu grūti izmantojamās savienojumos – humīnvielās.



2. att. Mezotrofo ezeru dabiskā attīstība (avots: Urtāne 2014).

## 1.5. Ietekmējošie faktori un apdraudējumi

### 1.5.1. Ūdens līmeņa paaugstināšanās

Paaugstinoties ezera līmenim, notiek piekrastes zonas applūšana un piekrastē esošo minerālo barības vielu izskalošanās. Tā rezultātā ezera piekrastes daļā var masveidīgi attīstīties zaļalģes. Tās pārklāj ezereņu kompleksa augāju, nomāc un iznīcina to. Arī bebri var radīt ezera ūdens līmeņa paaugstināšanos, veidojot aizsprostus no ezera iztekošajos grāvjos vai upītēs. Piejūras smiltāju rajonos ūdens plūsmas var izmainīties arī, veicot ūdensteču regulēšanu pat attālu no mezotrofā ezera. Šāda ietekme ir bijusi, piemēram, beznoteces Buļļezera (3.–6. att.). Hidroloģisku pārmaiņu dēļ ūdens līmenis ir cēlies, notikusi barības vielu ieskaļošanās, aļģu masveida ziedēšana vasaras



veģetācijas sezonā, krasa ūdens caurredzamības pazemināšanās un lobēliju-ezereņu sugu kompleksa izzušana.



3. att. Applūdušī Buļlezera piekraste 2014. gadā.  
Foto: A. Urtāns.



4. att. Applūdušī Buļlezera piekraste 2014. gadā.  
Foto: A. Urtāns.



5. att. Buļlezers aizaug ar peldošo glīveni *Potamogeton natans*, 2014. gads. Foto: A. Urtāns.



6. att. Aļģu ziedēšana būtiski samazinājusi Buļlezera caurredzamību, 2014. gads. Foto: A. Urtāns.

### 1.5.2. Pastiprināta barības vielu ienese

Mezotrofos ezeros nelielas vai izkliedētas biogēnu ieneses tiek pārtvertas apauguma aļģu masā. Palielinoties biogēnu ienesei, ezeriem raksturīga virsūdens augāja attīstība.



Mezotrofos ezerus apdraud augsta barības vielu koncentrācija ietekošajās upītēs un grāvjos. Barības vielu izcelsme ir saimnieciskā darbība ezera sateces baseinā, piemēram, zālāju uzāršana un jaunu lauksaimniecisko platību veidošana, ar rapsi un kukurūzu apsēto platību palielināšanās, aktīva mežsaimnieciskā darbība, dažkārt pat attālu no paša ezera. Barības vielu ieneses rezultātā piekrastē veidojas aļģu apaugumi un samazinās ūdens caurredzamība (7. att.).



7. att. Litorālē aktīvi attīstās zaļalģes un nomāc lobēlijas, Mazuikas ezers, 2013. gads. Foto: A. Urtāns.

Ezeru ekoloģisko kvalitāti ietekmē arī humusvielu ienese. Humusvielas ir augstmolekulāri organiskas izcelsmes kompleksi savienojumi, kas rodas vai nu kā dzīvo organismu darbības produkti, vai arī to sadalīšanās rezultātā (Kļaviņš & Zicmanis 1998). Šis vielu komplekss nosaka ūdeņu dzelteno krāsu. Upju un ezeru ūdeņos to koncentrācija svārstās 1–30 mg/l, bet purvu ūdeņos – līdz 300 mg/l. Humusvielās ir augsts funkcionālo grupu saturs, kuras ir spējīgas veidot kompleksus savienojumus ar ūdens vidē nokļuvušajiem metālu un fosfora joniem. Humusvielas dabas ūdeņos uzskatāmas par vienu no nozīmīgākajiem faktoriem, kas ietekmē piesārņojošo vielu likteni un atrašanās formas (Kļaviņš & Zicmanis 1998). Humusvielas ar fosfora savienojumiem veido kompleksus un mazšķīstosus savienojumus, tā ierobežojot aļģu un augstāko ūdensaugu attīstību. Humusvielas ūdenstīpēs dabiski nokļūst, izskalojoties no augsnes vai ieskalojoties pa notekgrāvjiem. Dabiska humusvielu ieskalošana var būt ilgstoša un no plašas teritorijas (visbiežāk – augsto purvu kompleksa), būtiski nepasliktinot lobēliju-ezereņu augāja vitalitāti. Piemēram, Augstrozes Lielezerā, kura krasta līnijas garums ir 9,52 km, bet 3,5 km jeb 37 % no krasta kopgaruma robežojas ar augsto purvu vai purvainiem mežiem, no lobēliju-ezereņu augāja kompleksa ir sastopamas Dortmana lobēlijas, vienziēda krastenes, šaurlapu ežgalvītes un gludsporu ezereņu. Ezeri ar lobēliju-ezereņu augāju var tikt būtiski ietekmēti gadījumos, kad tajos caur notekgrāvjiem iekļūst lielu izmēru humusvielu sakopojumi – kūdras daļiņas jeb kūdras smalkme no izstrādāto purvu teritorijām. Ūdenī suspendētās kūdras daļiņas pastiprina ūdens uzduļķojumu, samazina ūdens caurredzamību, pārklāj un padara mazsaistīgu iepriekš atklāto ezera minerālgrunti un fiziski apber lobēliju-ezereņu kompleksa augāja rozetes.

### 1.5.3. *Atmirušā augu materiāla ietekme*





Būtisku negatīvu ietekmi rada virsūdens augāja attīstība un atmiršana. Aizaugumu lielākoties veido parastā niedre. Rudeņos, atmirstot virsūdens augājam, veidojas lielu dimensiju organiskās atliekas – detrits ar lēnu atmirušo augu daļu sadalīšanās ātrumu. Veidojas irdens atmirušo niedru un ezera meldru slānis, zem kura lobēliju-ezereņu grupas augi tiek noēnoti un iznīkst. Šāds irdens nogulu slānis neietekmē niedru dzinumumu attīstību. Turpmākajās sezonās te veidojas labvēlīgi apstākļi niedru un ezermeldru audžu izplatībai.

Par mezotrofus ezerus negatīvi ietekmējošu faktoru var kļūt arī agrāk atklāto ezera krastu aizaugšana ar krūmiem un kokiem. Līdz pat krastam augoša blīva krūmu un koku josla kļūst par piesārņojuma avotu – rudenī nobirušās lapas un sīkzaru nogulas nokļūst ūdenī, kur ar laiku veidojas vairākus centimetrus biezs detrita slānis. Augu detrita sadalīšanai tiek patērēti citiem dzīvības procesiem nepieciešamais skābeklis, un tā kopējie apjomi ezerā samazinās. Turklāt nobirušo lapu masa apber šāda tipa ezerus sastopamās ezerenes, lobēlijas un citus neliela izmēra augus un veido substrātu virsūdens augu attīstībai. Tādā veidā tiek veicināta virsūdens augu attīstība un radīti nelabvēlīgi apstākļi lobēliju-ezereņu kompleksa sugu turpmākai pastāvēšanai.

#### **1.5.4. Rekreācija**

Apmēram trešdaļa no Latvijas lobēliju-ezereņu kompleksa ezeriem atrodas stundas sasniedzamības zonā no Rīgas vai novadu centriem, un tiem raksturīga augsta antropogēnā slodze, jo tie ir populāras peldvietas.

Mezotrofo ezeru ūdens ir dzidrs un labi caurredzams, taču vairums tajos sastopamo augu sugu ir jutīgas pret uzduļķojumu un mehānisku nobradājumu, ko rada peldētāju skaita palielināšanās un atbilstošas infrastruktūras trūkums. Atpūtnieku radītā slodze var būtiski palielināt arī biogēnu, īpaši fosfora, daudzumu ūdenī.

Pēdējos gados populāri kļuvuši ūdens motocikli. Lobēliju-ezereņu kompleksa ezeriem tie var nodarīt būtisku kaitējumu, jo, lai uzņemtu ātrumu un pārvarētu ūdens radīto pretestību, ūdens motocikla turbīnas izvadītās ūdens plūsmas ātrumam ūdens vidē ir jābūt ievērojami lielākam, nekā pašā ūdens motocikla ātrumam konkrētajā brīdī. Lielākā dzinēja jauda tiek izmantota tieši sākotnējā paātrinājuma radīšanai. Ūdens vide ir ievērojami blīvāka par gaisa vidi un tajā šādi ūdens kustībai, it īpaši nelielos dziļumos, ir daudz lielāka ietekme. Tā rada ūdens turbulences strūklas pret gultnes virsmu, kā rezultātā augi tiek izrauti un izskaloti no gultnes. Tajā pašā laikā tiek pārvietoti biogēnajiem elementiem bagātie ezera nogulumi, paverot papildus iespējas šo elementu iesaistei barības vielu apritē (eutrofikācijā). Radītā uzduļķojuma rezultātā samazinās ūdens caurredzamība, tiek apbērtas ezereņu un lobēliju rozetes un pavājināta to augtspēja. Ūdens motociklu ūdens strūklas dzinēji, atkarībā no dzinēju jaudas, spēj uzduļķot gultni 5 m un lielākā dziļumā – t. i., līdz pat izoetīdu galējas izplatības robežai (Asplund 2000).

## **2. BIOTOPAM SPECIFISKI AIZSARDZĪBAS UN APSAIMNIEKOŠANAS MĒRĶI**

Tā kā šobrīd Latvijā ir saglabājušies tikai 19 šim tipam pieskaitāmu ezeru, un tie ir jūtīgi pat pret neliela biogēnu daudzuma palielināšanos, šo ezeru aizsardzība ir uzskatāma par vienu no augstākajām Latvijas saldūdeņu ekosistēmu aizsardzības prioritātēm.



Mezotrofu ezeru ar lobēliju-ezereņu augāju aizsardzības un apsaimniekošanas mērķis ir saglabāt augstas ķīmiskas un fizikālas kvalitātes ūdeņu resursu, vienlaikus nodrošinot piemērotu dzīves vidi tajos mītošajiem organismiem ar šaurām piemērošanās spējām.

### 3. BIOTOPA ATJAUNOŠANA UN APSAIMNIEKOŠANA

#### 3.1. Mezotrofu ezeru aizsardzības plānošana

Nepalielinoties biogēnu ienesei ezerā, barības vielām nabadzīgi ezeri ilgstoši var saglabāt stabilu stāvokli. Bagātināšanās ar barības vielām izsauc strauju iepriekš dominējošo sugu nomaiņu vai izzušanu. Šādu izmainītu un degradētu ezeru biotopu atjaunošana gandrīz vairs nav iespējama vai ir īstenojama tikai ilgā laikā un prasa lielu resursu ieguldījumu. Lielai daļai šo ezeru raksturīga lēna ūdens apmaiņa vai liels ūdens tilpums. Tāpēc ezera apsaimniekošanas svarīgākais uzdevums ir nepalielināt barības vielu nokļūvi tajā. To var panākt ar rūpīgu saimnieciskās darbības plānošanu un sateces baseinā dzīvojošo saimnieciskās darbības veicēju akceptētu plānojuma ieviešanu un kontroli visā ezeru sateces baseinā.

Latvijā šobrīd ir tikai 19 šim tipam atbilstošu ezeru un tie ir uzskatāmi par mūsu ūdeņu „zelta fondu”. Nākotnē būtu nepieciešams izstrādāt un īstenot aizsardzības un apsaimniekošanas pasākumu plānu katram no šiem ezeriem.

Vissvarīgāk ir nodrošināt, lai šādi ezeri netiek pakļauti nelabvēlīgām ietekmēm. Lai to nodrošinātu, nepieciešama dažādu institūciju sadarbība un savstarpēji koordinēta plānošana. Tā ietver dabiskā hidroloģiskā režīma saglabāšanu un meliorēto platību nepalielināšanu ezera sateces baseinā, ekstensīvu sateces baseina apsaimniekošanu, aizsargjoslu ievērošanu, rekreācijas ierobežošanu, jebkādu neattīrītu notekūdeņu ieplūdes un citu biogēnus ienesošu darbību nepieļaušanu, bebru ietekmes mazināšanu.

Biogēnu ieneses mazināšanai var būt nepieciešamas darbības arī pašā ezerā un tā krastos. Tās ietver biotopam netipisku vai ekspansīvu sugu (piemēram, parastās niedres) izplatības ierobežošanu un krastmalas augāja struktūras uzlabošanu, piemēram, krūmu un koku izciršanu. Pirms šo darbību uzsākšanas ir rūpīgi jāizvērtē to iespējamā ietekme uz ezera ekosistēmu.

Tāpat nākotnē būtu jāatrisina jautājums par īpaši aizsargājamas dabas teritorijas statusa piešķiršanas Siveram, kas ir Baltijas valstu ietvaros kvantitatīvi visbagātākais un plašākais lobēliju – ezereņu kompleksa ezers, kā arī Ārdava ezeram (Suško 2013).

#### 3.2. Rekreācijas slodzes mazināšana

Mezotrofu ezeru aizsardzības plānošana jāveic plašākas apkārtnes kontekstā, t. sk. plānojot rekreācijas slodzes. Ir svarīgi nodrošināt, ka ezerā nepalielinās piesārņojuma un cilvēku tiešas klātbūtnes izraisītas slodzes, kas rada šī reti sastopamā ezeru tipa grūti novēršamu vai pat neatgriezenisku degradāciju.

Vairumam mezotrofo ezeru to krastos ir minimāls labiekārtotības līmenis vai labiekārtojuma nav vispār – nav tualetes ar slēgtu tilpumu fekāliju uzkrāšanai, nav regulāras atkritumu izvešanas. Līdzšinējā prakse pierādījusi, ka ar aizliegumiem rekreācijas problēma ir atrisināma vienīgi slēgtās



teritorijās, piemēram, Ādažu militāro mācību poligonā, kur Lieluikas un Mazuikas ezeros atpūta nav atļauta. Citiem mezotrofajiem ezeriem par vienīgo risinājumu ir uzskatāma atpūtas infrastruktūras sakārtošana, uzturēšana kārtībā un turpmāka nepaplašināšana. Par risinājumu ir uzskatāma arī atpūtnieku novirzīšana uz mazāk jutīgiem blakus ezeriem, kuru krastos arī tiktu izveidota un piedāvāta atbilstoša infrastruktūra, tā samazinot mezotrofo ezeru noslodzi. Tāpat svarīgi dažādos veidus informēt apmeklētājus par ezeru dabas vērtībām un to jutīgumu.

Rekreācijas slodzes pieaug arī ar viegli transportējamo ūdens motociklu aizvien plašāku lietošanu. [Ūdens motociklu izmantošanas aspekti skatīti biotopa 3150 Vadlīniju 1.4.8. nodaļā.](#) Ņemot vērā saglabājušos mezotrofo ezeru nelielo skaitu un to pastiprināto jutību pret fosforu, ūdens motociklu radītais gultnes uzduļķojums izraisīs fosfora atgriešanos ūdens slānī un radīs nopietnu apdraudējumu visa ezera ekosistēmai. No šāda viedokļa ūdens motociklu lietošana tikai pārdesmit hektārus lielajos mezotrofajos ezeros nebūtu pieļaujama.

### 3.3. Virsūdens augāja izpļaušana

Virsūdens augāja – niedru izpļaušanu nepieciešams veikt gadījumos, kad iepriekš skrajās niedru audzes, starp kurām sastopams arī lobēliju-ezereņu kompleksa augājs, kļūst tik blīvas, ka aiztur un uzkrāj ūdenī iekritušo atmirušo niedru daļas un veicina lobēliju-ezereņu kompleksa augāja fizisku apbēšanu. Ņemot vērā lobēliju, ezereņu un vienzieda krasteņu nelielos izmērus, virsūdens augāja pļaušanu ieteicams veikt no laivas ar tai uzmontētu iekšdedzes pļaujmašīnu, pļaujot ap 10 cm virs ezera gultnes. Nopļautās niedres obligāti izvācamas krastā tādā attālumā no krasta, lai viļņošanās ietekmē nopļautais materiāls atkal nenokļūtu ezerā. Virsūdens augāja izpļaušanu veic atsevišķās 10–15 m platās joslās perpendikulāri ezeram. Izpļaušanu veic vismaz divu gadu laikā, otrajā gadā pirms pļaušanas izvērtējot, vai iepriekšējā gadā veiktā izpļaušana nav veicinājusi lobēliju-ezereņu kompleksa augāja sakņu paskalošanu un augu izskalošanu krastā. Ja tiek konstatēts, ka palielinās krastā izskalošie lobēliju-ezereņu kompleksa augi, turklāt ar visām saknēm, niedru pļaušanu neturpina.

### 3.4. Krasta zonas apsaimniekošana

Atsevišķu ezeru krastos pēdējo gadu desmitu laikā lauksaimnieciskā darbība ir ievērojami samazinājusies. Sekas ir ezeru krastu un palieņu aizaugšana ar krūmāju, niedrāju vai koku pioniersugām. Šādas piekrastes attīstības ietekmē rudenos ezeros nokļūst ievērojams daudzums lapu un atmirušo augu daļu, bagātinot ūdens vidi ar fosfora savienojumiem. Lai samazinātu fosfora iekļūšanu ūdenstilpē, ir ieteicams izvērtēt dažādas apsaimniekošanas metodes un iespējamās sekas, par pamatu ņemot lobēliju-ezereņu kompleksa sugu atradņu novietojumu attiecībā pret piekrastes reljefa formām un valdošo vēju virzieniem. Ņemot vērā nelielo mezotrofo ezeru skaitu ar lobēliju-ezereņu augāju, to apsaimniekošanā par pamatu ir jāizvirza piesardzības princips.

Piemēram, laika gaitā ezera krastos bieži attīstās krūmu stāvs, veidojot blīvu vēju aizturošu ekrānu un vienlaikus ar savu lapu nobīrām pastiprinot fosfora iekļūvi ezerā. Šajos gadījumos ieteicams krūmu stāvu izvākt vismaz tādā apjomā, lai lapas nepastarpināti nevarētu nokļūt ūdenī.



Krūmu stāva izvākšanu vajadzētu veikt atkārtoti, jo koku un krūmu izciršana piekrastē uzlabos gaismas apstākļus un sekmēs atvašu augšanu.

Atšķirīga situācija veidojas gadījumos, ja šādu ezeru krastos papildus krūmu stāvam ir attīstījušies lielu dimensiju koki. To radītā noēnojuma ietekme uz piekrastes joslu ir lielāka un plašākā piekrastes seklūdēns joslā tiek ierobežota masveida niedrāja attīstība, neļaujot tām pāraugt piekrastē sastopamās lobēlijas. Lai arī šādu lielu dimensiju koku lapu nobiru apjoms ir līdzvērtīgs vai pat pārsniedz niedrējā akumulēto organikas apjomu, šajā gadījumā lielu dimensiju koki ir jāatstāj, ņemot vērā arī to piekrasti stiprinošās un ainavu veidojošās nozīmes dēļ. Nav aiztiekami šādu ezeru krastos sastopamie dabiskie meži, kuru mijiedarbība ar ezera ekosistēmu ilgstošā laika periodā ir nostabilizējusies.

Īpaši uzmanīgi nepieciešams izvērtēt piekrastes apsaimniekošanu beznoteces ezeros, kur atsevišķu koku nociršana var pazemināt iztvaikošanas intensitāti un tā ietekmē paaugstināt ūdens līmeni. Ja mezotrofos ezeros paaugstinās ūdens līmenis un appludina piekrastes krūmu, koku joslu, ūdenī ilgstoši esošie koki būtu izcērtami, lai novērstu to sagāšanos ezeros. Īpaši tādēļ, ka, kokiem izgāžoties ar visām saknēm, ezerā ieskalojas arī ap to saknēm esošās ar augu barības vielām bagātās augsnes daļiņas. Lai nodrošinātu mezotrofos ezerus pret bagātināšanos ar augu barības vielām, apsaimniekošanas pasākumi ir jāveic regulāri, vismaz reizi piecos gados.

### 3.5. Fosfora izgulsnēšana

Ūdens vidē izšķīdušo un citādi grūti atdalāmo fosfora savienojumu saistīšanā ezeros ar lobēliju-ezereņu augāju teorētiski var izmantot arī ķīmiskās metodes ([skatīt 3150 Vadlīniju 3.1.5. nodaļu](#)). Šīs metodes priekšrocība, salīdzinot ar mehāniskajiem paņēmieniem – ūdensaugu izpļaušanu – ir iespēja efektīvi apsaimniekot lielas ūdeņu platības, neizmantojot dārgas iekārtas un ar to saistīto infrastruktūru. Taču, strādājot ar šiem savienojumiem, jāapzinās, ka samazinoties pH, skābā vidē ūdens masā atbrīvojas fosfors. Ūdenstilpē esošie alumīnija savienojumi skābā vidē var kļūt toksiski (Kļaviņš 1998). Tā kā skābā vidē veidojas toksiski alumīnijas savienojumu, kuriem ir iespējamas negatīvas blakusiedarbības uz ūdens organismiem, kā arī cilvēku veselību, pirms pielietot fosfora izgulsnēšanas metodi, rūpīgi jāizvērtē iespējamie ieguvumi un riski.



Pārskats par apsaimniekošanas metodēm sniegts 1. tabulā.

1. tabula. Pārskats par apsaimniekošanas metodēm.

Metode	Priekšrocības	Trūkumi	Izmaksas
Viršūdens augāja izpļaušana krasta zonā, kur starp tām sastopamas ezerenes un lobēlijas	Samazina lielāka izmēra nogulu (detrīta) daudzumu piekrastes joslā.	Izpļautās vietas kļūst pieejamas atpūtniekiem un ezereņu audzes tiek pakļautas mehāniskai izbrādāšanai.	
Krūmu izciršana ezera krastos	Samazina lapu nobiru kā fosfora avota, iekļuvi ezerā.	Nepieciešama regulāra atkārtošana reizi 3–5 gados.	
Infrastruktūra (labiekārtojums ezera krastos) rekreācijas slodzes mazināšanai	Iespējams regulēt un ierobežot atpūtnieku plūsmu.	Nepieciešama regulāra infrastruktūras uzturēšana.	
Mākslīgo mitrāju veidošana uz ūdeņu ietekām ezerā	Samazina barības vielu tiešu nokļuvi ezerā.		
Kūdras smalkmes pārtveršanas filtri uz ietekām no kūdras ieguves platībām	Samazina kūdras nogulu iekļuvi ezerā un atklātas minerālgrunts platību izžušanu.	Nepieciešama regulāra filtru apkope, tīrīšana vai nomaiņa.	
Fosfora izgulsnēšana	Samazina augiem pieejamā fosfora daudzumu ūdenī.	Izmantojams tikai nelielos ezeros. Joprojām nav zināmas iespējamās negatīvās blakuziedarbības uz ūdens organismiem un cilvēkiem.	

### 3.6. Biotopa veidam nelabvēlīga apsaimniekošana un izmantošana

Neorganizēta vai patvaļīga atpūta nelielo, tikai pārdesmit hektāru lielo Latvijas mezotrofo ezeru krastos ar lobēliju-ezereņu augāja kompleksu ir uzskatāma par galveno nelabvēlīgi ietekmējošo faktoru. Šādās atpūtas vietās var strauji savairoties aļģes un padarīt tās vizuāli nepievilcīgas.

Iepriekšējās nodaļās jau ir skaidrots, ka fosfors ir galvenais šī tipa ezeru limitējošais faktors. Ezeru ar lielu ūdens tilpumu un lielām platībām gadījumos (piemēram, Sīvers) ezera ekosistēmai



postošu un neatgriezenisku iespaidu var izraisīt zemes lietojuma izmaiņas un intensīvas lauksaimnieciskās prakses ieviešana to sateces baseinos. Līdzīgi postošas sekas var izraisīt dīķsaimniecību attīstīšana ezera krastos. Rudeņos, nolaižot šādus dīķus, ezeros ieskalojas liels apjoms fosfora savienojumu un organikas. Fosfora klātbūtnē straujāk attīstās lobēliju-ezereņu augāju nomācošais virsūdens augājs. Lobēlijas un ezerenes nomāc arī fosfora klātbūtnē strauji savairojušās apauguma aļģes seklākajās un vieglāk izsilstošajās ezera piekrastes daļās. Nesadalījušās organikas ieskalosnās veicina dūņu slāņa uzkrāšanos un iznīcina lobēliju-ezereņu augājam piemērotas minerālgrunts augtenes

Papildus slodzi rada ūdensmotociklu un motorlaivu izmantošana. Pat pastāvot liegumam, atsevišķu neapzinīgu sabiedrības pārstāvju vēlme īslaicīgi izmantot peldošus pārvietošanās līdzekļus var izraisīt būtisku ezeru uzduļķojumu un lobēliju-ezereņu augāja iznīkšanu. Ūdensmotociklu ietekme ir ievērojami lielāka, nekā peldētāju ietekme, izbradājot seklumā augošās lobēlijas un ezerenes.

Atsevišķos gadījumos brūnūdens ezeri ar lobēliju-ezereņu augāju tieši robežojas ar augstajiem purviem (piemēram, Augstrozes Lielezers), dažkārt arī ar augstajiem purviem, kuros notiek kūdras izstrāde (Ungurs) Šādos gadījumos ir jāizvērtē, vai ezerā ieplūst tikai no purvu virsas noplūstoši ūdeņi, kuriem nav būtiskas ietekmes uz lobēliju-ezereņu augāju. Par biotopa veidam nelabvēlīgu izmantošanu un apsaimniekošanu ir uzskatāmi gadījumi, kuros ezerā no kūdras ieguves vietām tiek ieskalotas kūdras daļiņas jeb kūdras smalkme, kas pārklāj ezeru minerālās gruntis un iznīcina lobēliju-ezereņu augājam piemērotas augtenes (šāda ietekme konstatēta, piemēram, Ungura ezerā). [Plašāks skaidrojums par šo ietekmi niegts 1.4.3. nodaļā.](#)

#### 4. AIZSARDZĪBAS UN APSAIMNIEKOŠANAS PRETRUNAS

Galvenais aizsardzības un apsaimniekošanas konflikts ir ezeru aktīva izmantošana atpūtai, neapzinoties, ka tikai teorētiski pastāv iespēja no šādiem ezeriem izņemt vai neitralizēt visus tur atpūtnieku darbības rezultātā nonākušos fosfora savienojumus un atgriezt ezerus to sākotnējā barības vielām nabagā stāvoklī. Papildus rekreācijas slodzi un degradācijas risku rada tas, ka no 19 apzinātajiem šim biotopam piederošajiem ezeriem pieci atrodas Rīgas aglomerācijas tuvumā. Šo ezeru nelielais skaits un to atrašanās tuvu lielām apdzīvotajām vietām atpūtnieku ietekmes mazināšanu padara ļoti problemātisku. Tā ir būtiski atkarīga ne tikai no pašvaldības ieinteresētības saglabāt šos ezerus ilgākam laikam, bet arī no sabiedrības izpratnes un gatavības pieņemt noteiktus ierobežojumus (tualešu izmantošana, transportlīdzekļu novietošana ezera krastā, peldēšanās tikai tam paredzētās vietās).

Nemot vērā nelielo ezeru skaitu ar lobēliju-ezereņu augāja kompleksu, šī augāja kompleksa kā arī ezera ūdeņu ķīmiskās kvalitātes saglabāšana ir uzskatāma par augstāku prioritāti salīdzinot ar tādu dzīvotņu vai procesu atjaunošanu, kas izraisa fosfora izskalošanos un iespējamu nokļūšanu ezera ekosistēmā. Tas attiecas uz bebru aizsprostu saglabāšanu uz iztekām no šādiem ezeriem un bebraiņu veidošanās nepieļaušanu ezeru palienes daļā. Lai izveidotu 1 m alas vai kanāla, caurmērā ūdenstilpē tiek ienesti 0,2 (maksimāli 0,5–0,7) m<sup>3</sup> augsnes. Ik gadu vienas bebru saimes ūdenstilpē ievadīto sedimentu apjoms ir 6–7 m<sup>3</sup> minerālaugšņu gadījumos un 10–15 m<sup>3</sup> organisko vai kūdras augšņu gadījumos (Lanetuu & Lode 2013).



Ezeros, kuru krastos pēdējo gadu desmitu laikā saimnieciskā darbība ir ievērojami samazinājusies, krasti un palienes sākuši aizaugt ar krūmāju, niedrāju vai koku pioniersugām. Šādos gadījumos par prioritāti ir uzskatāma ezeru ekosistēmas kvalitātes, nevispiekrastes mežu joslas attīstība, kura var palielināt biogēnu iekļūšanu ezerā ar sīkzaru un lapu nobīrām.

## 5. LITERATŪRA UN INFORMĀCIJAS AVOTI

- Aleksejevs Ē., Birzaks J., Strūģis M. 2012. The current status of coregonidae in the lakes of Latvia. In: International scientific conference „The current state and perspective of the Coregonid lakes” 1–3 November 2012, Daugavpils (Latvia), 12.
- Asplund T. R. 2000. The effects of motorized watercraft on aquatic ecosystems. Wisconsin Department of Natural Resources, Bureau of Integrated Science Services and University of Wisconsin – Madison, Water Chemistry Program, [http://files.dnr.state.mn.us/waters/watermgmt\\_section/shoreland/lakes\\_watercraft.pdf](http://files.dnr.state.mn.us/waters/watermgmt_section/shoreland/lakes_watercraft.pdf)
- Birzaks J. 2013. Zivju monitoringa metodika *Natura 2000* teritorijās. Latvijas Dabas fonds.
- Cimdiņš P. 2002. Limnoekoloģija. Mācību apgāds, Rīga, 159 lpp.
- Enģele L., Sniedze-Kretalova R. 2013. Ezeri ar oligotrofām līdz mezotrofām augu sabiedrībām. Grām.: Auniņš A. (red.). Eiropas Savienības nozīmes aizsargājami biotopi Latvijā. Noteikšanas rokasgrāmata. 2. precizēts izdevums, 108–111.
- Kļaviņš M., Zicmanis A. 1998. Ūdeņu ķīmija. Latvijas Universitāte, Rīga, 192 lpp
- Kļaviņš M., Cimdiņš P. 2004. Ūdeņu kvalitāte un tās aizsardzība. Latvijas Universitāte, Rīga, 208 lpp.
- Laanetu N., Lode E. 2013. Beaver, Forest & Water in Estonia. Focus Meeting, 1–3 October, Palanga, Lithuania.
- Stepanova, M., Vežnovcs V., Škute A. Distribution of *Mysis relicta loven* and *Pallasea quadrispinosa* in some Latvian lakes. In: International scientific conference “The current state and perspective of the Coregonid lakes” 1<sup>st</sup> – 3<sup>rd</sup> November 2012 Daugavpils (Latvia). 12. lpp
- Suško U. 1990. Rietumu Garezera flora. Daugavpils Pedagoģiskais institūts, Daugavpils, 116 lpp.
- Suško U. 1996. Lobēliju-ezereņu komplekss. 9 lpp. (nepublicēts).
- Suško U. 1999. Vides aizsardzības speciālistu priekšlikumi un ieteikumi līdzsvarotai attīstībai unikālajos Rīgas rajona lobēliju-ezereņu ezeros. 11 lpp. (nepublicēts).
- Suško U. 2013. Ārdava ezera un tā apkārtējās teritorijas dabas vērtību raksturojums saistībā ar smalkās najādas *Najas tenuissima* populācijas saglabāšanu tagad un nākotnē. 71 lpp. (nepublicēts).
- Urtāne L. 2014. Ezeri nākotnei. Vadlīnijas ezeru un to vides ilgtspējīgai apsaimniekošanai. Kurzemes plānošanas reģions, 111 lpp., [http://www.kurzemesregions.lv/userfiles/files/ezeri\\_nakotnei\\_LV\\_web.pdf](http://www.kurzemesregions.lv/userfiles/files/ezeri_nakotnei_LV_web.pdf)



DRAFT

