

**Aizsargājamo biotopu saglabāšanas
vadlīnijas Latvijā**

Upes un ezeri

Galvenais redaktors: Andris Viesturs Urtāns

Autori:

Andris Viesturs Urtāns, Loreta Urtāne, Uvis Suško,
Agnese Priede, Ērika Kļaviņa, Jūris Jātnieks

Zinātniskais recenzents: Ivars Druvietis

Konsultanti: Arkādijs Poppels

Latviešu valodas literārais redaktors: Oskars Lapsiņš

Zīmējumu autores: Zane Rubene, Daiga Segliņa, Loreta Urtāne

Mākslinieks: Ivs Zenne

Makets: E-forma

Karšu autors: Daiga Segliņa, Ernests Čunčulis un Agnese Priede

Fotogrāfiju autori: Ivars Druvietis, Guntis Eniņš, Kaspars Goba,
Mārtiņš Kalniņš, Ērika Kļaviņa, Armands Lācis, Ints Mednis, Māra
Poikāne, Agnese Priede, Jānis Reihmanis, Gintārs Rubenis, Andris
Soms, Andris Viesturs Urtāns, Loreta Urtāne, Egita Zviedre.

Vāka fotogrāfijas autors: Jūris Jātnieks

Citēšanas piemērs grāmatai: Urtāns A. V. (red.) 2017. Aizsargājamo
biotopu saglabāšanas vadlīnijas Latvijā. II Upes un ezeri. Dabas
aizsardzības pārvalde, Sigulda.

Citēšanas piemērs nodaļai: 2016. Tiesiskais regulējums. Grām.:
Urtāns A. V. (red.) Aizsargājamo biotopu saglabāšana vadlīnijas
Latvijā. II Upes un ezeri. Dabas aizsardzības pārvalde, Sigulda,
37–45.

Izgatavotājs: tipogrāfija DARDEDZE HOLOGRĀFIJA



Izdevums iespiests uz FSC sertificētā G-Print papīra

Grāmata elektroniski pieejama Dabas aizsardzības pārvaldes
interneta vietnē

www.daba.gov.lv.

ISBN 978-9934-8590-5-2

Aizsargājamo biotopu saglabāšanas vadlīnijas Latvijā

2. sējums

Upes un ezeri

Sigulda

2017

Priekšvārds

Cilvēka saistība ar dabu ir mūžīga. Cilvēkam nav nākotnes, norobežojoties no apkārtējās vides, savukārt dabas daudzveidību nevaram nosargāt šķirti no cilvēka, aizliedzot jebkādas darbības. Latvijas dabas krāšņumu un daudzveidīgu ietekmējusi cilvēka un vides mijiedarbība gadsimtu gaitā. Arī turpmāk dabiskās pļavas, jūras piekraste, meži, upes un ezeri uzturami, cilvēkam atbildīgi saimniekojot. Tikai iekļaujot dabas saglabāšanu kā neatliekamu principu visu tautsaimniecības nozaru politikās – gan plānos, gan rīcībās, mēs varam saudzēt reto, unikālo un skaisto. Šī grāmata ir svarīga ikvienam, kura varā ir lemt un plānot Latvijas zemes izmantošanu vai saimniekot pašam. Vadlīnijas ir apjomīgākais Latvijā līdz šim publicētais dabas saglabāšanas zināšanu un metožu kopums, kas dod mums katram izvēles iespēju darboties saprātīgi un ilgtspējīgi. Būt gādīgam saimniekam, gūstot labumu sev, savai dzimtai un tautai, vienlaikus uzturot cilvēka eksistencei nepieciešamo vides līdzsvaru un dabas krāšņo daudzveidību visiem, kas dzīvos pēc mums. Nākotnes izvēle ir mūsu gudrībā, pieaugošajā cieņā un izpratnē par dzīvību.



Juris Jātnieks
Dabas aizsardzības pārvaldes ģenerāldirektors



Dabas aizsardzības
pārvalde



Latvijas vides
aizsardzības fonda
administrācija

Vadlīnijas ir izstrādātas un izdotas ar Eiropas Komisijas LIFE+ programmas finansiālu atbalstu projekta “Natura 2000 teritoriju nacionālā aizsardzības un apsaimniekošanas programma” (LIFE11 NAT/LV/000371 NAT-PROGRAMME) ietvaros. Projekta īstenotājs ir Dabas aizsardzības pārvalde ar Latvijas vides aizsardzības fonda atbalstu.

Pateicības

Šā darba tapšanā vislielākā pateicība visiem LIFE programmas finansēta projekta „Natura 2000 teritoriju nacionālā aizsardzības un apsaimniekošanas programma” (NAT-PROGRAMME, LIFE11 NAT/LV/000371) laikā izveidotās saldūdeņu darba grupas dalībniekiem, kuri sekoja līdzī vadlīniju izstrādes gaitai un aktīvi iesaistījās ar viedokļiem un ieteikumiem, kā arī dalījās savā pieredzē saldūdeņu apsaimniekošanā. Īpašs paldies Kasparam Abersonam, Uģim Bergmanim, Alvim Birkovam, Andrejam Briedim, Ivaram Druvietim, Leldei Eņģelei, Valērijam Gabrānam, Laurai Grīnbergai, Valteram Kinnam, Armandam Lācim, Evijai Lakotko, Aigaram Liepiņam, Vitai Līcītei, Zanei Libietei, Intam Mednim, Mārtiņam Kalniņam, Mārim Kļaviņam, Anitai Namatēvai, Egīlam Perekrestam, Jānim Pērlem, Arkādijam Poppelim, Jānim Reihmanim, Gintāram Rubenim, Mudītei Rudzītei, Mārim

Rudzītim, Mārcim Saklauram, Rūtai Sniedzei-Kretalovai, Ainaī Skredelei, Artūram Škudem, Jānim Sprūdām, Ingai Straupeī, Gitai Strodei, Robertam Šiliņam, Aivaram Tomaševicam, Dainim Tučam, Ēvaldam Urtānam, Lindai Uzulei, Dagnim Vasiļevskim, Dacei Viškerei un Egītai Zviedrei.

Liels paldies arī visai LIFE projekta komandai – Ilzei Čakarei, Sandrai Ikaunieci, Ernestam Čunčulim, Jurim Jātniekam, Gintam Jubelim, Ērikai Kļaviņai, Brigitai Laimei, Agnesei Priedei, Mārim Rezgoriņam, Solvitai Rūsiņai un Jānim Šlūkem – par aktīvajām diskusijām, lietišķajiem komentāriem, aizrādījumiem un radošas gaisotnes uzturēšanu!

Vadlīnijas izstrādātas ar Eiropas Komisijas LIFE programmas un Latvijas Dabas aizsardzības pārvaldes finansiālu atbalstu.

Saturs

IEVADS	14
I DAĻA	17
1. ŪDEŅU BIOTOPU GRUPAS ĪSS APRAKSTS	17
2. ŪDEŅU BIOTOPU IZMANTOŠANAS UN AIZSARDZĪBAS VĒSTURE LATVIJĀ	23
3. ŪDEŅU EKOSISTĒMU PAKALPOJUMI	25
3.1. Ekosistēmu pakalpojumu klasifikācija	25
3.2. Specifiskie ūdeņu ekosistēmu pakalpojumi.....	25
3.3. Zaļā infrastruktūra	26
3.4. Saldūdeņu biotopu apsaimniekošanas loma klimata pārmaiņu ietekmes mazināšanā	27
4. NODAĻA. BIOTOPU AIZSARDZĪBA, ATJAUNOŠANA UN APSAIMNIEKOŠANA ŠO VADLĪNIJU IZPRATNĒ	29
5. NODAĻA. BIOTOPU AIZSARDZĪBAS UN APSAIMNIEKOŠANAS MĒRĶI	31
5.1. Vadlīniju saistība ar Eiropas Savienības „dabas” direktīvām un Natura 2000 tīklu (J. Jātnieks, A. V. Urtāns, A. Priede)	31
5.2. Saldūdeņu biotopu aizsardzība un apsaimniekošanas mērķi Latvijā	32
5.3. Vispārīgi principi biotopu atjaunošanas un apsaimniekošanas plānošanā	34
6. NODAĻA. SAGATAVOŠANĀS PIRMS APSAIMNIEKOŠANAS VAI ATJAUNOŠANAS	36
7. NODAĻA. UPJU UN EZERU BIODAUDZVEIDĪBAS SAGLABĀŠANAS AINAVEKOĻĢISKIE ASPEKTI	37
8. NODAĻA. ŪDEŅU BIOTOPU ATJAUNOŠANAS UN APSAIMNIEKOŠANAS TIESISKAIS REGULĒJUMS (L. URTĀNE, Ē. KĻAVIŅA)	39
8.1. Ūdeņu izmantošanas un pārvaldības tiesiskais regulējums	39
8.2. Ūdeņu biotopu aizsardzības tiesiskais regulējums	41
8.2.1. Īpaši aizsargājamo biotopu veidi un sugas	41
8.2.2. Īpaši aizsargājamās dabas teritorijas un mikroliegumi	41
8.2.3. Īpaši aizsargājamo dabas teritoriju aizsardzības un izmantošanas nosacījumi	42
8.2.4. Mikroliegumu aizsardzības un izmantošanas nosacījumi	42
8.2.5. Ietekmes uz vidi novērtējums	42
8.2.6. Ūdeņu piederība	43
8.2.7. Zemes un nekustamā īpašuma lietošanas veids	43
8.2.8. Biotopu apsaimniekošanas pasākumu saskaņošana	44
8.2.9. Upju un ezeru tīrīšana	45
8.2.10. Darbības regulētajās ūdenstecēs	46
8.2.11. Darbības upju un ezeru aizsargjoslās	47
8.2.12. Koku ciršana nemeža zemēs	48
8.2.13. Atmežošana, atjaunojot biotopus un sugu dzīvotnes	48
8.2.14. Invazīvo augu sugu ierobežošana	48
8.2.15. Ūdeņu biotopu apsaimniekošanas pasākumiem nepieciešamie saskaņojumi	50
9. NODAĻA. GALVENĀS UPJU UN EZERU APSAIMNIEKOŠANAS UN BIOTOPU ATJAUNOŠANAS METODES	56
10. NODAĻA. PAREDZAMO IZMAKSU APRĒĶINĀŠANA (J. JĀTNIKS)	60
11. NODAĻA. APSAIMNIEKOŠANAS UN ATJAUNOŠANAS SEKMJU NOVĒRTĒŠANA	62
II DAĻA	65
12. NODAĻA. 3130 EZERI AR OLIGOTROFĀM LĪDZ MEZOTROFĀM AUGU SABIEDRĪBĀM (A. V. URTĀNS, U. SUŠKO, L. URTĀNE)	65
12.1. Ezeru raksturojums	65
12.1.1. Īss apraksts	65
12.1.2. Labvēlīga aizsardzības stāvokļa pazīmes	66
12.1.3. Nozīmīgi procesi un struktūras	67
12.1.3.1. Augu barības vielas	67
12.1.3.2. Ezeru forma un dziļums	67
12.1.3.3. Ūdens apmaiņas ātrums	67

12.1.3.4. Ūdens līmenis	68
12.1.4. Biotopam raksturīgās makrofitu sugas	68
12.1.5. Biotopa dabiska attīstība	70
12.1.6. Ietekmējošie faktori un apdraudējumi	70
12.1.6.1. Pastiprināta barības vielu ienese	70
12.1.6.2. Rekreācija	70
12.1.6.3. Atmirušā augu materiāla ietekme	71
12.1.6.4. Ūdens limeņa paaugstināšanās	71
12.1.6.5. Humusvielu ienese	71
12.2. Apsaimniekošanas mērķi lobēliju–ezereņu ezeru aizsardzībā	72
12.3. Biotopa atjaunošana un apsaimniekošana	72
12.3.1. Lobēliju–ezereņu ezeru aizsardzības plānošana	72
12.3.2. Rekreācijas slodzes samazināšana (D5)	73
12.3.3. Piekrastes apauguma struktūras uzlabošana (C3.1)	73
12.3.4. Ūdensaugu aizauguma samazināšana (C2)	73
12.3.5. Mākslīgo mitrāju un sedimentācijas dīķu izveide uz ietekām ezerā (B2 un B3)	74
12.3.6. Ķīmiskās metodes biogēno elementu saistīšanā (D2.1)	74
12.3.7. Lobēliju–ezereņu ezeros izmantojamo apsaimniekošanas metožu salīdzinājums	75
12.3.8. Biotopam nelabvēlīga apsaimniekošana un izmantošana	75
12.4. Aizsardzības un apsaimniekošanas pretrunas	75
13. NODAĻA. 3140 EZERI AR MIETURĀĻĢU AUGĀJU (A. V. URTĀNS, L. URTĀNE, U. SUŠKO)	77
13.1. Mieturāļu ezeru raksturojums	77
13.1.1. Īss apraksts	77
13.1.2. Labvēlīga aizsardzības stāvokļa pazīmes	78
13.1.3. Nozīmīgi procesi un struktūras	78
13.1.3.1. Mieturāļģes un ūdeņu ķīmiskais sastāvs	78
13.1.3.2. Zivis	78
13.1.3.3. Ūdens līmenis	79
13.1.4. Biotopam raksturīgās makrofitu sugas	79
13.1.5. Biotopa dabiska attīstība	81
13.1.6. Ietekmējošie faktori un apdraudējumi	82
13.1.6.1. Biogēnu ienese	82
13.1.6.2. Pastiprināta detrīta uzkrāšanās un konkurējošu augu sugu attīstība	82
13.1.6.3. Virsūdens augāja attīstība un plēsēju ietekme uz ūdensputniem	82
13.1.6.4. Putnu koloniju ietekme uz ūdens kvalitāti	83
13.1.6.5. Skābekļa deficīts un zivju slāpšana	83
13.1.6.6. Ūdens limeņa pazemināšanās	83
13.2. Apsaimniekošanas mērķi mieturāļu ezeru aizsardzībai	83
13.3. Biotopa atjaunošana un apsaimniekošana	84
13.3.1. Ūdensaugu aizauguma samazināšana (C1.1, C1.2, C2, C5)	84
13.3.2. Ūdensputnu ligzdošanas un uzturēšanās sekmju nodrošināšana ezerā (C1.3, C2, C5)	86
13.3.3. Zivju slāpšanas novēršana (D3.1, D3.2, D3.3)	87
13.3.4. Salu un piekrastes zālāju apsaimniekošana, lai nodrošinātu ūdensputnu populāciju (C3.1, C.3.2, D6)	87
13.3.5. Niedru dedzināšana (C4.1, C4.2)	88
13.3.6. Mieturāļu ezeros izmantojamo metožu salīdzinājums	90
13.3.7. Biotopam nelabvēlīga apsaimniekošana un izmantošana	91
13.4. Aizsardzības un apsaimniekošanas pretrunas	91
14. NODAĻA. 3150 EITROFI EZERI AR IEGRIMUŠO ŪDENSAUGU UN PELDAUGU AUGĀJU (A. V. URTĀNS, L. URTĀNE, U. SUŠKO)	92
14.1. Eitrofu ezeru raksturojums	92
14.1.1. Īss biotopa apraksts	92

14.1.2.	Labvēlīga aizsardzības stāvokļa pazīmes.....	93
14.1.3.	Nozīmīgi procesi un struktūras	94
14.1.3.1.	Ezeru nodrošinājums ar skābekli	94
14.1.3.2.	Ezera dziļums un krasta līnija	95
14.1.3.3.	Ūdens līmeņa svārstības	95
14.1.3.4.	Aizaugšana ar ūdensaugiem.....	95
14.1.4.	Biotopam raksturīgās makrofitu sugas	96
14.1.5.	Biotopa dabiskā attīstība.....	99
14.1.6.	Ietekmējošie faktori un apdraudējumi.....	99
14.1.6.1.	Ezeru bagātināšanās ar augu barības vielām.....	99
14.1.6.2.	Alģu masveida savairošanās	100
14.1.6.3.	Piesārņojums.....	100
14.1.6.4.	Krastmalu apsaimniekošanas apstākļi.....	101
14.1.6.5.	Viršūdens augu joslas paplašināšanās	101
14.1.6.6.	Ūdens līmeņa izmaiņš.....	102
14.1.6.7.	Intensīva rekreācija.....	102
14.1.6.8.	Ūdensmotociklu izmantošana	102
14.2.	Apsaimniekošanas mērķi eitrofu ezeru aizsardzībā	103
14.3.	Biotopa atjaunošana un apsaimniekošana	103
14.3.1.	Ūdensaugu aizauguma samazināšana (C1.1, C1.2, C2, C.5).....	103
14.3.2.	Ezera dziļumu palielināšana kā aizauguma samazināšanas metode (D7).....	106
14.3.3.	Ezera padziļināšana un sapropeļa ieguve (D1)	106
14.3.4.	Nelielu peldvietu iekārtošana (C2).....	107
14.3.5.	Biogēno elementu saistīšanai izmantojamās ķīmiskās un fizikālās metodes (D2.1, D2.2, D2.3)	108
14.3.6.	Zivju slāpšanas novēršana (D3.1, D3.2, D3.3).....	108
14.3.7.	Vēja koridoru veidošana (C3.3).....	109
14.3.8.	Barības ķēžu izmaiņš jeb biomanipulācija (D4).....	110
14.3.9.	Eitrofu ezeru apsaimniekošanas metožu salīdzinājums	111
14.3.10.	Biotopam nelabvēlīga apsaimniekošana un izmantošana.....	113
14.4.	Aizsardzības un apsaimniekošanas pretrunas	114
15. NODAĻA. 3160 DISTROFI EZERI (A. V. URTĀNS, L. URTĀNE, U. SUŠKO).....		115
15.1.	Distrofu ezeru raksturojums	115
15.1.1.	Īss apraksts.....	115
15.1.2.	Labvēlīga aizsardzības stāvokļa pazīmes.....	117
15.1.3.	Nozīmīgi procesi un struktūras	117
15.1.3.1.	Ezeru izcelsme	117
15.1.3.2.	Augu barības vielu aprīte.....	117
15.1.3.3.	Biocenozes struktūras veidošanās	118
15.1.4.	Biotopa dabiskā attīstība	122
15.1.5.	Ietekmējošie faktori un apdraudējumi.....	122
15.2.	Apsaimniekošanas mērķi distrofu ezeru aizsardzībā.....	122
15.3.	Biotopa atjaunošana un apsaimniekošana	123
15.3.1.	Neiejaukšanās ezeru biotopu dabiskās attīstības procesos	123
15.3.2.	Hidroloģiskā režīma stabilizēšana.....	123
15.3.3.	Atkritumu savākšana.....	123
15.4.	Aizsardzības un apsaimniekošanas pretrunas	123
16. NODAĻA. 3190 KARSTA KRITENES		125
16.1.	Karsta kritēņu raksturojums.....	125
16.1.1.	Īss apraksts.....	125
16.1.2.	Labvēlīga aizsardzības stāvokļa pazīmes.....	126

16.1.3.	Biotopa dabiskā attīstība	126
16.1.4.	Ietekmējošie faktori un apdraudējumi.....	126
16.2.	Apsaimniekošanas mērķi karsta kritēņu ezeru aizsardzībā	127
16.3.	Biotopu atjaunošana un apsaimniekošana	127
16.3.1.	Biotopam nelabvēlīga apsaimniekošana un izmantošana.....	127
16.4.	Aizsardzības un apsaimniekošanas pretrunas	127
17. NODAĻA. 3260 UPJU STRAUJTECES UN DABISKI UPJU POSMI (A. V. URTĀNS, L. URTĀNE)		128
17.1.	Upju straujteču un dabisku upju posmu raksturojums.....	128
17.1.1.	Īss apraksts.....	128
17.1.2.	Labvēlīga aizsardzības stāvokļa pazīmes.....	128
17.1.3.	Nozīmīgi procesi un struktūras	130
17.1.3.1.	Ūdens un vielu transporta mehānismi	130
17.1.3.2.	Pašattīrīšanās.....	134
17.1.3.3.	Aizsargjoslas un buferjoslas	134
17.1.3.4.	Upes piekraste kā bioloģisko sistēmu pārklājuma vieta.....	136
17.1.4.	Biotopam raksturīgās makrofitu sugas	136
17.1.5.	Biotopa dabiskā attīstība	138
17.1.6.	Ietekmējošie faktori un apdraudējumi.....	139
17.1.6.1.	Eitifikācija	139
17.1.6.2.	Koku sagāzumi	140
17.1.6.3.	Bebu darbība	141
17.1.6.4.	Noņojums.....	142
17.1.6.5.	Krastu stabilitātes samazināšanās.....	143
17.1.6.6.	Sedimentācijas procesu pastiprināšanās.....	144
17.1.6.7.	Ūdensteču regulēšana.....	145
17.1.6.8.	Aizsprosti uz upēm	146
17.1.6.9.	Invazīvās sugas	147
17.2.	Apsaimniekošanas mērķi straujteču un dabisku upju posmu aizsardzībā.....	148
17.3.	Biotopa atjaunošana un apsaimniekošana	149
17.3.1.	Sagatavošanās biotopu apsaimniekošanai.....	149
17.3.2.	Upju bioloģiskās daudzveidības uzturēšana un palielināšana	151
17.3.3.	Dabisko upju posmu funkcionalitātes nodrošināšana.....	151
17.3.3.1.	Koku sagāzumu izvākšana un „ķērāju” kontrole (A1)	151
17.3.3.2.	Bebu aizsprostu nojaukšana	153
17.3.3.3.	Aizauguma ar ūdensaugiem regulēšana	154
17.3.3.4.	Piekrastes apauguma struktūras uzlabošana (A4.1)	157
17.3.3.5.	Krastu nostiprināšana (A4.2)	158
17.3.3.6.	Straujteču veidošana (A6)	159
17.3.3.7.	Lašveidīgajām zivīm un nēģiem piemērotu dabisko nārsta vietu uzturēšana un mākslīgu nārsta vietu veidošana (A7).....	160
17.3.3.8.	Upes noņojuma regulēšana	162
17.3.3.9.	Zivju ceļu ierīkošana (A8)	162
17.3.4.	Regulēto upju posmu funkcionalitātes nodrošināšana.....	163
17.3.4.1.	Sedimentācijas diķu izbūve (B2).....	163
17.3.4.2.	Mākslīgo mitrāju izveide (B3)	164
17.3.4.3.	Iztaisnoto upju atlikumošana.....	164
17.3.4.4.	Videi draudzīga meliorācijas grāvju apsaimniekošana.....	166
17.3.5.	Vispārēji apsaimniekošanas pasākumi ūdenstecēs	167
17.3.5.1.	Sadzīves atkritumu izvākšana.....	167
17.3.5.2.	Ainavas veidošana	168
17.3.5.3.	Invazīvo sugu ierobežošana	168

17.3.6.	Straujteču un dabisku upju biotopu atjaunošanas un apsaimniekošanas metožu salīdzinājums	169
17.3.7.	Biotopam nelabvēlīga apsaimniekošana un izmantošana.....	169
17.3.7.1.	Neatbilstoša izmantošana	169
17.3.7.2.	Nelabvēlīga apsaimniekošana	172
17.4.	Aizsardzības un apsaimniekošanas pretrunas	173
18.	NODAĻA. 3270 DŪŅAINI UPJU KRASTI AR SLĀPEKLI MĪLOŠU VIENGADĪGU PIONIERSUGU AUGĀJU	175
18.1.	Dūņainu upju krastu raksturojums	175
18.1.1.	Īss apraksts	175
18.1.2.	Labvēlīga aizsardzības stāvokļa pazīmes.....	176
18.1.3.	Nozīmīgi procesi un struktūras	176
18.1.4.	Biotopa dabiska attīstība	176
18.1.5.	Ietekmējošie faktori un apdraudējumi	177
18.2.	Apsaimniekošanas mērķi dūņainu upju krastu biotopu aizsardzībā	177
18.3.	Biotopu atjaunošana un apsaimniekošana	177
18.4.	Aizsardzības un apsaimniekošanas pretrunas	177
	Jēdzienu skaidrojums	180
	Literatūra	182
	Pielikumi.....	187
1.	pielikums. Palīgs ezeru biotopu apsaimniekošanas vispārīgo pasākumu noteikšanai	188
2.	pielikums. Palīgs upju biotopu apsaimniekošanas vispārīgo pasākumu noteikšanai	190
3.	pielikums. Ilustratīvs pielikums par ūdeņu biotopu apsaimniekošanas paņēmieniem.....	192

Ievads

(A. Priede)

Aizsargājamo biotopu aizsardzības, apsaimniekošanas un atjaunošanas vadlinijas izstrādātas laikposmā no 2013. līdz 2016. gadam Eiropas Komisijas programmas LIFE+ finansēta projektā „Natura 2000 teritoriju nacionālā aizsardzības un apsaimniekošanas programma” (NAT–PROGRAMME, LIFE11 NAT/LV/000371), ko īstenoja Dabas aizsardzības pārvalde. Vadliniju mērķis ir sniegt ieteikumus Biotopu direktīvas I pielikumā iekļauto Eiropas Savienības (ES) nozīmes aizsargājamo sauszemes un saldūdeņu biotopu saglabāšanai, apsaimniekošanai un atjaunošanai Latvijā. Vadlinijas ir domātas biotopu aizsardzības, saglabāšanas un atjaunošanas plānošanai un īstenošanai Latvijā, un tas ir viens no svarīgākajiem instrumentiem ES nozīmes aizsargājamo biotopu saglabāšanā. Vadlinijas un to sekmēta aktīva rīcība ir viens no veidiem, kā veicināt Biotopu un Putnu direktīvu ieviešanu Latvijā. Vadlinijas izdotas sešās grāmatās. Šajā izdevumā sniegti ieteikumi saldūdeņu biotopu – upju, ezeru un karsta kriteņu – dabas daudzveidības saglabāšanā.

Vadlinijas tapa, piesaistot katrai biotopu grupai (piejūra, iekšzemes kāpas un virsāji, upes un ezeri, pļavas un ganības, purvi, avoti un avoksnāji, iežu atsegumi un alas, meži) vadošo ekspertu, kurš organizēja vadliniju izstrādi. Lielāko daļu vadliniju nodaļu sagatavojuši projektā iesaistītie eksperti, daļu vadliniju izstrādājuši citi piesaistīti speciālisti. Vadliniju izstrāde bija atvērts process – tās dažādās izstrādes stadijās bija pieejamas visiem interesentiem publicētas projekta interneta vietnē, kas deva iespēju ikvienam piedalīties ar priekšlikumiem. Jau sākot projektu, tika izveidotas darba grupas, kurās iesaistītie varēja sekot līdzi izstrādes gaitai un visā vadliniju sagatavošanas laikā piedalīties ar viedokļiem un ieteikumiem. Projekta darba grupās bija pārstāvēti dažādu jomu pārstāvji – sugu un biotopu aizsardzības jomas eksperti, pētnieki no zinātniskām institūcijām, vairāku valsts un nevalstisko organizāciju pārstāvji – dabas aizsardzības, mežsaimniecības, lauksaimniecības un citu nozaru profesionāļi. Vadliniju izstrādes gaitā tika organizēti 25 semināri – gan darba grupas, gan izbraukumi dabā, apskatot problēmsituācijas un dažādu jomu pārstāvjiem diskutējot par iespējamiem risinājumiem. Saņemtie ieteiku-

mi tika rūpīgi izvērtēti un izmantoti vadliniju izstrādē. Vadliniju izstrādes laikā vadošie eksperti tikušies un diskutējuši ar praktiķiem un pētniekiem gan Latvijā, gan ārvalstīs, tādējādi ir izmantota labākā pieejamā pieredze. Tāpēc vadlinijas ir uzskatāmas par kopdarbu – tas nebūtu iespējams bez plaša ekspertu loka iesaistīšanās, kuri, aktīvi piedaloties, ir palīdzējuši tapt līdz šim apjomīgākajam šādam izdevumam latviešu valodā.

Vadlinijās sniegti ieteikumi pārbaudīti praksē Latvijā vai ģeogrāfiski līdzīgos apstākļos, to efektivitāte ir izvērtēta un atzīta par lietojamu. Projektā veikta arī eksperimentāla biotopu apsaimniekošana un atjaunošana, izmantojot līdz šim mazāk zināmas vai pat Latvijā nekad neizmantošanas metodes, lai izvērtētu to lietojumu un sekmes. Gūtā pieredze izmantota vadliniju sagatavošanā. Biotopu apsaimniekošanā, atjaunošanā un izveidošanā nav iespējams un diez vai arī nākotnē būs iespējams izstrādāt visiem gadījumiem derīgu recepti. Apstākļu dažādība katru gadījumu padara unikālu. Tāpēc jebkuras degradētas ekosistēmas atjaunošanas mēģinājums, pat izmantojot labi zināmas metodes un veicot pamatīgu priekšizpēti, ne vienmēr garantē izdošanos. Degradētu biotopu atjaunošanā jābūt radošiem un gataviem pielāgoties apstākļiem, eksperimentēt un lietot papildu risinājumus – iespējams, arī tādus, ko šīs vadlinijas nepiedāvā. Ja lasītājs sagaida no šā izdevuma universālus ieteikumus, kas vienmēr garantē izdošanos, tas nav iespējams. Mēģinot atjaunot ietekmētas un degradētas vai pat iznīcinātas ekosistēmas, pieejai vienmēr jābūt elastīgai. Nereti, pat paveicot visu iespējamo atbilstoši labākajiem ieteikumiem un praksei, nepieciešamas korekcijas, labojot pieļautās kļūdas vai neparedzētas novirzes no plānotā. Katrs ekosistēmas atjaunošanas mēģinājums ir savā ziņā eksperiments, lai cik labi izplānots tas arī būtu. Tā izdošanos vai neizdošanos pēc ilgāka laika var apstiprināt vienīgi sistemātiski veikti novērojumi un rezultātu, tostarp pieļauto kļūdu rūpīga analīze.

Šo vadliniju mērķauditorija ir galvenokārt praktiķi – biotopu apsaimniekotāji un atjaunotāji – zemju īpašnieki, kam pieder nozīmīgas dabas vērtības un kam aktīvi jārikojas, lai tās saglabātu, kā arī tie,

kuru pienākums vai aicinājums ir veicināt dabas vērtību saglabāšanu – valsts pārvaldes, pašvaldību darbinieki un nevalstisko organizāciju pārstāvji. Šo izdevumu var izmantot kā praktiskas rīcības rokasgrāmatu –sākot ar plānošanu un beidzot ar darbu īstenošanu. Tā būs noderīga dabas aizsardzības nozares speciālistiem, kas veido un attīsta normatīvo aktu ietvaru vai plāno un ievieš dabas aizsardzības un bioloģiskās daudzveidības saglabāšanas pasākumus. Šo grāmatu var lasīt arī tie, kas vēlas izzināt un labāk izprast Latvijas dabas vērtības –studenti, dabas draugi un citi interesenti.

Vadliniju autori cer, ka grāmata būs lietojama un noderīga – solis ceļā uz ekosistēmu dziļāku izpratni un vienotu pieeju Latvijas dabas vērtību saglabāšanā. Laikam ritot, zināšanas uzlabosies, mainīsies paņēmieni un iespējas, taču šīs vadlinijas paliks kā pilnīgākais pēdējo 25 gadu dabas aizsardzības pieredzes atspoguļojums, kas veidos pamatu nākotnes problēmu risināšanai. Autori cer, ka šis izdevums kalpos kā iedvesmas avots aktīvai rīcībai, saglabājot Latvijas dabas vērtības.

1. nodaļa. Ūdeņu biotopu grupas īss apraksts

Latvijas ūdeņos sastopami septiņi Eiropas (ES) nozīmes aizsargājамie biotopu veidi. Četri no tiem ir ezeru biotopi, viens – upju. Ūdeņu biotopu grupā ietilpst arī Latvijā reti un nelielās platībās sastopamu biotopu veidi – ar ūdeni pildītās karsta kriteres un dūņainie upju krasti ar slāpekli mīlošu pioniersugu augāju.

Šajā izdevumā ietverti septiņi ES nozīmes aizsargājамie biotopu veidi:

- 3130 *Ezeri ar oligotrofām līdz mezotrofām augu sabiedrībām*¹,
- 3140 *Ezeri ar mieturalģu augāju*,
- 3150 *Eitrofi ezeri ar iegrimušo ūdensaugu un peldaugu augāju*,
- 3160 *Distrofi ezeri*,
- 3190* *Karsta kriteres*,
- 3260 *Upju straujteces un dabiski upju posmi*,
- 3270 *Dūņaini upju krasti ar slāpekli mīlošu viengadīgu pioniersugu augāju*.

Upju un ezeru biotopu pastāvēšanu nosaka daudzi ūdeņus un tiem piegulošās zemes raksturojoši faktori. Svarīgākie no tiem ir ūdens fizikālie un ķīmiskie rādītāji, ūdenstilpes morfometriskie rādītāji, to sateces baseina cilmieži, zemes lietojuma veids un intensitāte sateces baseinā un ūdenstilpju novietojums (Cimdiņš 2001).

Skaitļi un fakti par ūdeņu resursiem Latvijā

Latvijā ir 2256 ezeri, kas ir lielāki par 1 hektāru, un aptuveni 12 000 ūdensteču, kuru garums ir lielāks par 10 kilometriem. Apmēram 35% no upēm, kuru garums pārsniedz 10 km, ir daļēji vai pilnīgi regulētas.

Latvijā ūdeņi – upes, ezeri, diķi, avoti un meliorācijas sistēmas – aizņem ap 3,7% valsts teritorijas. No Latvijas teritorijas jūrā gada laikā upes novada 34,7 kubikkilometrus ūdens, no tiem Latvijas teritorijā rodas 15,3 kubikkilometri.

Terminu un procesu skaidrojums

Upes un ezeri būtiski atšķiras pēc ekosistēmu funkcionēšanas īpatnībām.

- Ezeru pamatfunkcija ir vielu un enerģijas **uzkrāšana**.
- Upju pamatfunkcija ir vielu un enerģijas **transports**.

Ezeri. Ezeri ir atvērtas ekosistēmas, kuras ietekmē, to sateces baseinā notiekošais. No ģeoloģiskā viedokļa tie ir islaicīgs objekts, kurš savas pastāvēšanas laikā attīstās, pārvēršoties par purvu. Ezeru pastāvēšanas ilgumu nosaka to morfometriskie parametri – ezera dziļums, piekrastes seklūdēns zonas platums, krastu izrobotība un atvērtība valdošajiem vējiem, kā arī hidroloģiskie parametri – ūdens apmaiņas ātrums, ūdensguve no gruntsūdeņiem vai no virszemes noteces. Arī saimnieciskās darbības veids un intensitāte ezera sateces baseinā, mijiedarbojoties ar ezera morfometriskajiem un hidroloģiskajiem parametriem, nosaka ezera attīstības gaitu un ātrumu (Leinerte 1985).

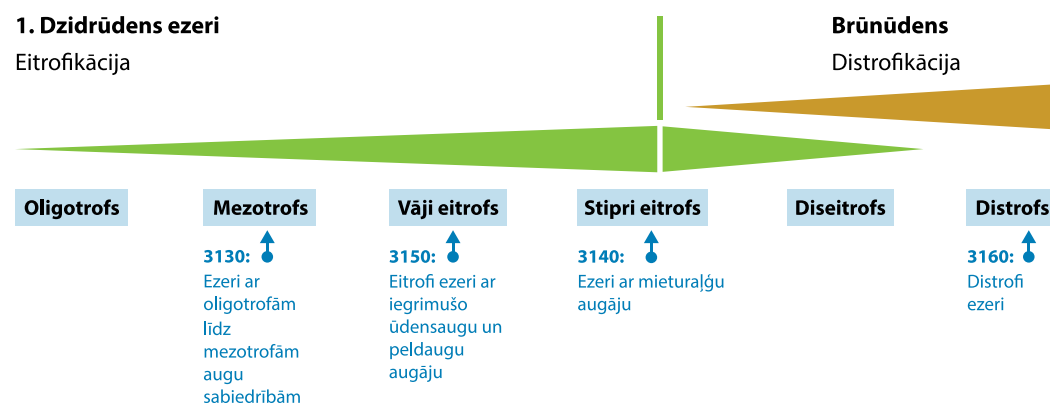
Ezeru attīstību raksturo divi pretēji procesi – **eitrofikācija**, kas ir bagātināšanās ar viegli noārdāmām barības vielām, un **distrofikācija** – bagātināšanās ar humusvielām un augu barības vielu saistīšana. Eitrofikācijas gaitā, mainoties vides apstākļiem un sugu sastāvam, oligotrofie un mezotrofie ezeri kļūst eitrofi. Uzkrājoties humusvielām, tie kļūst distrofi.

Ezera biotopu apsaimniekošanā ir svarīgi saprast, ka katra konkrētā biotopa atrašanās ezerā ir saistīta ar noteiktu ezera attīstības stadiju (1.1. att.). Tāpēc biotopa apsaimniekošanai ir jānodrošina ezera iespējami ilgu atrašanos uz to attiecināmajā attīstības stadijā.

¹ Kods, kas piešķirts biotopu veidiem Biotopu direktīvas I pielikumā. Šie kodi pie biotopu veidu nosaukumiem turpmāk bez īpašiem paskaidrojumiem tiks izmantoti visā grāmatā.

1. Dzidrūdens ezeri

Eitrofikācija

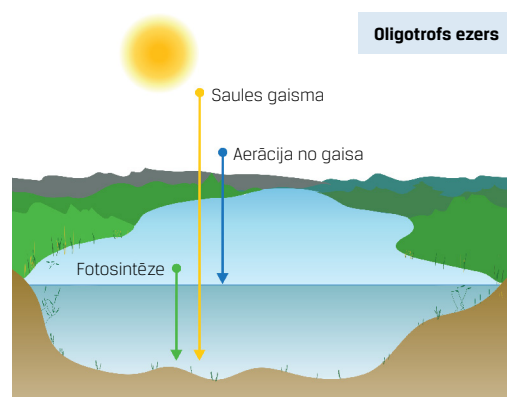


1.1. att. Ezeru attīstības gaitā notiekošo eitrofikācijas un distrofikācijas procesu nomaina un to saistība ar īpaši aizsargājamajiem ezeru biotopiem.

Ezeru attīstība un novecošanās ir cieši saistīta ar augu barības vielu uzkrāšanos jeb eitrofikāciju, kas ir dabisks un neatgriezenisks ezeru attīstības process. Savas attīstības beigu fāzē ezeri pārvēršas par zaļu purviem. Plānojot ezeru apsaimniekošanu un izvēloties apsaimniekošanas metodes, jāņem vērā vairākas ezeros notiekošo procesu likumsakarības:

- dziļajos ezeros (> 9 m) eitrofikācija pamatā izpaužas kā aļģu planktona daudzuma pieaugums;
- sekļajos ezeros eitrofikācija pamatā izpaužas kā pastiprināta ūdensaugu attīstība – vispirms iegremdēto un peldlapu augu joslā, tad virsūdens augu joslā. Attīstoties virsūdens augājam, vispirms izzūd atklātas piekrastes daļas, tad pakāpeniski samazinās ezera brīvūdens daļa (Urtāne 2014).

Uzkrājoties barības vielām, ezeros palielinās arī to aprites ātrums, un ezera piegrunts slānī uzkrājas arvien vairāk atmirušo organismu. Lai sadalītu tur izgulsnētos atmirušos ūdensaugus un dzīvniekus, tiek patērēts skābeklis. Ja piegruntī sāk izsīkt ūdenī izšķīdušā skābekļa krājumi, bezskābekļa apstākļos sākas gultnē saistītā fosfora atbrīvošana, un tas atkārtoti nonāk atpakaļ ūdens vidē. Tas palielina ezera iekšējo noslodzi un izraisa ūdenstilpes otrreizēju bagātināšanos ar biogēniem. Ezeru bagātināšanās ar augu barības vielām rada būtiskas izmaiņas arī ezera gultnī apdzīvojošo bentosa organismu grupu sastāvā (1.2. att.).



Ezerā noritošie procesi

Skābekli pārsvarā producē. Organisko vielu pārpalikumu praktiski nav. Aprites cikls ir slēgts. P tiek saistīts sedimentos un izņemts no aprites. Izgulsnējas pamatā kramlāju čaulas.

Ezera tipu raksturojošie parametri

O₂ ūdenī: Daudz.

O₂ piegruntī: Ir.

Biogēni ūdenī: Maz.

Biogēni sedimentos: Saistīti un izņemti no aprites.

Produkcija: Maza.

Planktonisko sugu skaits: Mazs.

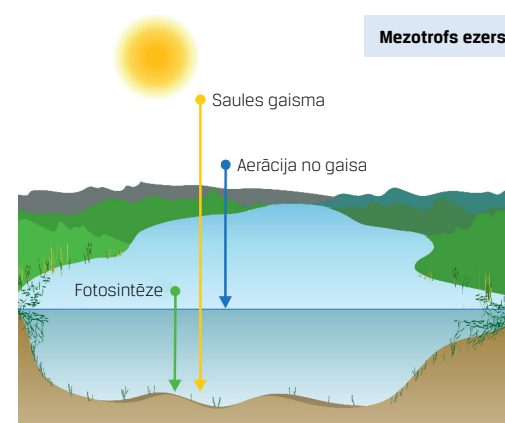
Planktonisko organismu skaits: Mazs.

Viršūdens augu josla: Vāji attīstīta vai nav sastopama. Augi tajā izretināti.

Ūdenī iegremdēto augu josla: Atsevišķas ezereņu, lobēliju un krasteņu audzes.

Ūdensaugu ar peldošām lapām josla: Vāji attīstīta vai nav sastopama.

Brīvi peldošo augu josla: Nav.



Ezerā noritošie procesi

Skābekli pārsvarā producē. Sāk veidoties organisko vielu pārpalikumi. Aprite vairs nav noslēgta. P pamazām tiek atbrīvots un atgriežas aprītē. Palielinās izgulsnēto organisko vielu daudzums.

Ezera tipu raksturojošie parametri

O₂ ūdenī: Daudz.

O₂ piegruntī: Samazinās, atsevišķos gadījumos pietrūkst.

Biogēni ūdenī: Maz.

Biogēni sedimentos: Atsevišķos gadījumos atbrīvojas.

Produkcija: Vidēja.

Planktonisko sugu skaits: Liels.

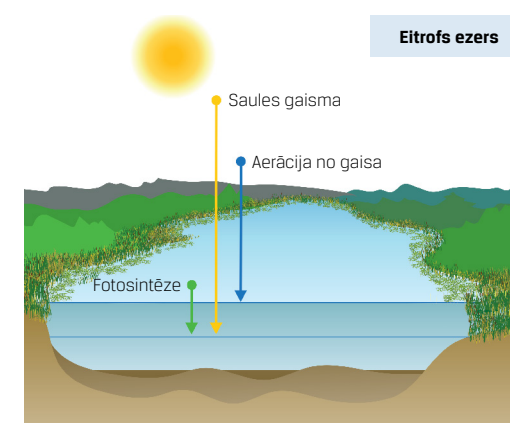
Planktonisko organismu skaits: Mazs.

Viršūdens augu josla: Vidēji attīstīta. Platums parasti nepārsniedz 10–15 m. To veido niedres *Phragmites australis*, ezera lielmeldri *Schoenoplectus lacustris*, atsevišķas ežgavišu *Sparganium* spp. un šaurlapu vilkvāļišu *Typha angustifolia* grupas.

Ūdenī iegremdēto augu josla: Atsevišķas ezereņu *Isoetes* spp., lobēliju *Lobelia dortmanna*, krasteņu *Littorella uniflora* audzes. Seklos ezeros var būt bagātīgi attīstītas mieturīšu *Chara* spp. un nitellu *Nitella* spp. audzes.

Ūdensaugu ar peldošām lapām josla: No atsevišķiem augiem sastāvoša – lēpes *Nuphar lutea*, peldošā glivene *Potamogeton natans*.

Brīvi peldošo augu josla: Reti.



Ezerā noritošie procesi

Skābekli pārsvarā patērē. Veidojas lieli organisko vielu pārpalikumi. Pieaug neizmantoto organisko vielu daudzums. Ezerā veidojas biezs dūņu slānis. P tiek atbrīvots no sedimentiem un pastiprināti atgriežas aprītē.

Ezera tipu raksturojošie parametri

O₂ ūdenī: Vidēji daudz līdz maz.

O₂ piegruntī: Nav.

Biogēni ūdenī: Daudz.

Biogēni sedimentos: Daudz, tie pārtop ūdenī šķīstošos savienojumos un atgriežas ūdenī.

Produkcija: Liela.

Planktonisko sugu skaits: Mazs.

Planktonisko organismu skaits: Liels.

Viršūdens augu josla: Labi attīstīta ar tendenci paplašināties. Platums parasti pārsniedz 10–15 m. Sugu skaits parasti neliels. Dominē niedres *Phragmites australis*, platlapu vilkvāļītes *Typha latifolia*.

Ūdenī iegremdēto augu josla: Vidēji bagātīgi attīstīta, to aizstāj peldlapu augu josla.

Ūdensaugu ar peldošām lapām josla: Labi attīstīta. Eitrofikācijas procesiem attīstoties, veidojas plašas un vitālas ūdensrožu *Nymphaea* un lēpju *Nuphar lutea* audzes. Bieži tās pārņem visu ezeru.

Brīvi peldošo augu josla: Labi attīstīta.

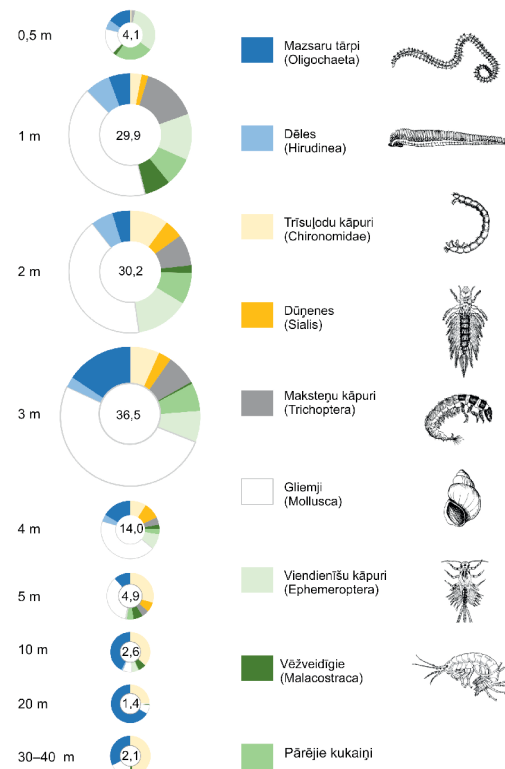
1.2. att. Dažādās attīstības stadijās esošos ezeros noritošie procesi. D. Segliņas zīmējums (pēc Urtāne 2014).

Pētījumi rāda, ka vislielākā ūdens bezmugurkaulnieku sugu daudzveidība sastopama tieši piekrastes daļā līdz 2 m dziļumam (Kačalova, Laganovska 1961). Arī lielākā dziļumā var konstatēt augstu ūdens organismu biomasu, taču to veido tikai dažu taksonomisko grupu organismi (1.3. att.).

Smilšainajās un pārskalotajās ezeru piekrastes daļās grūti apdzīvojošo organismu sugu daudzveidība ir vidēji liela. Vislielākā grūti apdzīvojošo bezmugurkaulnieku daudzveidība ir ezeru mēreni aizaugušajā (< 30%) piekrastes daļā ar iegrimušajiem un peldlapu ūdensaugiem (Kačalova, Laganovska 1961). Ezeram attīstoties, tajā uzkrājas ūdensaugu un ūdensdzīvnieku atmirušās daļas, veidojas arvien biežāks dūņu slānis, kurā sastopamo sugu skaits nav liels, bet to pārstāvji – trisuļodi un mazsaru tārpi ir atrodamī lielās daudzumos (1.4. att.).

Upju un ezeru ūdens masu apdzīvo dažādi planktona organismi. Zooplanktonam (dzīvnieku planktonam) un fitoplanktonam (no aļģēm sastāvošs augu planktons) ir nozīmīga loma ūdenstilpju ekosistēmā no neorganiskajām vielām veidojot organisko vielu pirmprodukciju (aļģes), kuru patērējot un pārveidojot savai sugai specifiskā biomasā, ūdensdzīvnieki veido sekundāro produkciju (Cimdiņš 2001). Zooplanktons ir galvenais planktona aļģu patērētājs, kā arī zivju mazuļu un no planktona pārtiekošo zivju nozīmīgākais barības objekts. Ezeru piekrasti un ezeru atklāto daļu apdzīvojošo zooplanktona sugu sastāvs atšķiras. To nosaka gan pieejamie barības resursi, gan ūdeņu vides īpašības – temperatūra, ūdeņos izšķīdušās vielas un ar to saistītā ūdeņu dzidrība, viļņu ie-

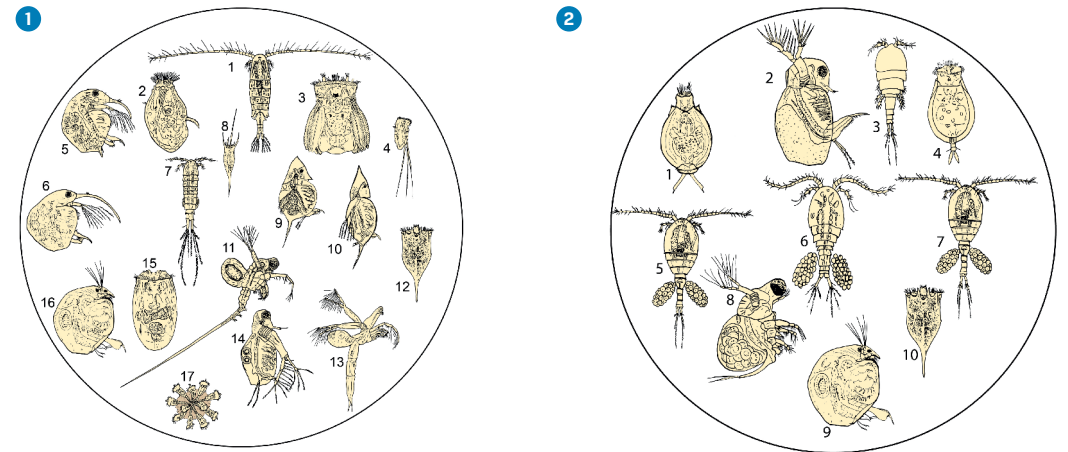
darbība u.c. (1.5. att). Tāpēc, apsaimniekojot biotopus, ir svarīgi nodrošināt daudzveidīgu dzīvotņu saglabāšanos un uzturēt dažādām organismu grupām piemērotas atklātas un aizaugušas ezera piekrastes daļas.



1.3. att. Bentosa organismu grupu un to biomasas (g/m²) izmaiņas dažādos Dridža ezera dziļumos. D. Segliņas zīmējums (pēc Kačalova, Laganovska 1961).



1.4. att. Smilšaino (1), dūņaino (2) un mēreni aizaugušo (3) ezera piekrastes daļu bezmugurkaulnieku fauna. D. Segliņas zīmējums (pēc Kačalova, Laganovska 1961).



1.5. att. Galvenās ezera piekrasti un atklāto daļu apdzīvojošās zooplanktona organismu taksonomiskās grupas.

(1) Piekrastes zooplanktonu veido: virpotāji: 1- *Lecane* spp., 4- *Euchlanis* spp., 10- *Keratella* spp.; ūdensblusas: 2- *Sida* spp., 8- *Polyphemus* spp., 9- *Chydorus* spp.; airkāju vēziņi: 3- *Paracyclops* spp., 5- *Ectocyclops* spp., 6- *Acanthocyclops* spp., 7- *Paracyclops* spp. (2) Ezera atklātās daļas zooplanktonu veido: virpotāji: 2- *Gastropus* spp., 3- *Polyarthra* spp., 4- *Filinia* spp., 8- *Kellicotia* spp., 12- *Keratella* spp., 15- *Asplanchna* spp., 17- *Conochilus* spp.; ūdensblusas: 5- *Bosmina longirostris*, 6- *Bosmina coregoni*, 9- *Daphnia cristata*, 10- *Daphnia cuculata*, 11- *Bythotrephes* spp., 13- *Leptodora* spp., 14- *Diaphanosoma* spp., 16- *Chydorus* spp.; airkāju vēziņi: 1- *Diaptomus* spp., 7- *Mesocyclops* spp. D. Segliņas zīmējums (pēc Kačalova, Laganovska 1961).

Upes ir dabiskas ūdens straumes, kas savāc ūdeņus no to sateces baseina un plūst pašu izveidotās gultnēs. Tās ir atvērtas ekosistēmas, kurās notiek vielu un enerģijas transports. Praktiskām vajadzībām tekošus ūdeņus iedala grupās, tās klasificējot pēc:

- hidroloģiskiem kritērijiem – tecējuma ātruma, noteces daudzuma, upes garuma, sateces baseina lieluma u. c.;
- ekoloģiskā garenprofilā – kas ir zonējums pēc zivīm vai citiem ūdens organismiem;
- ūdeņu ķīmiskā sastāva;
- pēc izmantošanas un tai izvirzītajiem kvalitātes mērķiem – rekreācijas ūdeņi, zivsaimniecības ūdeņi, ūdeņi dzeramā ūdens ieguvei u. c. (Cimdiņš 2001).

Pēc upēs notiekošajiem procesiem un biotopiem, kas tajās veidojas, upes iedala divās grupās – ritrāla un potamāla upēs. Straujajām (ritrāla tipa) upēm raksturīga akmeņaina, oļaina, grānšaina gultne, liels straumes ātrums, ūdens temperatūra vasaras mēnešos zemāka par 20 °C, kritums > 1 m/km. Atbilstoši upju veidošanās teorijai straujām upēm atbilstoši apstākļi veidojas upju augštecēs un augstieņu apgabalos tekošajām upēm (Wetzel 2001). Lēnajām (potamāla tipa) upēm gultni veido smalka smiltis, kas ir klāta ar dūņām un dažādās sa-

dāšanās pakāpēs esošu atmirušo augu materiālu – detritu, mazs straumes ātrums, ūdens temperatūra vasaras mēnešos augstāka par 20 °C, kritums < 1 m/km. Latvijas teritorijā, kas ģeoloģiski ir jauns veidojums, izteikts upju dalījums divos atšķirīgos tipos īstenojas tikai daļēji. Vairums upēm ir jaukts raksturs, t.i., straujteču posmi sastopami ne tikai upju augštecēs, bet arī to lejtecēs posmos.

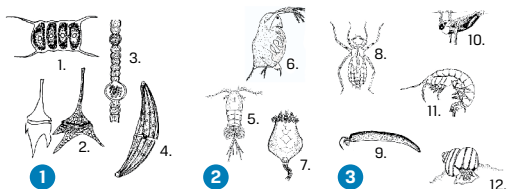
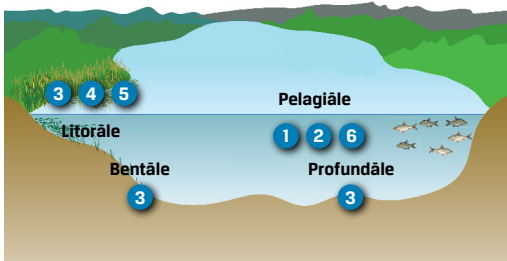
Upes kā atklātas ekosistēmas savā tecējumā mijiedarbojas ar to sateces baseiniem. Upju un to piekrastes savstarpējo saistību mehānismu skaidro vairākas koncepcijas:

- **“Upju nepārtrauktības koncepcija”** – apraksta procesus, kas noris upes garenvirzienā no upju augštecēs līdz grīvai;
- **“Palu pulsa koncepcija”** – skaidro procesus, kas noris lidzenuma upēm piegulošajās sauszemes teritorijās – tā sauktajās upes koridora zonās –, tām mijiedarbojoties ar upēm.

Abas koncepcijas viena otru neizslēdz, bet papildina, un katra no tām izskaidro divus būtiskākos upju funkcionēšanas gaitā noritēšos procesus. “Upju nepārtrauktības” un “Palu pulsa koncepcija” plašāk aprakstīta ir 17. nodaļā.

Upes un ezerus apdzīvo līdzīgu ūdens organismu grupas (1.6. att.). Visas šīs organismu grupas ir savstarpēji cieši saistītas un veido vienotu

barības ķēdi. Ūdens organismu grupas pārstāvēto sugu un īpatņu skaits var būt ļoti atšķirīgs, un to nosaka ezeru uzkrāšanas funkcijas, kā arī upju vielu un enerģijas transporta funkcijas intensitāte, straumes ātrums, ūdenstilpju morfometrija, ūdens vides fizikālie apstākļi un ķīmiskie parametri, kas dažādiem ūdeņu biotopiem, ir atšķirīgi.



Ezeru apdzīvojošo augu un dzīvnieku grupas

- 1 **Fitoplanktons:** Augu planktons, dzīvo ūdens masā un barojas ar ūdenī izšķīdušajām barības vielām.
- 2 **Zooplanktons:** Dzīvnieku planktons, dzīvo ūdens masā un barojas ar algēm. Ir sugas, kuras barojas ar organiskajām vielām vai citiem zooplanktona organismiem.
- 3 **Bentoss:** Grunts virsējā slānī, starp augiem un akmeņiem dzīvojoši organismi.
- 4 **Augstākie ūdensaugi jeb makrofīti:** Augi, kuri sakņojas ezera gruntī. To stumbri un lapas var būt vai nu pilnībā iegremdēti ūdenī vai arī atrasties virs tā. Pieder arī brīvi peldošie ūdensaugi.
- 5 **Perifītons:** Apauguma aļģes un baktērijas, kuras kā gluma kārtiņa klāj augu zemūdens daļas un akmeņus.
- 6 **Nektons:** Zivis, ūdens vaboles un citi lielāka izmēra kukaiņi.

1.6.att. Upes un ezerus apdzīvojošo augu un dzīvnieku grupas. Planktona aļģes: 1- zaļāļģe *Scenedesmus* spp., 2- pirofītaļģe *Ceratium* spp., 3- zilaļģe *Anabaena* spp., 4- zaļāļģe *Closterium* spp.; planktona dzīvnieki: 5- ūdensblusa *Daphnia pulex*, 6- airkājis *Cyclops strenuus*, 7- virpotājs *Brachionus* spp.; bentosa dzīvnieki: 8- agrās smaragdspāres *Cordulia aenea* kāpurs, 9- makstenes *Leptocerus* spp. kāpurs, 10- mugurpelde *Notonecta* spp.; 11- sānpelde *Gammarus lacustris*, 12- ezera lielvāciņģielmezis *Viviparus contectus*. L. Urtānes (dzīvnieki) un D. Segliņas zīmējums (pēc Urtāne 2014).

2. nodaļa. Ūdeņu biotopu izmantošanas un aizsardzības vēsture Latvijā

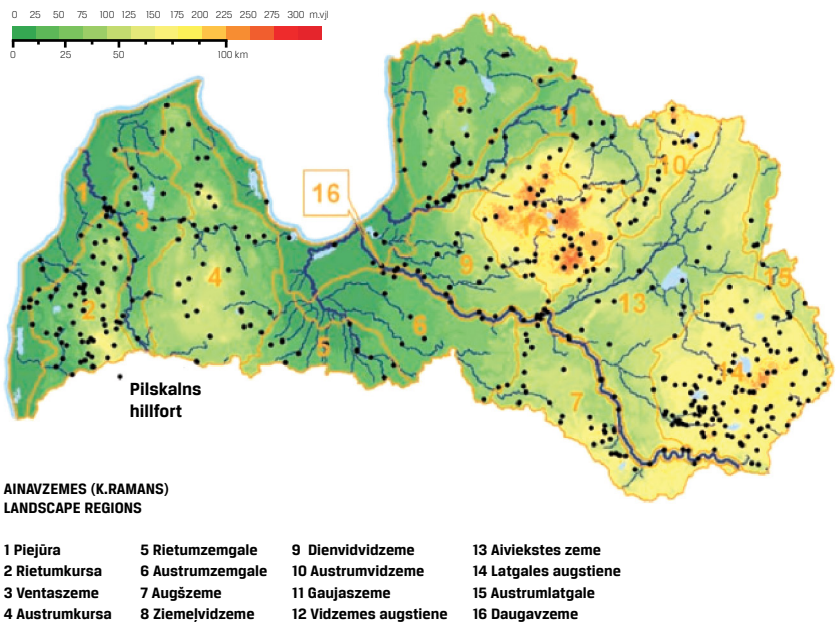
Pēc ledāju atkāpšanās pirmie Latvijas teritorijā ieceļojušie iedzīvotāji apmetās ūdeņu krastos, kur varēja iegūt pārtikā un saimniecībā noderīgo – zivis, gliemenes, lēpju un vilkvālišu sakneņus pārtikai, ezermeldrus un niedres būvniecībai, ūdrus un bebrus pārtikai un apģērbam. Pirms 5000 gadiem apdzīvotajā akmens laikmeta Riņņu kalna apmetnē pie iztekas no Burtņieku ezera konstatēts līdz pat 0,75 m biezs gliemežvāku un zivju asaku slānis, ko veidoja divvāku gliemeņu – ķīļveida perlamutrenu *Unio tumidus* – čaulas (Rudzīte et al. 2012). Par ūdeņu bagātību nozīmi cilvēku ikdienā liecina kaula, vēlākos laikmetos metāla harpūnu un āķu atradumi senajās apmetnēs un kā kapu piedevas senajos kapulaukos.

Upēm un ezeriem ir bijusi nozīme ne tikai pārtikas ieguvē, bet arī kā pārvietošanās iespējai un orientierim ainavā, turklāt tie noderēja kā nodrošinājums aizsardzībai pret svešinieku sirojumiem. Lielākā daļa Latvijas pilskalnu – 54% jeb 256 pilskalnu no 472 – izvietojusies ūdensteču tuvumā, un aptuveni viena trešdaļa – 147 no 472 – pilskalnu

nozīmīgs ir bijis ezera tuvums (2.1. att.). Gan upes, gan ezera tuvumā atradušies 5% jeb 22 pilskalni (Sietiņšone 2006). Latvijas ezerus patlaban ir apzinātas 11 apmetņu vietas, kas veidotas tieši ezeros. Pazīstamākā ir Āraišu ezerpils.

Senajā Latvijā ūdeņu lietošanu un aizsardzību nodrošināja senās ieražu tiesības, kas vēl Livonijas senākajās bruņinieku tiesībās pieļāva, ka „diviem vai vairākiem kopumā atrodas tīrumi, gani, meži un zvejas, tad šo kopumu paša spēkiem var lietot katrs, kas tur apmetas uz dzīvi. Bet ar svešu ļaužu palīdzību neviens nevar lietot kopumu” (Švābe 1941). Arī nonākot vācu pakļautībā, ūdens resursu izmantošanas jautājums ir bijis tik būtisks, ka Kurzemē vairākiem ezeriem tika noteikts brīvezera statuss, kur ikvienam ir bijušas zvejas tiesības. Šīs tiesības laika gaitā ir mainījušās, un tagad likumdošanā pārmantotā vēsturiski ļoti senā brīvezera ideja kā ūdeņu teritorija, kurā ir atļauts atrasties ikvienam, tiek īstenota kā publisko ezeru koncepcija.

Jau kopš 13. gs. ūdeņu spēks tiek izmantots graudu malšanai, vēlāk arī koku zāģēšanai. 20. gs. sākumā Latvijā bija izveidoti ap 700 dzirnezarus, kuru ūdensspēku izmantoja graudu malšanai, kokapstrādei, vilnas apstrādāšanai un pat šaujampulvera izgatavošanai. 19. gs. ūdens spēku sāka



2.1.att. Pilskalnu izvietojums pie ūdeņiem Latvijas ainavzemēs (avots: Sietiņšone 2006).

izmantot elektroenerģijas ieguvei. 1876. gadā sāka elektroenerģijas ražošanas Billes voiloka fabrikā pie Amatas, 1878. gadā Šablovska papīrfabrikā Augstpriedēs pie Mazās Juglas. 1901. gadā Smiltēnes muižas īpašnieks firsts Pauls fon Livens uzcēla pirmo spēkstaciju uz Tepera ezera (Anon. 2015).

Patlaban valstī uz Daugavas darbojas trīs lielas hidroelektrostacijas, kas nodrošina ap 80% no valstij nepieciešamās elektroenerģijas. Uz Latvijas upēm kopumā uzbūvētas 146 mazās hidroelektrostacijas, kuru kopējais piensums valsts elektroenerģijas bilancē ir ap 1%. Hidroelektrostacijas parasti tiek būvētas upes posmos ar lielāko kritumu. Izmantojot ūdens spēku, tiek nodrošināta valsts enerģētikas neatkarība, taču vienlaikus uz visiem laikiem pazaudējot dabas un kultūrvēsturisko vērtību ziņā izcilus upju posmus, piemēram, Daugavas posmu starp Koknesi un Pļaviņām.

Pieaugot cilvēku skaitam, 19. gs. sākumā radās lielāka vēlme iegūt zemi uz nosusinātu ezeru rēķina. Tā, piemēram, 1842. gadā izrokot 1,2 km garo Engures ezera kanālu, ezera limenis pazeminājās par aptuveni 2 m un tika iegūta ap 1 km plata pļavu josla ezera rietumu krastā (Penēze u. c. 2013). Ap to pašu laiku, lai iegūtu papildu lauksaimniecībā izmantojamo zemi, 18. gs. vidū tika nosusināts Vidāles ezers (Dieviņa ezers) Kurzemē (Penēze u. c. 2013).

Lielākais ūdeņu pārveidošanas projekts Latvijā notika Lubāna ezerā un tā apkārtnē. Pirms pārveides darbiem palu laikā ezers applūdināja pat līdz 80 000 ha zemes, nodarot apkārtējām saimniecībām milzu zaudējumus. Pašreizējo izskatu Lubāns ieguva 1982. gadā pēc Ziemeļu dambja izbūves. Būtiski pārveidojot kādreizējo apvidus ainavu, Lubānas zemienē ir uzbūvēti seši polderi ar sūkņu stacijām, kas no plūdiem pasargā 40 000 ha zemju. Ir iegūti 38 000 ha nosusinātas lauksaimniecības zemes, 10 000 ha nosusinātu mežu un ierīkoti zivju diķi aptuveni 3000 ha kopplatībā (Bielis 1974).

Ūdeņi vienmēr ir bijuši nozīmīgi ainavas elementi, ko apvij teikas un nostāsti. Senās kartes rāda, ka vēl 17. gs. lauksaimniecībai apgūtās zemes platības ziņā bija nelielas. Tāpēc ezeru plašās atklātās platības bija vizuāli iespaidīgas un noteikti piesaistīja cilvēku uzmanību. Tas ir viens no skaidrojumiem, kāpēc par ūdeņiem ir tik daudz teiku un nostāstu. Ezeru vietu un lomu izcēla arī tas, ka to dzīles nebija cilvēkam pieejamas, tās bija noslēpumainas, un tur varēja atrasties dažādas

mitoloģiskas būtnes (Urtāns 2008). Upēm ir bijusi arī sakrāla nozīme gan kā robežšķirtnei, gan kā auglības un labklājības nodrošinātājai. Par to liecina atbilstoši hidronīmi piemēram, Latvijā ir apzinātas 15 Svētupes. Par ezeru sakrālo nozīmi liecina vairāki Latvijā zināmie Svētes un Māras ezeri, Svētezeri un Dievezeri (Urtāns 2016).

Upes joprojām kalpo par dabisku robežu starp tautām un novadiem, piemēram, Daugava ir bijusi robeža starp sēļu un latgaļu zemēm, kā arī dabiska robeža ar mūsu kaimiņvalstīm.

Ūdeņu biotopu apsaimniekošanas plānošana ir cieši saistīta ar pasaulē aizvien plašāk lietoto ekosistēmu pakalpojumu pieeju. Pieeja balstās uz atziņu, ka cilvēces pastāvēšana uz Zemes ir iespējama, pateicoties dabā notiekošajiem un cilvēka eksistenci nodrošinošajiem procesiem, ko sauc par ekosistēmas pakalpojumiem. Trūkstot kādam no šiem pakalpojumiem, cilvēces eksistence uz Zemes kļūst apgrūtināta vai pat neiespējama.

Ekosistēmas pakalpojumus var grupēt un klasificēt pēc dažādiem kritērijiem, tomēr visbiežāk lietotā ir “Vispārējā starptautiskā ekosistēmu pakalpojumu klasifikācija” (Millennium Ecosystem Assessment (MEA 2003). Šī klasifikācija piedāvā iedalīt visus ekosistēmu pakalpojumus četrās galvenajās ekosistēmu pakalpojumu kategorijās: pamatpakalpojumi, regulēšanas un uzturēšanas pakalpojumi, nodrošinājuma pakalpojumi un kultūras pakalpojumi.

Būtiski ekosistēmas pakalpojumi ir t. s. pamatpakalpojumi, kurus ekosistēmas rada dzīvo organismu izdzīvošanai nepieciešamo vidi un apstākļus, dzīvotni sugām tās visplašākajā izpratnē dzīvošanas, vairošanās, barošanās vietas, migrācijas ceļus. Pamatpakalpojumu vērtību ir grūti vai pat neiespējami izmērīt un pārvērst monetārā izteiksmē.

Ūdenstilpēm un ūdenstecēm ir liela loma regulēšanas un uzturēšanas pakalpojumu nodrošināšanā, īpaši klimata un ūdens aprites regulēšanā. Piemēram, upju palienes pārtver un uzkrāj kušanas un palu ūdeņus, tā aktīvi piedaloties palu regulēšanā un novēršot plūdus. Ūdenstilpes ar saviem ūdeņiem papildina gruntsūdeņus. Izlvaikošana no ūdenstilpēm veicina augu attīstībai labvēlīga mikroklimata veidošanos, novērš vai samazina lauksaimniecību nelabvēlīgi ietekmējošās pavasara salnas.

Ekosistēmu nodrošinājuma pakalpojumus sabiedrība nepastarpināti var saņemt no dabas, tostarp materiālu un enerģijas veidā. Ūdens kā dzīvības nodrošinātāja nozīme ir nenovērtējama.

Kultūras pakalpojumi ir nemateriāli labumi,

3. nodaļa. Ūdeņu ekosistēmu pakalpojumi

3.1. Ekosistēmu pakalpojumu klasifikācija

Ūdeņu biotopu apsaimniekošanas plānošana ir cieši saistīta ar pasaulē aizvien plašāk lietoto ekosistēmu pakalpojumu pieeju. Pieeja balstās uz atziņu, ka cilvēces pastāvēšana uz Zemes ir iespējama, pateicoties dabā notiekošajiem un cilvēka eksistenci nodrošinošajiem procesiem, ko sauc par ekosistēmas pakalpojumiem. Trūkstot kādam no šiem pakalpojumiem, cilvēces eksistence uz Zemes kļūst apgrūtināta vai pat neiespējama.

Ekosistēmas pakalpojumus var grupēt un klasificēt pēc dažādiem kritērijiem, tomēr visbiežāk lietotā ir “Vispārējā starptautiskā ekosistēmu pakalpojumu klasifikācija” (Millennium Ecosystem Assessment (MEA 2003). Šī klasifikācija piedāvā iedalīt visus ekosistēmu pakalpojumus četrās galvenajās ekosistēmu pakalpojumu kategorijās: pamatpakalpojumi, regulēšanas un uzturēšanas pakalpojumi, nodrošinājuma pakalpojumi un kultūras pakalpojumi.

Būtiski ekosistēmas pakalpojumi ir t. s. pamatpakalpojumi, kurus ekosistēmas rada dzīvo organismu izdzīvošanai nepieciešamo vidi un apstākļus, dzīvotni sugām tās visplašākajā izpratnē dzīvošanas, vairošanās, barošanās vietas, migrācijas ceļus. Pamatpakalpojumu vērtību ir grūti vai pat neiespējami izmērīt un pārvērst monetārā izteiksmē.

Ūdenstilpēm un ūdenstecēm ir liela loma regulēšanas un uzturēšanas pakalpojumu nodrošināšanā, īpaši klimata un ūdens aprites regulēšanā. Piemēram, upju palienes pārtver un uzkrāj kušanas un palu ūdeņus, tā aktīvi piedaloties palu regulēšanā un novēršot plūdus. Ūdenstilpes ar saviem ūdeņiem papildina gruntsūdeņus. Izlvaikošana no ūdenstilpēm veicina augu attīstībai labvēlīga mikroklimata veidošanos, novērš vai samazina lauksaimniecību nelabvēlīgi ietekmējošās pavasara salnas.

Ekosistēmu nodrošinājuma pakalpojumus sabiedrība nepastarpināti var saņemt no dabas, tostarp materiālu un enerģijas veidā. Ūdens kā dzīvības nodrošinātāja nozīme ir nenovērtējama.

Kultūras pakalpojumi ir nemateriāli labumi,

ko sabiedrība saņem no dabas. Dabas vide cilvēkam sniedz garīgu, reliģisku, estētisku baudījumu, var kalpot kā iedvesmas avots. Tā nodrošina atpūtas, dabas tūrisma, kultūras mantojuma un izglītošanas pakalpojumus. Upes un ezeri ir neatņemama ainavas sastāvdaļa. Bieži vien neapzināti arī domāšanu un darbus veicinošs fons mūsu ikdienas gaitās. Vēsturiski apdzīvotās vietas ir koncentrējušās tiešā ūdeņu tuvumā, un ar ūdeņu izmantošanu saistīti daudzi vēsturiski notikumi. Dzīve un atpūta pie ūdeņiem joprojām ir nozīmīga cilvēces eksistences sastāvdaļa un cilvēku spēku atjaunošanas elements.

Katrs konkrētais ekosistēmu pakalpojums ir izsakāms ekonomiski novērtējamās kategorijās (3.1. tab.). Tāpēc šī pieeja praksē arvien plašāk tiek izmantota, plānojot konkrētu teritoriju attīstību. Ekosistēmu pakalpojumu vērtība ir liela, un tie var būt ļoti nozīmīgi vietējā ekonomikā.

3.1. tab. Ekosistēmu pakalpojumu monetārā vērtība uz hektāru gadā (Russi 2013), izteikta 2007. gada ASV dolāros (USD).

Upes un ezeri	Minimālā vērtība (USD/ha/gadā)	Maksimālā vērtība (USD/ha/gadā)
Apgādes pakalpojumi		
Pārtika	27	196
Apgāde ar svaigu ūdeni	1141	5580
Regulēšanas pakalpojumi		
Ūdeņu dabiskā attīrīšana, ieplūstošo notekūdeņu pēcattīrīšana	305	4978
Kultūras pakalpojumi		
Rekreācijas un tūrisma iespējas	305	2733
Kopā	1779	13 487

Ūdensteces un ūdenstilpes nodrošina daudz specifisku, tikai tām raksturīgu ekosistēmu pakalpojumu.

Virszemes ūdeņu pašattīrīšanās. Upēm, mazākā mērā arī ezeriem, piemīt unikāla pašattīrīšanās spēja. Tajās mītošie organismi, lai uzturētu savus dzīvības procesus, izmanto organiskās vielas. Tādā veidā tiek samazināta upē nonākušais organiskais izcelsmes piesārņojums, un upe attīrās. Šādi dabiskā veidā tiek samazināta lauksaimnieciskās un mežsaimnieciskās darbības radītais ūdeņu piesārņojums, samazināts arī ar notekūdeņiem ūdenstilpēs iekļuvušais piesārņojums.

Gruntsūdeņu kvalitātes atjaunošana. Gruntsūdeņi nodrošina cilvēkus ar kvalitatīviem ūdens resursiem. Tie atrodas nemītīgā mijiedarbībā ar virszemes ūdeņiem. Gruntsūdeņi lielā mērā ietekmē ūdenstilpju termisko un ķīmisko režīmu. Savukārt virszemes ūdeņi papildina gruntsūdeņu krājumus, kas ir dzeramā ūdens resurss.

Palu riska un to izraisīto seku samazināšana. Pareizi apsaimniekotas ūdenstilpes un to piekrastes daļas uztver un uzkrāj palu ūdeņus, izlīdzinot un samazinot to straupi noplūdi, samazinot postījumu riskus pa straumi lejup esošajās teritorijās. Turpreti neapsaimniekotas un aizaugušas krastmalas veicina koku sagāzumu veidošanos upē, aizsprosto tās, pastiprinot palu negatīvo ietekmi un veicinot krastu izskalošanos.

Sedimentu transportēšana, izgulsnēšana un neitralizācija. Ūdenstilpes uztver no to sateces baseiniem ieskalotās minerālvielas, augšnes un atmirušo organismu daļiņas. Daļa no tām tiek likvidētas ūdeņu pašattīrīšanās procesā. Atlikušās izgulsnējas uz upju un ezeru gultnes. Ja sedimentu izgulsnēšanās pārsniedz ūdenstilpju funkcionēšanai nepieciešamo kritisko robežu, parādās izgulsnēšanās negatīvās sekas. Tās izpaužas, piemēram, kā ūdenstilpju aizsērēšana, pastiprināta ūdenstilpju aizaugšana ar ūdensaugiem, straujteču pārklāšanās ar sanešiem, zivju nārsta vietu un ūdeņu bezmugurkaulnieku dzīves vietu iznīcināšana.

3.3. Zaļā infrastruktūra

Eiropas Padome 2013. gadā pieņēma Zaļās infrastruktūras stratēģiju „Zaļā infrastruktūra Eiropas dabas kapitāla pilnveide”. Stratēģijas pamatā ir nostādne, ka zaļā infrastruktūra ietver dabiskus un cilvēku radītus veidojumus, kas, izmantojot dabas likumus, vairo ekoloģisko stabi-

litāti, ekonomisko un sociālo labklājību.

Atbilstoši šai pieejai zaļā infrastruktūra ir stratēģiski plānots pilnīgi vai daļēji dabisku teritoriju tikls kombinācijā ar citiem vides objektiem, kas izveidots un tiek pārvaldīts, lai nodrošinātu sugu un to veidoto populāciju ģenētiskās daudzveidības saglabāšanos un apmaiņu pat intensīvi apsaimniekotās teritorijās, un sniegtu plašu ekosistēmu pakalpojumu klāstu. Zaļās infrastruktūras zonas (vai zilās, ja attiecas uz ūdens ekosistēmām) izveides pamatā ir princips, ka dabas un dabisko procesu aizsargāšana un uzlabošana, kā arī daudzie ieguvumi, ko cilvēku sabiedrība gūst no dabas, tiek ņemta vērā, plānojot un labiekārtojot intensīvi apsaimniekotās un izmantotās vietas. Intensīvi apsaimniekotās teritorijās mazās upes, strauti un pat meliorācijas grāvji kalpo ne tikai par ūdens novadītājiem, bet tiem un to piekrastes joslām ir arī būtiska nozīme kā ūdens organismu un ūdensteču krastos dzīvojošo sugu uzturēšanās vietām un migrācijas koridoriem, kā dabiskiem ūdeņos nokļuvušo augu barības vielu pārtvērējiem un attīrītājiem.

Zaļo infrastruktūru apsvērumu iekļaušana upju baseinu pārvaldībā var nozīmīgi sekmēt ūdens kvalitātes nodrošināšanu, palielinātas hidromorfoloģiskās slodzes izraisīto seku, kā arī plūdu un sausumu ietekmes samazināšanu.

Zilās infrastruktūras piemērs

Sinttreidenā (Beļģijā) tika veikti pasākumi, lai pasargātu ciematu no plūdiem un to izraisītās augšnes erozijas un sanešu izgulsnēšanas – ūdensaugu aizauguma samazināšana un aizsargjoslu, kā arī nosēdbaseinu izveidošana upes sateces baseinā. Šo pasākumu kopējās izmaksas bija zemas (126 EUR uz ha 20 gados), salīdzinot ar sanešu un plūdu radīto bojājumu novēršanas un sakārtošanas izmaksām apsaimniekojamajā teritorijā (54 EUR uz ha gadā). Turklāt bija daudz papildu ieguvumu, tostarp kvalitatīvāks ūdens, zemākas ūdensteces pārtīrīšanas izmaksas, iedzīvotāju mazāka psiholoģiskā spriedze, samazinoties plūdu biežumam, lielāka bioloģiskā daudzveidība zemāk pa straumi esošajā upes posmā. Lielāka bioloģiskā daudzveidība un skaistāka ainava pavēra jaunas agrotūrisma un ekotūrisma iespējas.

3.4. Saldūdeņu biotopu apsaimniekošanas loma klimata pārmaiņu ietekmes mazināšanā

Ilggadīgo upju noteču analīze rāda, ka klimata pārmaiņu ietekmē ar ūdeni saistīto ekosistēmas pakalpojumu izmaksas būtiski pieaugs (Kļaviņš, Zaļoksnis (red.) 2016).

Istenojot Latvijas Valsts pētījumu programmu (2006.–2009.) „Klimata maiņas ietekme uz Latvijas ūdeņu vidi” (KALME) tika novērtētas klimata īstermiņa, vidēja termiņa un ilglaicīgās mainības ietekmes uz Latvijas iekšējo ūdeņu un Baltijas jūras vides kvalitāti un ekosistēmām. Pētījumi ļāva izdarīt būtiskus secinājumus par klimata mainības ietekmēm: sagaidāms, ka līdz 2100. gadam gada vidējā temperatūra Latvijā pieaugs par 2,6–4,0 °C, gada kopējais nokrišņu daudzums pieaugs par 8–12% (KALME 2010).

Sagaidāms, ka nākotnes klimata modeļiem atbilstošus laika apstākļus raksturo:

- būtiski īsākas (pat par trīs mēnešiem) ziemas, kas reducēsies uz februāri;
 - pavasara iestāšanās par pusmēnesi agrāk;
 - par diviem mēnešiem garāka vasara (maijs–septembris);
 - patīkamas, relatīvi sausas un siltas atvasaras (oktobris, novembra sākums);
 - lietaināks, garāks „rudens” (ieskaitot janvāri).
- Upju noteces sezonālās un reģionālās izmaiņas būs nozīmīgākas par gada vidējo vērtību izmaiņām, un tās būs:
- nozīmīga pavasara palu samazināšanās un iestāšanās vismaz vienu mēnesi agrāk;
 - nozīmīgs ūdens caurplūduma pieaugums ziemā;
 - būtisks vasaras mazūdens perioda pagarinājums un noteces samazināšanās tā laikā.

Ziemām kļūstot siltākām un palielinoties maksimālā atmosfēras nokrišņu summām, pieaugs virszemes notece bezveģetācijas periodā. Šī parādība veicinās arī erozijas procesu palielināšanos bezlapu periodā, izraisot izmaiņas virszemes ūdeņu ķīmiskajā sastāvā un attiecīgi izmainot ūdeņu ekosistēmu funkcionēšanu. Lai nodrošinātu Latvijas ūdens objektu kvalitāti, vajadzēs risināt jautājumu par augšnes daļiņu un ķīmisko elementu izskalošanās samazināšanu tieši ziemas periodā.

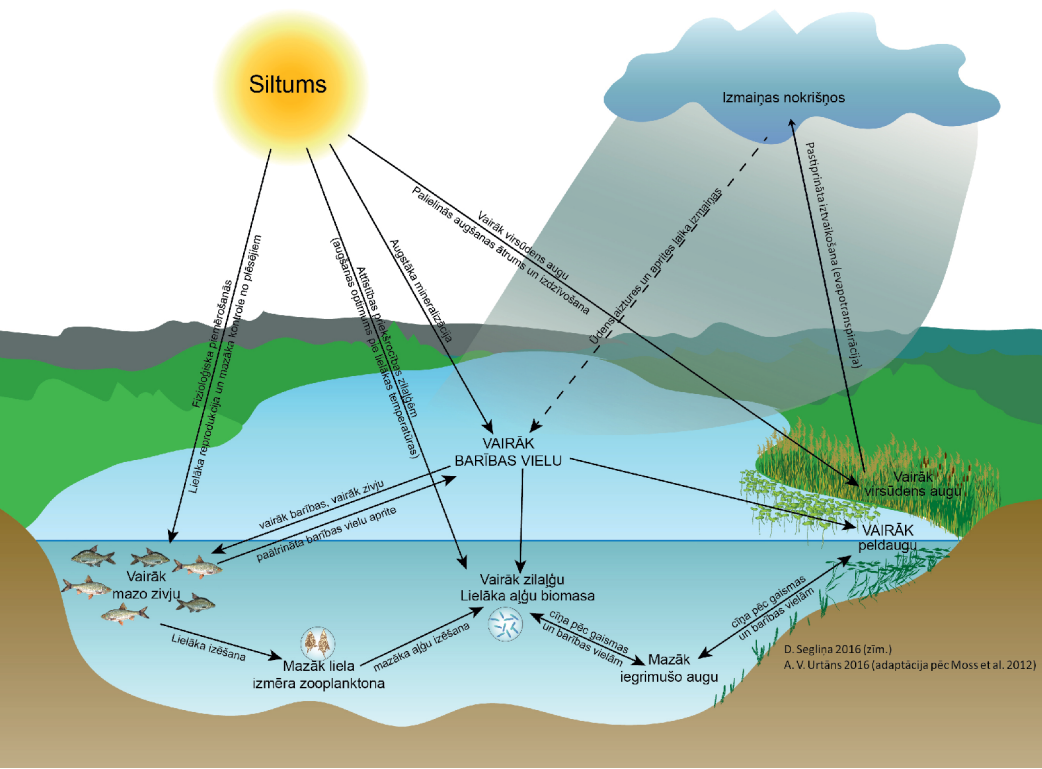
Ilggadīgie lauksaimniecības noteču monitoringa dati rāda, ka lauksaimniecības noteču nozīmīgākā daļa veidojas neveģetācijas un ziemas pe-

riodos. Tikai 27% no slāpekļa noplūdes no laukiem nonāk ūdeņos veģetācijas periodā. Atlikušie 73% noplūst periodā no novembra līdz martam. Īpaša nozīme ir ziemas mēnešiem: decembrim, janvārim un februārim, kad atbilstoši vidējiem ilggadējiem datiem slāpekļa savienojumu noplūde veido 43% no gada kopējās noplūdes. Intensīvas lauksaimniecības apstākļos aptuveni 75% no augsnes iestrādātā slāpekļa mēslojuma kultūraugi izmanto ražas veidošanai, 15% veido noplūdes drenu lauka limeni, ap 10% nonāk upē (Jansons 2013).

Tas pierāda, ka nebūtisku upju caurplūduma izmaiņu vai pat samazinājuma gadījumā, nākotnē lauksaimniecības piesārņojums var būtiski pieaugt. **Tāpēc jau laikus nepieciešams plānot un veidot visu gadu funkcionējošas zālāju un koku un krūmu buferjoslas gar ūdenstecēm un ūdenstilpēm, kā arī intensīvi apsaimniekotās un erozijas procesiem pakļautās platībās veidot sedimentācijas dīkus augšnes daļiņu pārtvēršanai un mitrzes augu barības vielu saistīšanai pirms ieplūdes ūdenstilpēs.**

Klimata izmaiņu apstākļos daudz lielāka loma organismu saglabāšanā būs arī videi draudzīgas meliorācijas sistēmu izveidei, piemēram, divpakāpju meliorācijas grāvjiem, kas spēs nodrošināt gan ūdeņu akumulēšanu palu laikā, gan ūdens organismiem labvēlīgu apstākļu saglabāšanos arī vasaras mazūdens periodā.

Klimata izmaiņu ietekmē sagaidāmās zivju faunas strukturālās un funkcionālās izmaiņas ietekmēs arī Latvijas zivju resursus. Veiktie pētījumi par izmaiņām iekšējo ūdeņu zivju sugu sastāvā (ihtocenožu), zivju sugu izplatībā un sastopamībā, migrācijā un augšanā ļauj prognozēt klimata pārmaiņu ietekmi uz zivju resursiem kopumā un ar to izmantošanu saistītajām nozarēm – zveju, makšķerēšanu un akvakultūru. Tuvāko 50–70 gadu laikā būtiski mainīsies ihtocenožu sastāvs, samazinoties aukstūdens zivju daudzumam un pieaugot siltūdens zivju skaitam. Līdz ar temperatūras un caurplūduma izmaiņām var tikt ietekmēta zivju barības bāze (3.1. att.). Primāra nozīme lašveidīgo zivju nārsta vietu saglabāšanā būs upju atjaunošanas pasākumiem, kas jāņem vērā nacionālajā vides politikā (KALME 2010).



3.1. att. Klimata pārmaiņu radītās ietekmes uz ūdeņu ekosistēmas organismiem un ūdenstilpēs notiekošajiem procesiem. D. Segliņa zīmējums (papildināts pēc Moss et al. 2012).

Paredzams, ka klimata pārmaiņu ietekmē ūdenstilpēs paaugstināsies gada vidējā temperatūra, samazināsies piesātinājums ar skābekli, bezveģetācijas sezonā palielinātās noteces apstākļos pastiprināsies augsnes izskalošanās procesi un palielināsies ar humīnvielu izskalošanas procesiem saistītā ūdens krāsainība, kā arī samazināsies ūdens piesātinājums ar skābekli. Šie faktori pastiprinās ūdeņu aizaugšanas procesus. Īpašas priekšrocības būs brīvi peldošiem ūdensaugiem (lemnīdiem) un ūdensaugiem ar peldošām lapām, kā arī virsūdens augiem – niedrēm vilkvāļītēm, ezermeldriem. Veidosies jauni starpsugu konkurences apstākļi (3.1. att.).

Viena no būtiskākajām starpsugu konkurences izpausmēm būs saistīta ar ieskaloto barības vielu pieejamības palielināšanos, kas veicinās ūdens virsējos slāņos esošo aļģu masveida attīstību. Palielinoties aļģu radītajam noēnojumam, kuru pastiprinās arī ar humusvielu ieskalāšanos saistītais ūdens krāsainības pieaugums, iegremdētajiem ūdensaugiem pieejamais izplatības dziļums samazināsies un to attīstība būs ierobežota. Sākotnēji labākā

situācijā atradīsies brīvi peldošie ūdensaugi (lemnīdi) un ūdensaugi ar peldošām lapām, kuru fotosintezējošās augu daļas ir izvietotas ūdenstilpes augšējos slāņos. Vislabvēlīgākā situācija veidosies virsūdens augājam (niedres, vilkvāļītes, ezermeldri), kura galvenā producējošās masas daļa atrodas virs ūdens, kur to neietekmē ūdens caurredzamības samazināšanās. Ņemot vērā, ka virsūdens augājs spēj izplatīties līdz 2,5 m dziļumam, tiem attīstoties, no piekrastes seklūdens joslas tiks izspiesti ūdensaugi ar peldošām lapām. Tas viss radīs būtiskas izmaiņas arī uz gultnes dzīvojošo organismu sastāvā un līdz ar to arī zivīm un ūdensputniem pieejamajā barības bāzē. Aprakstītās izmaiņas notiks vairāku desmitu gadu laikā.

Izprotot sagaidāmos klimata pārmaiņu izraisītos procesus, ar atbilstošiem apsaimniekošanas pasākumiem ir iespējams veidot apstākļus, lai ilgstošā laikā varētu saglabāt ūdenstilpju funkcionalitāti un to bioloģisko daudzveidību.

4. nodaļa. Biotopu aizsardzība, atjaunošana un apsaimniekošana šo vadlīniju izpratnē

Tradicionālā izpratnē **Biotopu aizsardzība** ietver gan īpaši aizsargājamu dabas teritoriju un mikroliegumu izveidi, dažādās formās noteiktus aizliegumus un ierobežojumus, gan sugu biotopu apsaimniekošanas pasākumu plānošanu un īstenošanu. Arvien biežāk kā alternatīvs apzīmējums biotopa aizsardzībai tiek izmantots jēdziens „saglabāšana”. Šajās vadlīnijās abi izmantoti kā sinonīmi.

Ūdenstilpēs kā atklātās sistēmās pēdējos gadu desmitos lielā daudzumā fosfora savienojumu veidā ir nokļuvušas eutrofikāciju pastiprinošas augu barības vielas, kuru izcelsme nav Latvija. Tāpēc aizsardzībai un saglabāšanai ir jābūt mērķtiecīgai, izmantojot pieejas un paņēmienus, kas vērsti uz ūdens vides stāvokļa uzlabošanu, tā nodrošinot sugu un biotopu saglabāšanu. Pasīva apsaimniekošana vai neiejaukšanās kā metode ir attiecināma vienīgi uz distrofajiem ezeriem, kas saistīti ar purviem, kuros joprojām norisinās ārējo apstākļu neietekmēta attīstība un barības vielu iekļuve ir iespējama galvenokārt ar nokrišņiem.

Šajās vadlīnijās par **biotopa atjaunošanu** tiek uzskatīts biotehnisku pasākumu kopums, kuru mērķis ir atjaunot vides apstākļus, struktūru un raksturīgo sugu sastāvu vietā, kur biotops kādreiz ir pastāvējis vai joprojām pastāv, bet ir sliktā aizsardzības stāvoklī, kas “Ūdeņu struktūrdirektīvas” izpratnē ir sliktā ekoloģiskā kvalitātē. Ūdeņu biotopa atjaunošana šo vadlīniju izpratnē ir bebru aizsprostu izvākšana upju straujteču upju posmos, ūdensaugu aizauguma samazināšana, koku sagāzumu izvākšana, nodrošinot dabisko ūdens caurvadi u.c.

Biotopa atjaunošana, apsaimniekošana un uzturēšana šajās vadlīnijās bieži lietoti kā sinonīmi, jo, ūdeņu biotopus, kas ir atklātas sistēmas, ilgstoši neapsaimniekojot, izmainās arī to funkcionalitāte. Atsākot biotopa apsaimniekošanu, uzlabojas un atjaunojas biotopam raksturīgās funkcijas. Piemēram, regulāri izplaujot ūdensaugus, straumes vai vilņošanās ietekmē (ezeros) atjaunojas kādreizējā smilšainā, grantšainā, oļainā gultnes struktūra un ar tām saistītās iepriekš izzudušās organismu grupas. Uzturēšana šo vadlīniju izpratnē nozīmē regulāras darbības, kuras nodrošina daudzveidīgu un konkrētajam biotopam tipisku funkciju īstenošanu un iespējami aptverošu konkrētajam biotopam raksturīgu sugu ilgtspējīgu eksistenci.

4.1. tab. Ūdeņu biotopu atjaunošanas, apsaimniekošanas, uzturēšanas pasākumi un to mērķi

Pasākuma kods	Biotopa apsaimniekošanas pasākums	Biotopa apsaimniekošanas pasākuma mērķis			
		Funkciju atjaunošana	Struktūras atjaunošana	Raksturīgo sugu atjaunošana	Apmeklētāju slodzes samazināšana
A1:	Koku sagāzumu izvākšana un „kērāju” kontrole				
A2:	Bebru aizsprostu nojaukšana				
A3.1:	Aizauguma ar ūdensaugiem regulēšana – ūdensaugu izplaušana				
A3.2:	Aizauguma ar ūdensaugiem regulēšana – ūdensaugu izplaušana ar sakņu sistēmas irdināšanu				
A4.1:	Piekrastes apauguma struktūras uzlabošana – barības vielu aiztures uzlabošana				
A4.2:	Piekrastes apauguma struktūras uzlabošana – upes noēnojuma regulēšana				
A5:	Krastu nostiprināšana				

Pasākuma kods	Biotopa apsaimniekošanas pasākums	Biotopa apsaimniekošanas pasākuma mērķis			
		Funkciju atjaunošana	Struktūras atjaunošana	Raksturīgo sugu atjaunošana	Apmeklētāju slodzes samazināšana
A6:	Straujteču veidošana				
A7:	Zivīm piemērotu dabisko nārsta uzturēšana un mākslīgu nārsta vietu veidošana				
A8:	Zivju ceļu ierīkošana				
A9:	Dzirnavu aizsprostu palieku un šķēršļu nojaukšana				
A10:	Jūrā ietekošo upju grīvu atbrīvošana no sanešiem				
B1:	Regulēto upju posmu struktūru dažādošana				
B2:	Sedimentācijas dīķu izbūve uz upē ietekošajiem meliorācijas grāvjiem				
B3:	Mākslīgo mitrāju izveide upē ietekošajos meliorācijas grāvjos				
B4:	Iztaisnoto upju atjaunošana				
B5:	Videi draudzīga meliorācijas grāvju apsaimniekošana				
C1.1:	Virsūdens augāja plaušana dažādās ezera dziļuma zonās				
C1.2:	Virsūdens augāja plaušana un sakņu sistēmas smalcināšana				
C1.3:	Migrācijas kanālu izveide				
C2:	Virsūdens augāja izplaušana piekrastes joslā – vilņošanās efekta pastiprināšana.				
C3.1:	Krasta apauguma struktūras uzlabošana – krūmu izciršana				
C3.2:	Krasta apauguma struktūras uzlabošana – piekrastes pļavu noganišana				
C3.3:	Krasta apauguma struktūras uzlabošana – vēja koridoru veidošana				
C4.1:	Niedru dedzināšana – ziemas un pavasara periodā				
C4.2:	Niedru dedzināšana – vasaras otrajā pusē				
C5:	Atmirušo virsūdens augāja daļu izplaušana rudens un ziemas sezonā				
D1:	Ezera padzīlīnāšana – nogulumu izsmelšana un sapropeļa ieguve				
D2.1:	Biogēno elementu aprites ierobežošana – fosfora ķīmiska izgulsnēšana				
D2.2:	Biogēno elementu aprites ierobežošana – Piegrunts slāņa aerēšana				
D2.3:	Biogēno elementu aprites ierobežošana – algicīdu lietošana				
D3.1:	Zivju slāpšanas novēršana – āliņģu ciršana				
D3.2:	Zivju slāpšanas novēršana – aerācija				
D3.3:	Zivju slāpšanas novēršana – ietekošo un iztekošo ūdensteču rajonu attīrīšana, ziemošanas bedru ierīkošana				
D4:	Barības ķēžu izmaiņšana (biomanipulācija)				
D5:	Infrastruktūras veidošana, lai samazinātu rekreācijas slodzi				
D6:	Mākslīgu salu izveide ūdensputniem				

5. nodaļa. Biotopu aizsardzības un apsaimniekošanas mērķi

5.1. Vadlīniju saistība ar Eiropas Savienības „dabas” direktīvām un Natura 2000 tīklu

(J. Jātnieks, A. V. Urtāns, A. Priede)

Galvenie dabas aizsardzības tiesību akti Eiropas Savienībā ir 1992. gada 21. maija Padomes direktīva 92/43/EEK par dabisko dzīvotņu, savvaļas faunas un floras aizsardzību (turpmāk – Biotopu direktīva) un 2009. gada 30. novembra Eiropas Parlamenta un Padomes direktīva 2009/147/EK par savvaļas putnu aizsardzību (turpmāk – Putnu direktīva). Lai ieviestu „dabas direktīvas”, katrā valstī izstrādāti nacionālie normatīvie akti.

Nozīmīgākais tiesību akts ūdeņu aizsardzības jomā, kas ietver arī dabas aizsardzības aspektu, ir Eiropas Parlamenta un Padomes 2000. gada 23. oktobra direktīva 2000/60/EK Ūdens struktūrdirektīva. Direktīva nosaka Eiropas kopienas rīcības struktūru ūdeņu aizsardzības politikas jomā. Tās mērķis ir nodrošināt **vismaz labas ekoloģiskās kvalitātes sasniegšanu** visos ES ūdeņos, kā arī veicināt to ilgtspējīgu un pārdomātu apsaimniekošanu un izmantošanu. Tai un Biotopu direktīvai ir vienots mērķis.

Eiropas Parlamenta un Padomes 2007. gada 23. oktobra Direktīva 2007/60/EK par plūdu riska novērtējumu un pārvaldību paredz sagatavot plūdu riska pārvaldības plānus katram upju baseinu apgabalam. Šajos plānos ir jāparedz pasākumi, kā no plūdu riska aizsargāt plūdu apdraudētās teritorijas un kā, atjaunojot palieņu pļavas vai mitrājus, samazināt plūdu izraisītās sekas. Ūdeņu ekoloģiskās kvalitātes nodrošināšana, kas ietver arī ūdeņu biotopu ilgtspējīgu apsaimniekošanu, kā arī plūdu risku samazināšana ir savstarpēji saistīti pasākumi, un, lai tos risinātu, ir izstrādāts Eiropas ūdens resursu aizsardzības konceptuālais plāns (Water Blueprint 2012).

Putnu direktīvas mērķis ir aizsargāt visas savvaļas putnu sugas un to dzīvotnes ES. Direktīva paredz īpaši apdraudēto putnu sugu aizsardzību ES, nosaka migrējošiem putniem svarīgāko barošanās un atpūtas vietu aizsardzību, īpaši akcentējot starptautiskas nozīmes mitrājus. **Biotopu direktīvas** mērķis ir sekmēt bioloģisko daudzveidību, aizsargājot dabiskos biotopus, savvaļas dzīvnieku un augu sugas ES dalībvalstu

teritorijā. Biotopu direktīva nosaka retu, apdraudētu un endēmu sugu, kopumā aptuveni 450 dzīvnieku un 500 augu sugu, aizsardzības nepieciešamību ES. Direktīvas I pielikums ietver 231 biotopu veidu, no kuriem 71 atzīts kā prioritāri aizsargājams ES mērogā. No tiem 58 biotopu veidi sastopami Latvijā, no kuriem 19 ir ES mērogā prioritāri aizsargājami².

Lai gan direktīvas ir spēkā jau gandrīz ceturtdaļgadsimtu, lauksaimniecības un mežsaimniecības intensificēšanās, zemes izmantošanas prakses izmaiņu, urbanizācijas un daudzu citu cilvēka radītu ietekmju dēļ liela daļa dabisko un īpaši daļēji dabisko dzīvotņu ES un Latvijā ir kritiskā stāvoklī. Jaunākais vērtējums par biotopu stāvokli veikts 2013. gadā, sniedzot pārskatu par 2006. 2012. gadu. ES kopumā tikai 16% biotopu novērtēti kā labvēlīgā aizsardzības stāvoklī esoši, aizsardzības stāvoklis kā labvēlīgs novērtēts 23% sugu. Latvijā atbilstoši ziņojumam (Anon. 2013) tikai 13% mūsu valstī sastopamo ES nozīmes biotopu veidu un 28% sugu ir labvēlīgā aizsardzības stāvoklī.

Biotopu direktīva paredz dabas aizsardzību īstenot tā, lai saglabātu vai atjaunotu dabisko un daļēji dabisko biotopu, savvaļas dzīvnieku un augu sugu labvēlīgu aizsardzības stāvokli³. Šajā izdevumā piedāvātās vadlīnijas ietver paņēmienus un metožu kopumu, lai sekmētu Latvijā sastopamo ES nozīmes aizsargājamo biotopu labvēlīga aizsardzības stāvokļa sasniegšanu. Tomēr tā ir tikai daļa no rīcību kopuma, ko ietver dabas aizsardzība (*skat.* 4. nod.).

Atbilstoši Biotopu direktīvai, viens no veidiem, kā saglabāt I pielikuma biotopus un II pielikuma sugas, ir aizsargājamu teritoriju veidošana. Kopā ar teritorijām, kas dibinātas saskaņā ar Putnu direktīvu, tās veido ES aizsargājamo **teritoriju tīklu „Natura 2000”**. Aizsargājamās teritorijas tiek dibinātas, balstoties uz III pielikumā dotajiem zinātniskajiem kritērijiem. Plānojot un īstenojot dabas aizsardzības pasākumus saskaņā ar Biotopu direktīvu, piemēram, izstrādājot da-

² Pašlaik tiek apspriesta vēl trīs meža biotopu veidu iekļaušana Latvijā sastopamo ES nozīmes aizsargājamo biotopu veidu sarakstā. Tie jau ir iekļauti šo vadlīniju 3. (pļavas un ganības) un 6. grāmatā (meži).

³ Labvēlīgs aizsardzības stāvoklis definēts Biotopu direktīvas 1. pantā, kas Latvijā iestrādāts Sugu un biotopu aizsardzības likumā (labvēlīgu aizsardzības stāvokli nosaka likuma 7. pants).

bas aizsardzības plānus, nepieciešams ņemt vērā arī ekonomiskās, sociālās un kultūras prasības, reģionālās un vietējās īpatnības.

Latvijā 2016. gadā bija 333 Natura 2000 teritorijas, no tām septiņas – aizsargājamas jūras teritorijas. Kopumā Natura 2000 teritorijas aizņem ap 11,5% valsts teritorijas. Latvijā ir proporcionāli trešā mazākā aizsargājamo dabas teritoriju platība valstī no 28 ES dalībvalstīm (salīdzinājumam – desmit ES dalībvalstīs Natura 2000 teritorijas aizņem > 20% valsts teritorijas).

Latvijas Natura 2000 teritorijas ir gan nelielas (līdz 1 ha), gan sasniedz pat vairāk nekā 50 000 ha, atkarībā no tur sastopamo sugu vai biotopu īpatnībām un saglabāšanas mērķiem. Natura 2000 teritoriju platība Latvijā variē lielākoties no 100 līdz 1000 hektāriem. Daudzas no tām ir sabiedrībā zināmas un tautā cienītas dabas mantojuma vietas – nacionālie parki, dabas parki un dabas rezervāti, kā arī teritorijas, kas veido un saglabā lauku, mežu, purvu, ūdeņu un jūras piekrastes ainavas – nozīmīgu dabas un kultūrvēstures mantojuma daļu.

Biotopu direktīvas 6. pantā noteiktas Natura 2000 teritoriju aizsardzības un apsaimniekošanas prasības. 6. pants paredz, ka jānosaka biotopu un sugu saglabāšanai atbilstošs aizsardzības režīms un jārikojas tā, lai tās pienācīgi aizsargātu. Tas ietver arī aktīvu rīcību, novēršot degradāciju un nelabvēlīgu ietekmi uz sugām un nepieļaujot to stāvokļa pasliktināšanos, ja, saglabājot konkrēto sugas vai biotopu, nepietiek ar „neiejaukšanās” un piesardzības principa ievērošanu. Šīs vadlīnijas ir daļa no 6. panta noteikto rīcību kopuma un piedāvā ieteikumus biotopu atjaunošanai, uzturēšanai un izveidošanai no jauna vietās, kur tie iznīcināti, ņemot vērā ES nozīmes biotopu stāvokli Latvijā un izvērtējot reālas to saglabāšanas iespējas.

Atbilstoši Biotopu direktīvai, biotopa aizsardzības uzdevums ir nodrošināt tādu faktoru kopumu, kas labvēlīgi ietekmē biotopu un tam raksturīgās sugas un veicina biotopa dabisko izplatību, struktūru un funkcijas, kā arī tam raksturīgo sugu izdzīvošanu ilgā laikposmā. Biotopa aizsardzība tā izplatības areāla vai – šaurākā izpratnē – valsts mērogā tiek uzskatīta par labvēlīgu, ja tā dabiskais izplatības areāls un platības, kur tas atrodams, ir stabilas vai paplašinās, tam ir raksturīgā struktūra un funkcijas, kas nepieciešamas biotopa ilgstošai eksistencei, un pare-

dzams, ka tās pastāvēs tuvākajā nākotnē, kā arī ir nodrošināta raksturīgo sugu aizsardzība.

ES Bioloģiskās daudzveidības stratēģija 2020 paredz, ka līdz 2020. gadam dalībvalstīm savās teritorijās jāatjauno vismaz 15% degradēto ekosistēmu (European Commission *bez dat.*).

Atjaunošanas kritērijs ir gan atjaunotā biotopu platība, gan aizsardzības stāvoklis – dzīvās un nedzīvās vides apstākļu uzlabošanās.

Ņemot vērā ekosistēmu ietekmētību mūsdienu Eiropā, par atjaunošanu uzskatāms stāvoklis, kurā ir panākta vērā ņemama biotopu galveno funkciju, procesu, struktūru uzlabošanās, kā arī sugu populāciju un tām piemēroto apstākļu atjaunošanās.

Par atskaites punktu tiek uzskatīts 2006. gads, kad tika sagatavots pirmais ziņojums Eiropas Komisijai par Biotopu direktīvas I pielikumā iekļauto biotopu veidu aizsardzības stāvokli un platībām (Lammerant et al. 2013). Tāpat kā citās ES dalībvalstīs, šis mērķis jāīsteno arī Latvijā.

Lai plānotu biodaudzveidības saglabāšanas mērķa sasniegšanu, Latvija, tāpat kā citas ES dalībvalstis, 2013. gadā sagatavoja prioritāro rīcību ietvaru Natura 2000 teritorijām (*A Prioritised Action Framework for Natura 2000*) – dokumentu, kurā paredzētas rīcības, lai saglabātu sugas un biotopus, ņemot vērā to apdraudētības pakāpi. Šīs vadlīnijas ir viens no mērķa sasniegšanas instrumentiem, kas sniedz norādes, kā īstenot biotopu un ar tiem saistīto sugu saglabāšanu, veicot konkrētas darbības.

5.2. Saldūdeņu biotopu aizsardzība un apsaimniekošanas mērķi Latvijā

Ūdeņu biotopu aizsardzības un apsaimniekošanas mērķi Latvijā atbilst Eiropas Savienības kopējiem mērķiem ūdeņu tajos esošo biotopu un tos apdzīvojošo sugu aizsardzībā panākt labu ekoloģisko kvalitāti visos ūdeņos, nodrošinot labvēlīgu aizsardzības stāvokli īpaši aizsargājamajiem saldūdeņu biotopiem un tajos mītošajām īpaši aizsargājamajām sugām.

Palielinoties izpratnei par ūdens resursu nozīmi kā ekosistēmu pakalpojumu sniedzējiem, zaļajām (zilajām) infrastruktūrām un iespējām ar saprātīgu apsaimniekošanu mazināt klimata pārmaiņu izraisītās ietekmes uz ūdeņu kvalitātes pasliktināšanos un mazināt tās, Latvijā ir noteiktas saldūdeņu biotopu aizsardzības prioritātes

un apsaimniekošanas mērķi. Latvijas bioloģiskās daudzveidības nacionālajā programmā (Anon. 2002a) ūdeņu biotopu un sugu saglabāšanai ir izvirzīti šādi mērķi:

- saglabāt upju straujteču posmus;
- izstrādāt un ieviest programmu nozīmīgāko bebru applūdināto straujteču posmu atjaunošanai atbilstoši bebru aizsardzības plānam;
- nodrošināt upju ekoloģisko koridoru funkciju;
- izvērtēt iztaisnoto upju posmu atjaunošanas nepieciešamību un iespējas;
- ieviest upju baseinu apsaimniekošanas plānošanas koncepciju.

Lai šos mērķus sasniegtu un nodrošinātu, tiek izmantoti dažādiem līmeņiem un mērogiem atbilstoši instrumenti un paņēmieni – no nelielu upju posmu un ezeru daļu sakopšanas, atsevišķu sedimentācijas dīķu, mākslīgo mitrāju izveides, jaunu aizsargājamo teritoriju vai mikroliegumu izveides līdz pat atsevišķu ezeru vai upju baseinu apgabalu apsaimniekošanas plānu izstrādei un politisko instrumentu izstrādei.

Kopējais ūdeņu biotopu aizsardzības un apsaimniekošanas mērķis Latvijā ir īstenot ar **Ūdeņu struktūrdirektīvu** noteikto mērķi līdz 2015. gadam (un, ja tas nav iespējams, ilgākā periodā) visos ES ūdeņos sasniegt augstu ekoloģisko kvalitāti. Lai šos mērķus sasniegtu, Latvijā ir izdalīti četri upju baseinu apgabali, un katram no tiem ir izstrādāts upju baseinu apsaimnie-

košanas plāns. Katram upju baseina apgabalā esošajam ūdens objektam ir noteikti konkrēti apsaimniekošanas pasākumi, kā sasniegt augstu ekoloģisko kvalitāti. Tāpēc pirms iecerētajam biotopu apsaimniekošanas aktivitātēm ir nepieciešams iepazīties arī ar konkrēto upju baseinu apgabala apsaimniekošanas plānu. Upju baseinu apgabalu plānos noteiktie kopējie ezeru un upju ūdeņu apsaimniekošanas mērķi ir apkopoti 5.1. tabulā.

Skaitļi un fakti par upju baseinu apgabaliem

Lai pārvaldītu ūdens resursus, Latvijas teritorija ir iedalīta četros upju baseinu apgabalos – Daugavas, Gaujas, Lielupes un Ventas upju baseinu apgabalā. To mazākā apsaimniekošanas vienība ir „ūdensorbjeķts”, kas aptver ūdensteces un ezerus ar līdzīgiem kvalitatīvajiem rādītājiem.

Latvijā ir izdalīti 176 upju, 250 ezeru, trīs pārejas ūdeņu, seši piekrastes un 23 pazemes ūdeņu ūdenstecē (Urtāne 2008).

Ūdens resursu apsaimniekošanā tiek ņemta vērā dažādu vides, ekonomisko un sociālo faktoru mijiedarbība konkrētajā upju baseinu apgabalā, katram no tiem izstrādājot savu upju baseinu apgabala apsaimniekošanas plānu sešu gadu periodam.

5.1. tab. Upju baseinu apgabalu plānos noteiktie kopējie ezeru un upju ūdeņu apsaimniekošanas mērķi

Ezeri	Upes
Paildzināt ezera attīstības gaitu: • samazināt barības vielu ienesi ezerā; • samazināt tajā jau iepriekš uzkrāto barības vielu daudzumu. Uzlabot ezera funkcionalitāti: • radīt iespējas ezerā efektīvi izmantot esošos barības vielu krājumus, lai lēnāk veidotos to pārpalikumi; • radīt iespējas izņemt no aprites ezera ūdens vidē esošās barības vielas.	Nodrošināt upēs labus ūdens caurplūdes un dzīves apstākļus ūdeņu organismiem: • uzlabot upes spēju efektīvi izmantot esošos barības vielu krājumus, tos asimilējot ūdens organismu biomasā; • veicināt ūdens organismos, galvenokārt ūdensaugus, uzkrāto biogēnu izņemšanu no ūdens vides; • samazināt barības vielu ienesi no sateces baseina; • samazināt sedimentācijas procesus ūdenstecēs; • samazināt plūdu riskus.
Nodrošināt biotopiem labvēlīgu aizsardzības statusu	

5.3. Vispārīgi principi biotopu atjaunošanas un apsaimniekošanas plānošanā

Plānojot upes vai ezera apsaimniekošanu, svarīgākais ir izvirzīt mērķi – ko ar savu rīcību gribam panākt? Apsaimniekošanas pasākumu mērķi var būt visdažādākie – no vietējas nozīmes peldvietas vai straujtecis izveides līdz pat visa ezera vai vairākus kilometrus gara upe posma atjaunošanai. Tam nepieciešamas zināšanas ne tikai par biotopa dabisko stāvokli un tajā notiekošajiem procesiem, biotopā mītošo sugu ekoloģiskajām prasībām, bet arī par visas atjaunojamās vai apsaimniekojamās ūdenstilpes uzbūvi (morfoloģiju) un tās sateces baseinu.

Plānotā upes apsaimniekošanas pasākuma mērogs attiecībā uz upi kā vienotu ekoloģisko sistēmu un tajā sastopamajām mikrodzīvotnēm shematiski ir parādīts 5.1. attēlā. Līdzīgi plānotā pasākuma mērogu var attiecināt arī uz ezeriem kā atvērtām ekosistēmām. Apsaimniekošanas pasākumi būtiski atšķirsies, ja biotopa kvalitātes atjaunošanu vai uzlabošanu attiecinās uz visu ezeru un tās saistīs ar darbībām visā ezera sateces baseinā vai aktivitātes būs paredzētas tikai atsevišķā ezera daļā – piemēram, virsūdens augāja izplaušana, lai veicinātu bridējputniem, zivīm un ūdens bezmu-

gurkaulniekiem piemērotākas piekrastes zonas atjaunošanos.

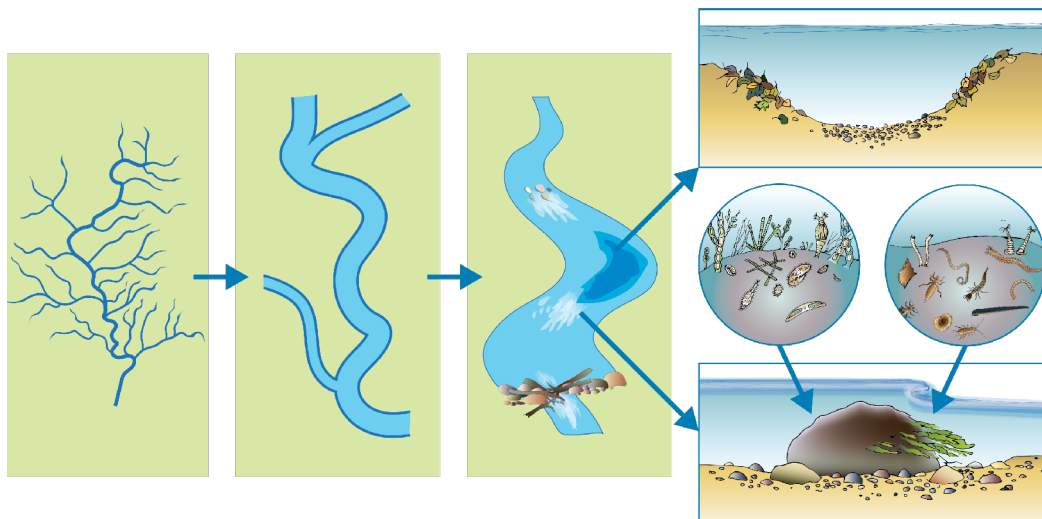
Tikpat būtiski ir saprast ka iespēja atjaunot ūdeņu ekosistēmas (tās daļas) stāvokli ir nescita, jo tajā ir notikušas neatgriezeniskas izmaiņas un nav iespējams precīzi atjaunot „manas vecmammās bērības ezeru”.

Pirms sākt biotopu atjaunošanu, ir būtiski novērtēt ūdenstilpes sateces baseina lielumu un tā izmantošanas intensitāti. Ūdeņu biotopu stāvoklis lielākoties ir saimnieciskās darbības sekas sateces baseinā. Tāpēc katrā atsevišķā gadījumā nepieciešams izprast reāli iespējamo, ņemot vērā ietekmes un iespējas tās novērst. Nenovēršot ūdeņu biotopu degradējošās ietekmes sateces baseinā, piemēram, neuzlabojot attīrīšanas iekārtu darbību vai neuzlabojot piekrastes aizsargjoslu funkcionalitāti, apsaimniekošanai būs tikai īslaicīgi pozitīvs efekts. Piemēram, ūdensaugu izplaušanai būs zema efektivitāte, un tā būs daudz biežāk jāatkārto, ja blakus izplautajai vietai ūdeņos ieplūdis augu barības vielām bagātīgi ūdeņi no tuvējiem lauku masīviem vai nepareizi ekspluatētām notekūdeņu attīrīšanas iekārtām. Tas nenozīmē, ka nav vērts sākt nelielas teritorijas sakopšanu lielā ezerā, pirms nebūs novērsta augu barības vielu ieplūde no ezera daudzos desmitos kvadrātkilometru mērāmā sateces baseina, bet ir jāsa-

prot, ka efekts būs īslaicīgāks un darbību pēc kāda laika būs jāatkārto. Ideāls, taču praksē reti sastopams risinājums ir integrēta apsaimniekošana, kas ietver darbības gan sateces baseinā, novēršot piesārņojuma rašanās iespējas, gan konkrētajā ūdenstilpē, novēršot piesārņojuma radītās sekas.

Daudzos gadījumos ūdeņu ekosistēmās, kas ir atklātas sistēmas, iespējama vienīgi stāvokļa uzturēšana un nepasliktināšanās novēršana kā sava veida kompromiss, kas ir labāks risinājums nekā nedarīt neko.

Lai sasniegtu labus rezultātus, liela nozīme ir arī sadarbībai ne tikai starp blakus esošajām saimniecībām, bet arī novadu un pagastu līmenī, kā arī interešu grupu iesaistīšanai un partnerības veidošanai. Vidēja un liela izmēra publisko ezeru, kas bieži vien ir vairāku pašvaldību pārraudzībā, efektīvs apsaimniekošanas risinājums ir ezeru apsaimniekošanas plāna un ezera zonējuma izstrāde. Ezera zonējums tiek izstrādāts, ņemot vērā dažādos ezera resursus, to izmantošanas potenciālu, ezera vēsturisko izmantošanu un iedzīvotāju vēlmes un to izstrādāšanas procesā tiek saskaņotas dažādas ezera izmantošanas intereses (Urtāne, Urtāns 2011).



5.1. att. Plānotā apsaimniekošanas pasākuma mērogs attiecībā uz upi kā vienotu ekoloģisko sistēmu un tajā sastopamajām mikrodzīvotnēm. D. Segliņas zīmējums.

6. nodaļa. Sagatavošanās pirms apsaimniekošanas vai atjaunošanas

Ūdeņu izmantošanā saskaras dažādu ūdens lietotāju un apsaimniekotāju intereses. Pirms apsaimniekošanas vai atjaunošanas pasākumu plānošanas visas šīs intereses ir jāapzina un jāaskaņo (*skat. 8. nod.*). Par konkrēto ūdenstilpi ir jāapzina šāda informācija:

- vai apsaimniekošanai iecerētā ūdenstilpe ir privāti vai publiski ūdeņi – tas nosaka turpmāko pasākumu saskaņošanas gaitu;
- kādi ir ūdenstilpei izvirzītie kvalitātes mērķi – prioritārie lašveidīgo vai karpveidīgo zivju ūdeņi;
- kur ir notekūdeņu novadišanas vietas un kādas ir piesārņojuma slodzes – tas ļauj novērtēt, vai ar iecerēto darbību ir iespējams nodrošināt ilglaicīgu biotopa kvalitātes uzlabošanu;
- kāda ir sateces baseina izmantošanas intensitāte, zemes lietojuma veidu proporcija sateces baseinā (meži, purvi, lauksaimniecības zeme, apbūvētas teritorijas) – tas ļauj novērtēt difūzā piesārņojuma slodžu lielumu, eutrofikācijas un sedimentēšanās procesu intensificēšanās risku, kā arī pasākumu veiksmīgu izdošanos.

Ir jāuzzina, vai ūdenstilpe – ezers vai upe (upes posms) – atrodas plūdu riska teritorijā un kādi pasākumi, lai samazinātu plūdu iespējamību un to sekas, ir paredzēti attiecīgajā "Upju baseina apgabala plūdu riska pārvaldības plānā". Pirms apsaimniekošanas pasākumu plānošanas ir jāiepazīstas ar vietējo pašvaldību teritoriju plānojumiem un tajos paredzēto turpmāko attīstību darbības vietā.

Uz biotopa apsaimniekošanu attiecināmi nosacījumi un pasākumu saskaņošanas nepieciešamība ir noteikta ar tiesisko regulējumu. Tāpēc pirms apsaimniekošanas pasākumu plānošanas ir jāiepazīstas ar normatīvo aktu prasībām (*skat. 8. nod.*).

Ja mērķis ir skaidrs, nākamais solis ir saprast, kā to panākt – ar kādām rīcībām ideju var īstenot. Tam nepieciešama situācijas detalizēta izziņāšana, vietas apstākļu izpēte, iespējamo biotopa atjaunošanas un apsaimniekošanas paņēmieni noskaidrošana, salīdzināšana un izvēle, izvērtējot, cik piemēroti tie ir konkrētajai situācijai, ņemot vērā pieejamos resursus.

Jau plānošanas stadijā ir jāspēj novērtēt, cik lielā mērā izvirzītais mērķis ir sasniedzams, un paredzēt šķēršļus. Tas palīdzēs izlemt, vai ieguldāmie resursi attaisnos paredzamo rezultātu. Ezeru un upju apsaimniekošanas pasākumu noteikšanai var izmantot 1. un 2. pielikumā doto pasākumu identificēšanas rīku.

7. nodaļa. Upju un ezeru biodaudzveidības saglabāšanas ainavekoloģiskie aspekti

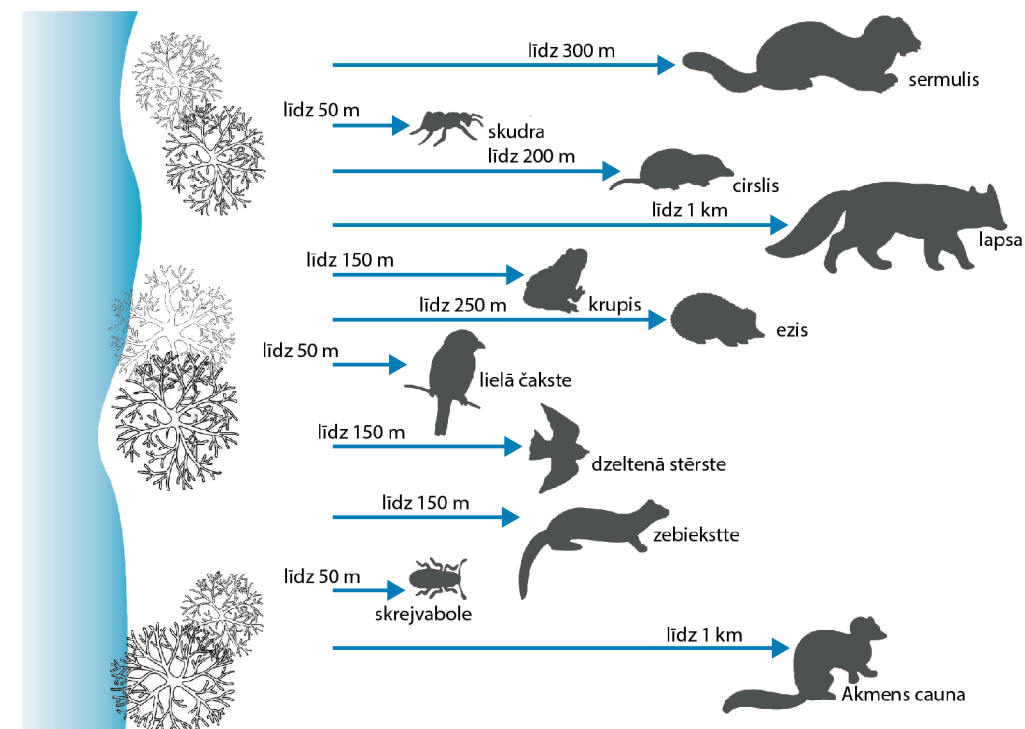
Vēsturiski vispirms apgūtas tika upju ielejas un ezeru piekrastes daļas. Ūdeņu ainavas ir veidojušās ilgstošā cilvēka un dabas mijiedarbībā. Tās kalpoja ne tikai par pārvietošanās ceļiem cilvēkiem, bet arī par izplatības koridoriem augiem un dzīvniekiem. Ne tikai vidējās un lielās upes, bet arī ezeri vienmēr ir bijuši nozīmīgi daudzveidīgas ainavas elementi. Dabā skaidri saskatāmie ūdeņi kalpoja arī kā īpašumu un pat valstisko veidojumu robežas. Ūdeņi un to piekrastes daudzus gadījumos veido ainavas centrālo daļu.

Lauksaimniecības zemju masīvos, piemēram, Zemgales līdzenumā, ūdensteces un to piekrastes joslas bieži vien ir vienīgās nosacīti dabiskās augu izplatības vietas un dzīvnieku pārvietošanās koridori. Izmantojot zināšanas par dzīvnieku migrācijas paradumiem, ar atbilstošu zemes izmantošanas plānošanu un apsaimniekošanu, arī intensīvi apsaimniekotā ainavā var nodrošināt to uzturēša-

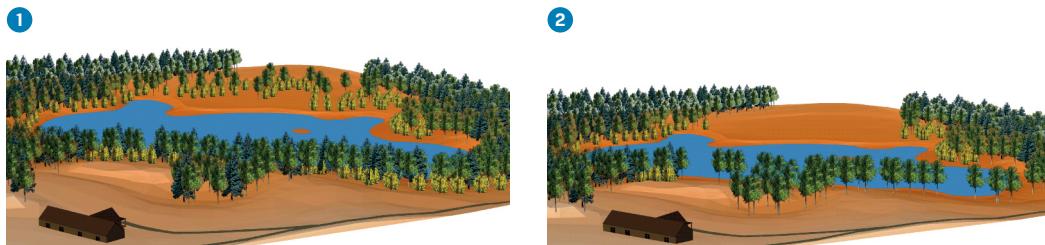
nās un migrācijas iespējas (7.1. att.).

Arī ezeri ir nozīmīgi ainavas elementi, kuru piekrastes palienes daļas jau vēsturiski ir izmantotas lauksaimniecībā, bet ezeri – ar zivju resursiem. Šāds izmantošanas modelis daudzviet ir veidojis arī upju un ezeru piekrastes daļai pieskaņotu mozaikveida apsaimniekošanas struktūru (Melluma, Leinerte 1992). Ilgstošas cilvēka un dabas mijiedarbības iespaidā veidojusies ainavas mozaika nodrošina arī vislielāko sugu un mikro-dzīvotņu daudzveidību. Pēdējos gadu desmitos lauksaimnieciskās ražošanas apskuma apstākļos Latvijas lauku ainavu telpas kļūst arvien noslēgtākas (7.2. att.) un vērojama ainaviski augstvērtīgo kultūrainavu teritoriju samazināšanās (Lakovskis 2013).

No ainavekoloģiskā viedokļa lauku apvidos lielākās problēmas šobrīd rada upju un ezeru palieņu zālāju aizaugšana, kā dēļ ne tikai izzūd daudzas dabiskiem zālājiem raksturīgas sugas (Nikodemus u. c. 2007), bet arī strauji sarūk ainavu vizuālās uztveres iespējas (Lakovskis 2013). Apsaimniekošanas apskuma dēļ izveidojušās plašās virsūdens augāju joslas ezeru piekrastes daļās būtiski sama-



7.1. att. Ūdensmalas kā dzīvnieku migrācijas koridori. Attālumš no ūdens malas kādā uzturas dažādi dzīvnieki. Z. Rubenes zīmējums (pēc Lange, Lecher 1989).



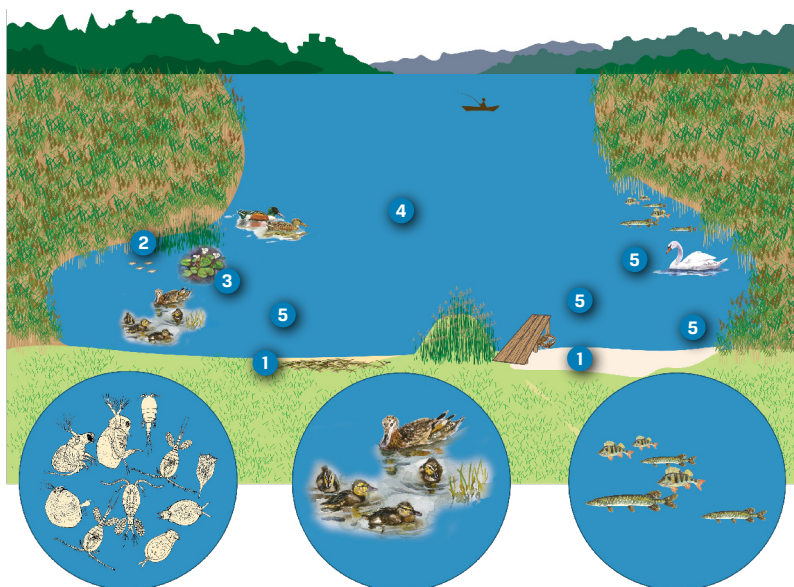
7.2. att. Trīsdimensiju modelis ainavu apsaimniekošanas vizualizācijai. (1) Noslēgts skats uz ezeru. (2) Ezers pēc skata atvēršanas (avots: Lakovskis 2013).

zina ne tikai ūdenstilpju pārrēķināšanu un to ainavisko pievilcību, bet arī to bioloģisko daudzveidību (7.3. att.).

Tradicionālās ainavas struktūras saglabāšana un veidošana ir noteikta kā viens no četriem Latvijas bioloģiskās daudzveidības nacionālās programmas stratēģiskajiem mērķiem (Anon. 2000). Šī mērķa sasniegšanai liela nozīme ir ainavu ekoloģiskajai plānošanai. Mūsdienās ar jēdzienu „ainavu ekoloģija” apzīmē zinātni, kas pēta ekosistēmu kompleksus lielākās platībās (Lakovskis 2013).

Ainavu ekoloģiskā plānošana Latvijā ir samērā jauna pieeja teritorijas plānojumam un ir vērsta uz dzīvotspējīgu sugu populāciju saglabāšanu ilgtermiņa perspektīvā. Tā ietver dažādu faktoru un to savstarpējo ietekmju izvērtēšanu, kas ir daudz

sarežģītāks uzdevums nekā pasīva, uz aprobežojumiem balstīta sugu un biotopu aizsardzība īstermiņā. Tai jānodrošina bioloģiskās daudzveidības saglabāšana, kultūrvēsturiskās ainavas un tās elementu aizsardzība, ainavu estētiskās kvalitātes kā nozīmīga teritorijas attīstības resursa saglabāšana, vienlaikus sekmējot teritorijas ilgtspējīgu attīstību (Nikodemus u. c. 2007). Ainavu ekoloģiskā plānošana paredz apzināt un izveidot ainavā koridorus, kuri visa reģiona vai vietējā līmenī savieno dažādus dabas elementus un struktūras, kas kalpo kā dzīvotnes daudzām sugām un dzīvās dabas organismiem. Šādā plānošanas pieejā ūdeņiem ir īpaša nozīme, jo ūdeņi un to piekrastes ainavas veido ekosistēmu (ekotonu), kurā vienlaikus izpaužas sauszemes un ūdens vides ietekmes.



7.3. att. Atvērtas piekrastes nozīme ezera funkcionalitātes uzturēšanā un bioloģiskās daudzveidības nodrošināšanā. 1- krastā izskaloši atmirušie augi un cita veida organiskie materiāli, 2- seklūdens zona, kurā zivju mazuli barojas ar zooplanktonu, 3- iegremdētie un peldlapu augi, 4- dziļūdens zona, kurā uzturas plēsīgās zivis, 5- uzsilušajā ūdenī savairojas piekrastes zooplanktona organismi. D. Segliņas zīmējums (pēc SYKE (SYKE bez dat.) papildināts).

8.nodaļa. Ūdeņu biotopu atjaunošanas un apsaimniekošanas tiesiskais regulējums

(L. Urtāne, Ē. Kļaviņa)

Ūdeņus un citus ar tiem saistītos resursus plaši lieto visdažādākajās tautsaimniecības nozarēs. Lai zinātu, ko drīkst darīt ūdeņos un to piekrastēs, kādus apsaimniekošanas pasākumus un kurās vietās ir atļauts veikt, vai un kā šādas darbības ir saskaņojamas, kāda ir atbildība un pienākumi, apsaimniekojot īpaši aizsargājamus ūdeņu biotopus un tajos sastopamās sugas, ir jāiepazīstas ar normatīvajos aktos noteiktajiem nosacījumiem vai jākonsultējas ar atbildīgajām valsts iestādēm.

8.1. Ūdeņu izmantošanas un pārvaldības tiesiskais regulējums

Ūdeņu apsaimniekošana un to kvalitātes nodrošināšana. Atšķirībā no citu biotopu grupām saldūdeņu biotopi un sugas nav skatāmas bez ūdens vides kvalitātes komponentes. Lai nodrošinātu ES dalībvalstu ūdens kvalitātes, to biotopu un sugu aizsardzību, ir izdotas vairākas direktīvas, kuru prasības ir iekļautas nacionālajā tiesiskajā regulējumā. Latvijā ūdeņu jomā galvenais, tā sauktais „jumta” likums, ir “**Ūdens apsaimniekošanas likums**”⁴. Šā likuma mērķis ir izveidot tādu virszemes un pazemes ūdeņu aizsardzības un apsaimniekošanas sistēmu, kas:

- veicina ilgtspējīgu un racionālu ūdens resursu lietošanu, nodrošinot to ilgtermiņa aizsardzību un iedzīvotāju pietiekamu apgādi ar kvalitatīvu virszemes un pazemes ūdeni;
- novērš ūdens un no ūdens tieši atkarīgo sauszemes ekosistēmu un mitrāju stāvokļa pasliktināšanos, aizsargā šīs ekosistēmas un uzlabo to stāvokli.

Ūdens struktūrdirektīva

Eiropas Parlamenta un Padomes ūdens struktūrdirektīva 2000/60/EC tika apstiprināta 2000. gada 22. decembrī ar mērķi aizsargāt un uzlabot virszemes un pazemes ūdeņu stāvokli un veicināt ilgtspējīgu ūdeņu izmantošanu. Šī direktīva būtiski izmainīja pieeju ūdens kvalitātes novērtēšanā. Ja iepriekš ūdens kvalitāte tika vērtēta ar ķīmisko parametru rādītājiem, tagad līdz ar Ūdens struktūrdirektīvas, ieviešanu ūdeņiem vērtē ekoloģisko kvalitāti. Tas nozīmē, ka ūdeņu kvalitāti vērtē pēc ūdeņu tipam atbilstošā sugu sastāva un skaita, kā arī citiem dabisku ekosistēmu raksturojošiem rādītājiem. Tādējādi Ūdens struktūrdirektīvas mērķis visbiežākajā veidā sasaucas ar sugu un biotopu aizsardzības mērķi.

“Ūdens apsaimniekošanas likums” ir izstrādāts, lai Latvijas tiesiskajos aktos iekļautu Eiropas Parlamenta un Padomes “Ūdens struktūrdirektīvas” noteiktās prasības. Likums nosaka sistēmu, kā praksē ir sasniedzams direktīvas mērķis – līdz 2015. gadam nodrošināt, ka visi ES dalībvalstu virszemes un pazemes ūdeņi ir vismaz labā ekoloģiskā kvalitātē. Lai šos mērķus sasniegtu, Latvijā ir izdalīti četri upju baseinu apgabali. Katram no tiem ir izstrādāts “**Upju baseinu apgabala apsaimniekošanas plāns**”, kurā ir noteikti nepieciešamie apsaimniekošanas pasākumi. Lai veicamās aktivitātes būtu mērķtiecīgas, visi ūdeņi pēc to tipa un ietekmētības ir sadalīti ūdensobjektos, katram piešķirot kodu. Šo vadlīniju publicēšanas brīdī “Ūdens struktūrdirektīvas” noteiktais mērķis pilnībā vēl nav sasniegts nevienā no ES dalībvalstīm.

Līdz ar “Ūdens apsaimniekošanas likuma” pieņemšanu praksē ir ieviests jauns jēdziens – „ūdensobjekts”. Minētā likuma izpratnē ūdensobjekts ir ūdens baseina apgabala sīkāka apsaimniekošanas vienība, un to izsaka ar aizņemtās platības rādītājiem. Lai nodrošinātu labu ekoloģisko kvalitāti, vispirms novērtē ūdensobjekta teritorijā ietilpstošo ūdeņu ekoloģisko kvalitāti un apsaimniekošanu attiecina uz visu ūdensobjekta teritoriju. Savukārt ar jēdzienu „ūdens objekts” tiek saprasta upe vai ezers un to attiecina

⁴ Pieņemts: 12.09.2002

tikai uz ūdeni. Abi šie termini praksē bieži tiek jaukti ne tikai teritorijas plānošanas, bet pat likumdošanas praksē (Urtāne u. c. 2012). Attiecībā uz aizsargājamajām teritorijām ir svarīgi saprast, ka pēc “Ūdens apsaimniekošanas likuma” izpratnes un definējuma, speciālas aizsardzības prasības tiek attiecinātas uz aizsargājamajām teritorijām, kurām bez īpaši aizsargājamām dabas teritorijām pieder arī dzeramā ūdens ņemšanas vietas un peldvietas.

Plūdu riska pārvaldība. Plānojot ūdeņu biotopu apsaimniekošanu vai atjaunošanu, ir jāņem vērā arī plūdu riska pārvaldības aspekti, ko arī regulē “Ūdens apsaimniekošanas likums”. **“Plūdu riska pārvaldības plāni”** ir viens no ūdeņu pārvaldības sistēmas plānošanas dokumentiem. Tajos ir paredzētas rīcības, kā samazināt plūdu iespējamību un to sekas. Plānojot ūdeņu biotopu apsaimniekošanu, šīs rīcības ir jāņem vērā. Piemēram, biotopu apsaimniekošanā veiktā pālieņu pļavu vai mitrāju atjaunošana samazina arī plūdu iespējamību lielākā mērogā. Vietējā līmenī plūdu risks var rasties kavētas upes caurteces apstākļos – bebru aizsprostu vai apjomīgu koku sagāzumu dēļ. Tāpēc, plānojot biotopa atjaunošanu vai apsaimniekošanu plūdu apdraudētā teritorijā, par prioritāru ir uzskatāmas plūdu riska pārvaldības plānā noteiktās prasības un aprobežojumi, jo iecerētie biotopu apsaimniekošanas pasākumi nedrīkst pasliktināt ūdens caurvades spēju vai radīt apdraudējumu cilvēku drošībai un viņu veidotajai infrastruktūrai.

Ūdeņu izmantošana. Plānojot ūdeņu biotopu apsaimniekošanu vai atjaunošanu, ir jāņem vērā arī **ūdenstilpju ekspluatācijas (apsaimniekošanas) noteikumi**, kurus atbilstoši tiesiskajam regulējumam izstrādā publisko ūdeņu statusā iekļautajiem ūdeņiem – publiskajiem ezeriem un upēm, ūdeņiem, kuros zvejas tiesības pieder valstij⁵, kā arī ūdens objektiem, kuros ir hidrotehniskās būves⁶.

Plūdu riska pārvaldības sistēma

Plūdu riska pārvaldības nepieciešamību nosaka Eiropas Parlamenta un Padomes 2007. gada 23. oktobra direktīva 2007/60/EK par plūdu riska novērtējuma un pārvaldības prasībām. Atbilstoši direktīvas prasībām visā valsts teritorijā ir veikts plūdu riska novērtējums, noteiktas plūdu apdraudētās teritorijas, katram upju baseinu apgabalam ir izstrādāts plūdu riska pārvaldības plāns, kurā ir noteikti pasākumi, kā samazināt plūdu iespējamību un to sekas. Aplūstošās teritorijas Latvijā kopumā aizņem 200 000 ha, kas veido aptuveni 3% valsts teritorijas.

Ūdens kvalitātes mērķi. Attiecībā uz ūdeņu biotopu apsaimniekošanu svarīgākais ūdens kvalitātes mērķus reglamentējošais normatīvs ir **„Noteikumi par virszemes un pazemes ūdeņu kvalitāti”**⁷, kas definē prioritāro zivju ūdeņu kvalitātes prasības un nosaka upes un ezerus, kurās šīs prasības ir sasniedzamas. Latvijā par prioritāriem zivju ūdeņiem ir noteiktas 123 upes vai atsevišķi to posmi un 45 ezeri.

Šajos Ministru kabineta noteikumos ir teikts, ka „prioritārie zivju ūdeņi ir saldūdeņi, kuros nepieciešams veikt ūdens aizsardzības vai ūdens kvalitātes uzlabošanas pasākumus, lai nodrošinātu zivju populācijai labvēlīgus dzīves apstākļus”. Saskaņā ar noteikumiem prioritāros zivju ūdeņus iedala:

- **lašveidīgo zivju ūdeņos**, kuros dzīvo vai kuros iespējams nodrošināt lašu *Salmo salar*, taimiņu un strauta foreļu *Salmo trutta*, alatu *Thymallus thymallus* un sigu dzimtas *Coregonus* zivju eksistenci;
- **karpveidīgo zivju ūdeņos**, kuros dzīvo vai kuros iespējams nodrošināt karpu dzimtas *Cyprinidae* zivju, kā arī līdaku *Esox lucius*, asaru *Perca fluviatilis* un zušu *Anguilla anguilla* eksistenci.

⁷ Ministru kabineta 12.03.2002. noteikumi Nr. 118 „Noteikumi par virszemes un pazemes ūdeņu kvalitāti”.

⁵ Ministru kabineta 11.08.2009. noteikumi Nr. 918 „Noteikumi par ūdenstilpju un rūpnieciskās zvejas tiesību nomu un zvejas tiesību izmantošanas kārtību”.

⁶ Ministru kabineta 27.12.2005. noteikumi Nr. 1014 „Ūdens objektu ekspluatācijas (apsaimniekošanas) noteikumu izstrādāšanas kārtība”.

No ūdeņu biotopu apsaimniekošanas viedokļa prioritāro lašveidīgo zivju ūdeņu kategorijā ir iekļautas tās upes, kas ir īpaši jutīgas pret caurteces apstākļu pasliktināšanos un sedimentēšanās procesu intensificēšanos. Tāpēc tajās prioritāri ir jāveic tie biotopu apsaimniekošanas pasākumi, ar kuriem var novērst šo apdraudējumu. Lašveidīgo zivju ezeros prioritāri ir apsaimniekošanas pasākumi, kas nodrošina ezera funkcionalitātes uzlabošanu. Piemēram, viļņošanās efekta pastiprināšana, ko panāk ar virsūdens augu izpļaušanu piekrastes joslā, tā nodrošinot tās atklāšanu.

Upes caurvades spēju nodrošināšanas nepieciešamību netieši nosaka arī Ministru kabineta noteikumi **„Noteikumi par upēm (upju posmiem), uz kurām zivju resursu aizsardzības nolūkā aizliegts būvēt un atjaunot hidroelektrostaciju aizsprostus un veidot jebkādas mehāniskus šķēršļus”**⁸. Šo noteikumu pielikumā ir iekļauts saraksts ar upēm (to posmiem), uz kurām zivju resursu aizsardzības nodrošināšanai ir aizliegts būvēt un atjaunot hidroelektrostaciju aizsprostus un veidot jebkādas citus mehāniskus šķēršļus. Sarakstā ir iekļautas nozīmīgākās straujteču biotopu upes – tās, kurās, lai nodrošinātu zivju migrāciju, ir jābūt labai ūdens caurtecei. Apsaimniekojot šo upju biotopus, prioritāri ir pasākumi, ar kuriem var uzlabot upes caurteces apstākļus un samazināt sedimentēšanās negatīvo ietekmi (*skat. 17.2. nod.*).

8.2. Ūdeņu biotopu aizsardzības tiesiskais regulējums

8.2.1. Īpaši aizsargājamo biotopu veidi un sugas

“Sugu un biotopu aizsardzības likumā”⁹ ir noteikts, ka sugu un biotopu aizsardzība ir pasākumu kopums, ko veic, lai saglabātu vai atjaunotu sugu un biotopu labvēlīgu aizsardzības stāvokli. Ar likumam pakārtotiem Ministru kabineta noteikumiem ir noteikts Latvijā īpaši aizsargājamo biotopu veidu¹⁰ un sugu¹¹ saraksts, ES nozīmīgu

⁸ Ministru kabineta 15.01.2002. noteikumi Nr. 27 „Noteikumi par upēm (upju posmiem), uz kurām zivju resursu aizsardzības nolūkā aizliegts būvēt un atjaunot hidroelektrostaciju aizsprostus un veidot jebkādas mehāniskus šķēršļus”.

⁹ Pieņemts 16.03.2000

¹⁰ Ministru kabineta 05.12.2000. noteikumi Nr. 421 „Noteikumi par īpaši aizsargājamo biotopu veidu sarakstu”.

¹¹ Ministru kabineta 14.11.2000. noteikumi Nr. 396 „Noteikumi par īpaši aizsargājamo sugu un ierobežoti izmantojamo īpaši aizsargājamo sugu sarakstu”.

augu un dzīvnieku sugu saraksts¹² un Latvijā sastopamo ES prioritāro sugu un biotopu saraksts¹³. Latvijas un ES nozīmes īpaši aizsargājamo biotopu saraksti nav vienādi. Piemēram, Latvijā reti un īpaši aizsargājami ezeru biotopi „ezeri ar najādu Najas audzēm” (14 ezeri), kā arī upju biotops „kāples un ūdenskritumi” nav iekļauti Biotopu direktīvas¹⁴ sarakstā. Tas pats attiecas arī uz Latvijā un ES aizsargājamajām ūdeņu organismu sugām.

Ar atsevišķiem Ministru kabineta noteikumiem¹⁵ ir noteikts to putnu sugu saraksts, kuru apdzīvotajām dzīvotnēm piemēro īpašus aizsardzības pasākumus. Noteikumos kopumā ir uzskaitītas 96 putnu sugas. No tām ūdeņu biotopos ligzdo vai migrācijas pārlidojumu laikā uzturas 41 putnu suga.

8.2.2. Īpaši aizsargājamās dabas teritorijas un mikroliegumi

Likums **„Par īpaši aizsargājamām dabas teritorijām”**¹⁶ definē īpaši aizsargājamo dabas teritoriju izveides pamatprincipus. Īpaši aizsargājamo dabas teritoriju kategorijas – dabas rezervāti, dabas liegumi, aizsargājamo ainavu apvidi un biosfēras rezervāts – ir izveidotas un tiek apsaimniekotas, lai aizsargātu un saglabātu dabas daudzveidību, tostarp īpaši aizsargājamo augu un dzīvnieku sugu dzīvotnes, īpaši aizsargājamās biotopus un ainavu elementus, kas ir būtiski, lai nodrošinātu aizsargājamo sugu un biotopu ekoloģisko funkcijas. Visas boreālajā biogeogrāfiskajā rajonā nozīmīgās īpaši aizsargājamo biotopu un sugu saglabāšanai izveidotās īpaši aizsargājamās dabas teritorijas ir iekļautas Eiropas nozīmes īpaši aizsargājamo dabas teritoriju vienotajā tīklā Natura 2000.

¹² Ministru kabineta 15.09.2009. noteikumi Nr. 1055 „Noteikumi par to Eiropas Kopienā nozīmīgu dzīvnieku un augu sugu sarakstu, kurām nepieciešama aizsardzība, un to dzīvnieku un augu sugu individu sarakstu, kuru ieguvei savvaļā var piemērot ierobežotās izmantošanas nosacījumus”.

¹³ Ministru kabineta 21.02.2006. noteikumi Nr. 153 „Noteikumi par Latvijā sastopamo Eiropas Savienības prioritāro sugu un biotopu sarakstu”.

¹⁴ Eiropas Padomes 1992. gada 21. maija direktīvas 92/43/EEK par dabisko dzīvotņu, savvaļas faunas un floras aizsardzību.

¹⁵ Ministru kabineta 27.03.2007. noteikumi Nr. 211 „Noteikumi par putnu sugu sarakstu, kurām piemēro īpašus dzīvotņu aizsardzības pasākumus, lai nodrošinātu sugu izdzīvošanu un vairošanos izplatības areālā”.

¹⁶ Pieņemts 02.03.1993

Mikroliegumus, kas platības ziņā ir nelielas aizsargājamās teritorijas (0,1–30 ha), atbilstoši **“Sugu un biotopu aizsardzības likuma”**¹⁷ nosacījumiem izveido, lai aizsargātu konkrētas īpaši aizsargājamās sugas vai biotopus. Likumam pakārtotie Ministru kabineta noteikumi¹⁸ nosaka, ka ūdeņu teritorijās mikroliegumus var veidot četrām zivju, vienai apaļmutnieku, trim abinieku, septiņām ūdeņu bezmugurkaulnieku, septiņām ūdeņu vaskulāro augu un vienai mieturaļģu sugas aizsardzībai.

Īpaši aizsargājamo dabas teritoriju robežas ir noteiktas ar kategorijai atbilstošajiem Ministru kabineta noteikumiem. Mikroliegumu robežas noteiktas lēmumos par mikroliegumu izveidi. Digitālā veidā tās apskatāmas valsts informācijas sistēmā dabas datu pārvaldības sistēmā „Ozols” (<http://ozols.daba.gov.lv/>).

8.2.3. Īpaši aizsargājamo dabas teritoriju aizsardzības un izmantošanas nosacījumi

Īpaši aizsargājamo dabas teritoriju aizsardzību un apsaimniekošanu regulē īpaši aizsargājamo dabas teritoriju **vispārējie aizsardzības un izmantošanas noteikumi** vai **individuālie aizsardzības un izmantošanas noteikumi**. Lai saskaņotu dabas aizsardzības, dabas resursu izmantošanas un reģiona ilgtspējīgas attīstības intereses, nodrošinot teritorijas dabas vērtību saglabāšanu, īpaši aizsargājamai dabas teritorijai var tikt izstrādāts **dabas aizsardzības plāns**¹⁹. Dabas aizsardzības plāns nosaka dabas vērtību saglabāšanas un aizsardzības mērķus, kā arī pasākumus aizsargājamo sugu un biotopu apsaimniekošanā.

“Īpaši aizsargājamo dabas teritoriju vispārējie aizsardzības un izmantošanas noteikumi”²⁰ nosaka vispārīgas uz īpaši aizsargājamo dabas teritoriju kategoriju attiecināmas atļautās un aizliegtās darbības, kā arī darbības un pasākumus, kādus drīkst veikt, saskaņojot ar Dabas

aizsardzības pārvaldi. Vispārīgie noteikumi ir jāievēro, ja nav izstrādāti individuālie aizsardzības un izmantošanas noteikumi, kas nosaka specifiskus uz konkrēto teritoriju, tajā esošajiem biotopiem un sugām attiecināmus ierobežojumus.

8.2.4. Mikroliegumu aizsardzības un izmantošanas nosacījumi

Mikroliegumu aizsardzību un apsaimniekošanu regulē Ministru kabineta noteikumi²¹, nosakot (1) darbības, kādas to teritorijā esošajos ūdeņos ir aizliegtas, (2) darbības, kas atļautas atbilstoši eksperta atzinumam, kā arī (3) darbības, kādas drīkst realizēt ar Dabas aizsardzības pārvaldes rakstisku atļauju.

8.2.5. Ietekmes uz vidi novērtējums

Likums **„Par ietekmes uz vidi novērtējumu”**²² nosaka darbības, kurām ir nepieciešams veikt sākotnējo ietekmes uz vidi²³ vai ietekmes uz vidi²⁴ izvērtējumu. Attiecībā uz šajās vadlīnijās aprakstītajiem ūdeņu biotopu apsaimniekošanas un atjaunošanas pasākumiem sākotnējā ietekmes uz vidi novērtējuma procedūru piemēro gadījumos, ja ezera padziļināšana ir saistīta ar sapropeļa ieguvu un plānotie apjomi ir lielāki par 1000 kubikmetriem.

Darbības, kuru realizēšanai no Valsts vides dienestu ir nepieciešams saņemt tehniskos noteikumus, ir noteiktas likumam pakārtotajos Ministru kabineta noteikumos²⁵. No tām uz ūdeņu biotopu apsaimniekošanu attiecas šādas darbības:

- *valsts nozīmes ūdensnoteku atjaunošana un pārbūve* – attiecas uz regulēto upju posmu funkcionalitātes nodrošināšanas pasākumiem (8.1. tab.);
- *hidrotehnisko būvju būvniecība un pārbūve* – attiecas uz zivju ceļu ierīkošanas pasākumiem (8.1. tab.);

- *virszemes ūdensobjektu tīrīšana un padziļināšana*, ja tehniskie noteikumi šai darbībai nepieciešami saskaņā ar virszemes ūdensobjektu un ostu akvatoriju tīrīšanas kārtību reglamentējošajiem normatīvajiem aktiem – attiecas uz caurteces uzlabošanas pasākumiem (8.1. tab.). Attiecībām uz Natura 2000 teritorijām vēl papildus likumā noteiktajām darbībām, kurām ir nepieciešams sākotnējais ietekmes uz vidi novērtējums vai ietekmes uz vidi novērtējums, Valsts vides dienests var pieņemt lēmumu, ka paredzētā darbība²⁶ var būtiski ietekmēt Eiropas nozīmes aizsargājamo dabas teritoriju (Natura 2000) un pieprasīt sākotnējo ietekmes uz vidi novērtējumu. Pamatojoties uz šo novērtējumu, Valsts vides dienests vai nu izsniedz tehniskos noteikumus, vai piemēro ietekmes uz vidi novērtējuma procedūru, kādu nosaka Ministru kabineta noteikumi²⁷.

8.2.6. Ūdeņu piederība

Tiesiskais regulējums paredz, ka ūdeņu apsaimniekošana ir jāsaskaņo ar zemes īpašnieku vai tās valdītāju²⁸, ²⁹. Tāpēc jau apsaimniekošanas pasākumu plānošanas laikā ir jānoskaidro ūdeņu un tiem piegulošo zemes platību piederība. Atšķirībā no citiem biotopu veidiem ūdeņiem ir vēl divas īpašuma formas – publiskie ūdeņi un ūdeņi, kuros zvejas tiesības pieder valstij. Latvijā publiskie ūdeņi ir ar **“Civillikumu”**³⁰ noteikta īpašuma forma, lai valsts iedzīvotājiem nodrošinātu ūdeņu izmantošanas tiesības. Publiskie ūdeņi ir valstij, tātad visiem tās iedzīvotājiem, piederošs īpašums, kuru atbilstoši “Civillikumā” noteiktajām tiesībām katrs drīkst izmantot ikdienišķām vajadzībām. Atbilstoši pašreizējam tiesiskajam regulējumam ūdeņos ir iespējami septiņi īpašuma un zivju resursu izmantošanas veidi, kas praksē sarežģī ūdeņu biotopu apsaimniekošanu. Tie ir:

- publisks ezers;
- privāts ezers, kurā zvejas tiesības pieder valstij;
- privāts ezers;
- publiska upe;
- publiska upe, kurā zvejas tiesības pieder valstij;
- privāta upe, kurā zvejas tiesības pieder valstij;
- privāta upe.

Latvijā kopumā 207 ezeriem un 42 upēm (to posmiem)³¹ ir noteikts publiskā ūdeņa statuss, zvejas tiesības valstij pieder 208 ezeros³² un 17 upēs (to posmos)³³. Publisko ezeru sarakstā ir iekļauti visi platības ziņā lielākie apdzīvotās vietās vai to tuvumā esošie ezeri, kā arī ezeri, kas atrodas aizsargājamās dabas teritorijās vai kurus šķērso Latvijas robeža ar citām valstīm. Publisko upju sarakstā ir iekļautas Latvijas lielākās un no zivju un dabas aizsardzības viedokļa svarīgākās upes, kā arī robežupes ar Igauniju, Krieviju, Baltkrieviju un Lietuvu. Apmēram 40% no visiem publiskajiem ezeriem atrodas īpaši aizsargājamās dabas teritorijās.

Līdz ar **“Zemes pārvaldības likuma”**³⁴ stāšanās spēkā publiskie ūdeņi ir nodoti tās pašvaldības valdījumā, kuras administratīvajā teritorijā tie atrodas. Vides aizsardzības un reģionālās attīstības ministrijas valdījumā ir visi dabas rezervātos, nacionālajos parkos un dabas liegumos esošie publiskie ūdeņi. Publiskajos ūdeņos plānotie biotopu apsaimniekošanas pasākumi ir jāsaskaņo arī ar attiecīgo valdītāju. Ja publiskie ūdeņi vai ūdeņi, kuros zvejas tiesības pieder valstij ir iznomāti, apsaimniekošanas pasākums ir jāsaskaņo arī ar ūdeņu nomnieku.

8.2.7. Zemes un nekustamā īpašuma lietošanas veids

Ikvienam zemes īpašumam ir noteikts **zemes lietošanas veids**, ko nosaka atbilstoši **Zemes ierīcības likumā** un tam pakārtotajos Ministru kabineta noteikumos³⁵ noteiktajām zemes lietošanas veidu kategorijām, kā arī **nekustamā īpašuma lietošanas mērķis**, ko nosaka atbilstoši

¹⁷ Pieņemts 16.03.2000

¹⁸ Ministru kabineta 18.12.2012. noteikumi Nr. 940 „Noteikumi par mikroliegumu izveidošanas un apsaimniekošanas kārtību, to aizsardzību, kā arī mikroliegumu un to buferzonu noteikšanu”.

¹⁹ Ministru kabineta 09.10.2007. noteikumi Nr. 686 „Noteikumi par īpaši aizsargājamās dabas teritorijas dabas aizsardzības plāna saturu un izstrādes kārtību”.

²⁰ Ministru kabineta 16.03.2010. noteikumi Nr. 264 „Īpaši aizsargājamo dabas teritoriju vispārējie aizsardzības un izmantošanas noteikumi”.

²¹ Ministru kabineta 18.12.2012. noteikumi Nr. 940 „Noteikumi par mikroliegumu izveidošanas un apsaimniekošanas kārtību, to aizsardzību, kā arī mikroliegumu un to buferzonu noteikšanu”.

²² Pieņemts 14.10.1998.

²³ 2. pielikums.

²⁴ 1. pielikums.

²⁵ Ministru kabineta 27.01.2015. noteikumi Nr. 30 „Kārtība, kādā Valsts vides dienests izdod tehniskos noteikumus paredzētajai darbībai”.

²⁶ Paredzētā darbība – projekta īstenošana, būvniecība, dabas resursu ieguve vai izmantošana, cilvēku darbības neskartu vai mazpārveidotu teritoriju un ainavu ietekmēšana, kā arī citas darbības, kuru veikšana vai gala rezultāts var būtiski ietekmēt vidi.

²⁷ Ministru kabineta 19.04.2011. noteikumi Nr. 300 „Kārtība, kādā novērtējama ietekme uz Eiropas nozīmes īpaši aizsargājamo dabas teritoriju (Natura 2000)”.

²⁸ Ministru kabineta 13.06.2006. noteikumi Nr. 475 „Virszemes ūdensobjektu un ostu akvatoriju tīrīšanas un padziļināšanas kārtība”, 27. pants.

²⁹ Aizsargjoslu likums, 22.12.2015. redakcija, 35. panta 2. daļa.

³⁰ Pieņemts: 28.01.1937; atjaunots: 01.09.1992

³¹ Civillikuma 1. pielikums.

³² Civillikuma 2. pielikums.

³³ Civillikuma 3. pielikums.

³⁴ Pieņemts 30.10.2014; stājas spēkā: 01.01.2015.

³⁵ Ministru kabineta 21.08.2007. noteikumi Nr. 562 „Noteikumi par zemes lietošanas veidu klasifikācijas kārtību un to noteikšanas kritērijiem”.

Nekustamā īpašuma valsts kadastra likumā³⁶ un tam pakārtotajos noteikumos³⁷ definētajām zemes lietošanas mērķu kategorijām. Attiecībā uz ūdeņu lietošanas veidu Latvijā ar likumu ir noteikti divi lietošanas veidi – *051: Zeme zem ūdeņiem* (ietver visus dabiskos ūdeņus un ūdenstilpes, kuras netiek izmantotas zivju audzēšanai) un *052: Zeme zem zivju dīķiem* (zivju audzēšanai mērslīgi ierīkotas ūdenstilpnes). Atkarībā no izmantošanas mērķiem ūdeņus iedala trīs grupās – *0301: Publiskie ūdeņi*, *0302: Fizisko un juridisko personu īpašumā vai lietošanā esošo ūdeņu teritorijas* un *0303: Dīķsaimniecība*. Nekustamā īpašuma valsts kadastra sistēmu uztur Valsts zemes dienests, kam aktuālāko informāciju atbilstoši noteiktajai kārtībai sniedz pašvaldības un Valsts meža dienests.

Attiecībā uz zemes lietojuma veida maiņu **Zemes pārvaldības likums** nosaka, ka iecerēto darbību īstenošanai zemes lietošanas kategoriju drīkst mainīt, ņemot vērā vietējās pašvaldības teritorijas attīstības plānošanas dokumentu un citu normatīvo aktu prasības. Īstenojot šajās vadlīnijās aprakstītos ūdeņu biotopu un to piekrastes apsaimniekošanas pasākumus, zemes lietojuma veida un nekustamā īpašuma lietošanas mērķa maiņa nav nepieciešama. Izņēmums ir regulēto upju atlikumošana.

8.2.8. Biotopu apsaimniekošanas pasākumu saskaņošana

Ūdeņu biotopu un sugu apsaimniekošanas pasākumu plānošanas posmā ir jāsaņem atļaujas no atbildīgajām valsts institūcijām, pašvaldības, zemes īpašnieka vai valdītāja un atsevišķos gadījumos arī no ūdeņu nomnieka. Dažkārt būs nepieciešams arī sertificēta eksperta atzinums. Šie saskaņojumi ir atkarīgi ne tikai no plānotās apsaimniekošanas rakstura, bet arī no tā, vai apsaimniekojamais biotops atrodas īpaši aizsargājamā dabas teritorijā vai mikroliegumā, kā arī no tā īpašuma formas. Šajā nodaļā ir dots apskats par saskaņojumiem, kādus nosaka teritorijas aizsardzības statuss, turpmākajās nodaļās – pārskats par saskaņojumiem pēc plānotās darbības veida un īpašuma formas. Visi uz ūdeņu biotopu apsaimniekošanas pasākumiem attiecināmie saskaņojumi ir apkopoti 8.1. tabulā.

Saskaņojumi, lai veiktu darbības īpaši aizsargājamajās dabas teritorijās. Atbilstoši tiesiskajam regulējumam³⁸ Dabas aizsardzības pārvaldes

rakstiska atļauja nepieciešama:

- *visiem plānotajiem apsaimniekošanas pasākumiem*, tostarp ūdeņu biotopu apsaimniekošanai, ja tie plānoti dabas rezervātu (arī nacionālo parku regulējamā režīma zonās) teritorijās;
- *regulēto upju atlikumošanas pasākumiem*, ja tie plānoti dabas liegumu (arī nacionālo parku vai biosfēras rezervāta dabas lieguma zonā) vai dabas parku teritorijās;
- *regulēto upju funkcionalitātes nodrošināšanas pasākumiem*, ja tie plānoti dabas liegumu (arī nacionālo parku vai biosfēras rezervāta dabas lieguma zonā) vai dabas parku teritorijās;
- *niedru dedzināšanai*, ja tā tiek veikta dabas liegumu (arī nacionālo parku vai biosfēras rezervāta dabas lieguma zonā), dabas parku, aizsargājamo ainavu apvidu (arī nacionālo parku un biosfēras rezervāta ainavu aizsardzības zonā).

Ja ezeru apsaimniekošanai tiek izmantota niedru dedzināšana, papildus saskaņojumam ar Dabas aizsardzības pārvaldi ir nepieciešams rakstiski informēt arī par **ugunsdrošību un ugunsdzēsību atbildīgās institūcijas**.

Darbības, kas jāsaņā ar **Valsts vides dienestu**, ir noteiktas likumā „Par ietekmes uz vidi novērtējumu” un tam pakārtotajos Ministru kabineta noteikumos (*skat. 8.2.5. nod.*).

Saskaņojumi darbībai mikroliegumos. Atbilstoši normatīvajam regulējumam³⁹ ūdeņu biotopu apsaimniekošanai atkarībā no tās rakstura ir nepieciešams putnu eksperta atzinums un atsevišķos gadījumos arī Dabas aizsardzības pārvaldes rakstiska atļauja.

Mikroliegumos, kas atrodas ūdeņu biotops un ir izveidoti ligzdojošu īpaši aizsargājamo putnu sugu aizsardzībai, putnu eksperta atzinums ir nepieciešams, lai atjaunotu regulēto upju posmu funkcionalitāti, Dabas aizsardzības pārvaldes rakstiskās atļauja – lai veiktu tāda vei-

da ūdeņu biotopu apsaimniekošanu, kas var izraisīt pazemes ūdeņu, gruntsūdeņu un virszemes ūdeņu līmeņa maiņu.

Mikroliegumos, kas izveidoti, lai aizsargātu ūdeņu biotopus apdzīvojošās sugas un biotopus, ūdensaugus dedzināt drīkst tikai tajos gadījumos, ja tā ir nepieciešama mikrolieguma apsaimniekošanā. Pārējos apsaimniekošanas pasākumos drīkst īstenot, ja tie nav pretrunā ar mikrolieguma izveidošanas mērķiem un uzdevumiem. Ja ezeru piekrastes apauguma samazināšanas un piekrastes atklāšanas pasākums ir kombinēts ar peldvietas ierīkošanu, tas jārealizē tikai eksperta norādītajās vietās.

Saskaņojumi darbībai ārpus īpaši aizsargājamajām dabas teritorijām un mikroliegumiem. Vairāki šajās vadlīnijās aprakstītie saldūdeņu biotopu apsaimniekošanas veidi pirms to īstenošanas ir jāsaņā ar Valsts vides dienestu, kā arī ar zemes īpašniekiem vai to valdītājiem un nomniekiem. Darbības, kas jāsaņā ar Valsts vides dienestu, ir noteiktas likumā „Par ietekmes uz vidi novērtējumu” un tam pakārtotajos Ministru kabineta noteikumos (*skat. 8.2.5. nod.*). Citi specifiski ar konkrētiem apsaimniekošanas veidiem saistīti saskaņojumi ir noteikti konkrēto darbības jomu tiesiskajos aktos.

8.2.9. Upju un ezeru tīrīšana

Ūdeņu tīrīšanas kārtību nosaka noteikumi „**Virszemes ūdensobjektu un ostu akvatoriju tīrīšanas un padziļināšanas kārtība**”⁴⁰. Uz normatīvos noteikto darbību – virszemes ūdeņu tīrīšana⁴¹ ir attiecināmi šādi šajās vadlīnijās aprakstītie biotopu apsaimniekošanas pasākumi:

- dabisko upju posmu funkcionalitātes nodrošināšanas pasākumi – A1, A2, A3, A6, A7 (8.1. tab.);
- regulēto upju posmu funkcionalitātes nodrošināšanas pasākumi – B1, B5 (8.1. tab.);
- ezeru apsaimniekošanas pasākumi – C1, C2, D1 (8.1. tab.).

Visi iepriekš uzskaitītie apsaimniekošanas pasākumi ir jāsaņā ar **zemes īpašnieku** vai tās **tiesisko valdītāju**, saņemot viņu rakstisku piekrišanu. Lai apsaimniekotu publiskus ūdeņus, rakstiska piekrišana ir jāsaņem arī no **vietējās pašvaldības** vai **īpaši aizsargājamās teritorijas** (ja atrodas dabas rezervātā, dabas liegumā vai nacionālajā parkā) **publisko ūdeņu valdītāja**⁴². Pašvaldības rakstiska piekrišana ir nepieciešama arī, ja ūdeņu zvejas tiesības pieder valstij. Ja apsaimniekošanai paredzētie ūdeņi ir pie valsts aizsardzības nozīmes objektiem, rakstiska atļauja ir jāsaņem arī no **Aizsardzības ministrijas**.

Apsaimniekošanas pasākumiem, kas klasificējami kā virszemes ūdeņu tīrīšana, bez zemes īpašnieka (valdītāja) saskaņojuma ir nepieciešams saņemt arī Valsts vides dienesta **reģionālās vides pārvaldes** tehniskos noteikumus. Tehniskie noteikumi nav nepieciešami, ja:

- biotopa apsaimniekošanu veic īpaši aizsargājamā dabas teritorijā, kurai ir izstrādāts un noteiktā kārtībā apstiprināts dabas aizsardzības plāns un apsaimniekošanu veic saskaņā ar šo plānu;
- ūdensaugu plaušana notiek privātās ūdensteceš vai ūdenstilpēs un darbība tiek īstenota no 1. jūlija 31. martam.

Apsaimniekošanas saskaņošanas nosacījumi ir atkarīgi arī no ūdenstilpes un ūdensteceš lieluma. Ja ūdensteceš sateces baseins ir lielāks par 25 km² vai ūdenstilpes spoguļa laukums ir vismaz 10 ha liels, ir nepieciešami **sertificētu sugu un biotopu ekspertu** atzinumi par (1) tīrīšanas iespējamo ietekmi uz zivju resursiem, (2) par apsaimniekošanas pasākuma iespējamo ietekmi uz īpaši aizsargājamām dabas teritorijām, īpaši aizsargājamām sugām un īpaši aizsargājamiem biotopiem, kā arī uz apkārtējiem ūdensobjektiem.

Attiecībā uz ūdeņu tīrīšanas pasākumiem šie Ministru kabineta noteikumi apraksta ne tikai saskaņošanas, bet arī tā realizēšanas kārtību, nosakot, ka:

- upes tīrīšanu sāk un veic virzienā pret straumi;
- ūdensaugus vispirms plauj vietās, kur pastiprināti veidojas dūņu slānis, kā arī smilšainās seklūdens vietās, kurām raksturīga pastiprināta aizaugšana;

³⁶ Pieņemts: 01.12.2005

³⁷ Ministru kabineta 20.06.2006. noteikumi Nr. 496 „Nekustamā īpašuma lietošanas mērķu klasifikācija un nekustamā īpašuma lietošanas mērķu noteikšanas un maiņas kārtība”.

³⁸ Ministru kabineta 16.03.2010. noteikumi Nr. 264 „Īpaši aizsargājamo dabas teritoriju vispārējie izmantošanas un aizsardzības noteikumi”.

³⁹ Ministru kabineta 18.12.2012. noteikumi Nr. 940 „Noteikumi par mikroliegumu izveidošanas un apsaimniekošanas kārtību, to aizsardzību, kā arī mikroliegumu un to buferzonu noteikšanu”.

⁴⁰ Ministru kabineta 13.06.2006. noteikumi Nr. 475 „Virszemes ūdensobjektu un ostu akvatoriju tīrīšanas un padziļināšanas kārtība”.

⁴¹ Virszemes ūdeņu tīrīšana – peldošu gružu izvākšana, zāles un apauguma likvidēšana, akmeņu un koku izcelšana, nogrimušu priekšmetu izcelšana un citi darbi, tostarp gultnes attīrīšana, lai novērstu ūdens caurvadīšanas spēju samazināšanos.

⁴² Zemes pārvaldības likums (01.01.2015. redakcijā).

- ūdensaugus ezeros pļauj, veidojot koridorus, lai nodrošinātu ūdens apmaiņu starp seklūdens un dziļūdens zonām;
- nopļautos ūdensaugus savāc, lai novērstu atkārtotu ūdensobjekta piesārņošanu ar viegli noārdāmām organiskajām vielām un sedimen- tu uzkrāšanos.

8.2.10. Darbības regulētajās ūdenstecēs

Meliorācijas sistēmu apsaimniekošanu regulē **“Meliorācijas likums”**⁴³ un tam pakārtotie Ministru kabineta noteikumi. **“Meliorācijas sistēmu ekspluatācijas un uzturēšanas noteikumi”**⁴⁴ attiecas ne tikai uz novadgrāvjiem, kontūrgrāvjiem un susinātājgrāvjiem, bet arī uz ūdensnotekām⁴⁵, kas biotopu apsaimniekošanas izpratnē ir taisnotas (regulētas) upes, kurās ir sastopami aizsargājamie biotopi. Taisnotās upes kā meliorācijas sistēmas sastāvdaļas ir iekļautas **“Meliorācijas kadastrā”**⁴⁶. Tāpēc ūdensteču biotopu apsaimniekošanas plānošanas posmā ir jāpārlicinās, vai upe nav iekļauta šajā kadastrā un kādas nozīmes ūdensnotekas statuss tai ir piešķirts – valsts nozīmes, koplietošanas nozīmes, pašvaldības nozīmes vai viena īpašuma nozīmes ūdensnotekas statuss. Meliorācijas digitālais kadastrs ir pieejams VSIA „Zemkopības ministrijas nekustamie īpašumi” mājaslapā⁴⁷.

Patlaban meliorācijas digitālā kadastra kartē iekļautā informācija nav pilnīga. Tajā ir attēlota informācija galvenokārt par lauksaimniecības zemes nosusināšanas sistēmām (valsts nozīmes ūdensnotekas, grāvji, segtā drenāža), bet par meža nosusināšanas sistēmām tā pagaidām ir pieejama ierobežotā apjomā. Digitālajam kadastram ir pievienots saraksts ar pagastiem, kuru informācija vēl nav pilnīga. Gadījumos, ja interesējošā upe atrodas kādā no sarakstā iekļautajiem pagastiem, ir jāsazinās ar attiecīgo VSIA „Zemkopības ministrijas nekustamie īpašumi” reģionālo nodaļu.

Atbilstoši spēkā esošajam tiesiskajam regulēju-

nam meliorācijas sistēmas, tostarp regulēto upju posmi, ir jākopj, tos atbrīvojot krūmiem un kokiem, to atvasēm, kas traucē brīvu ūdens kustību, kā arī no sadzīves atkritumiem, iekritušiem kokiem, pielūžņojuma, piesērējuma, bebru aizsprostiem⁴⁸. **“Meliorācijas sistēmu ekspluatācijas un uzturēšanas noteikumos”** dotais regulējums ir jāievēro, atjaunojot regulēto upju posmu funkcionalitāti (B1 un B2 8.1. tab.). Uz videi draudzīgu meliorācijas sistēmas elementu izveidi, kurus plāno, lai samazinātu meliorācijas sistēmā savāktu ūdeņu negatīvo ietekmi uz virszemes ūdeņu kvalitāti, īpaši uz aizsargājamajiem upju biotopiem (B3 un B4 8.1. tab.), kā arī taisnoto upju atlikumošanas pasākumiem (B5 8.1. tab.) ir attiecināms Latvijas būvnormatīvs LBN 224-15 **“Meliorācijas sistēmas un hidrotehniskās būves”**, kas apstiprināts ar Ministru kabineta noteikumiem⁴⁹. Plānojot upju atlikumošanu, ir jāņem vērā, ka arī pēc atlikumošanas upei kā meliorācijas sistēmas sastāvdaļai paliks attiecīga līmeņa ūdensnotekas statuss. Tāpēc, pasūtot upes atlikumošanas tehniskos projektus, ir svarīgi pārliecināties, ka tajos ir iestrādātas šā normatīva 9. nodaļā noteiktās **vides aizsardzības prasības**. Minētās prasības nosaka, ka: „Projektējot regulējamas vai pārbūvējamas ūdensnotekas trasi, garenslipumu un šķērsprofilu, ja iespējams attiecīgi nodrošināt nepieciešamos gultnes hidrauliskos apstākļus un to pieļauj grunts īpašības, ievēro sekojošo:

- saglabāt ainaviski izteiktus gultnes posmus;
- pielāgoties gultnes dabīgajai trasei, atturēties no taisnu posmu veidošanas; atsevišķos posmos palielināt gultnes šķērsgriezumu, lai izdevīgās vietās veidotos sanesumu sēres;
- veidot atvarus, bedres, sedimentācijas baseinus, paceres, zivju slēptuves un nārsta vietas;
- variēt gultnes dziļākos posmus ar seklākiem, platākos ar šaurākiem; gultnē atstāt lielos akmeņus vai veidot akmeņu krāvuma krācītes;
- vecupes pārtīrīt un savienot ar pamatgultni u. c.”⁵⁰

Ievērojot šīs vides prasības, ir iespējams nodrošināt ES nozīmes aizsargājamo biotopu saglabāšanu arī pārveidotajās ūdenstecēs. Īpaši svarīgi, lai šo

prasību ievērošana būtu uzsvērtā, kad eksperti dod atzinumus par taisnoto upju pārtīrīšanu.

Ūdensnotekas apsaimniekošanu (uzturēšanu) veic zemes īpašnieks, vai valdītājs, kura īpašumā atrodas ūdensnoteka. Valsts nozīmes meliorācijas sistēmu⁵¹ tā ir VSIA „Zemkopības ministrijas nekustamie īpašumi”. Valsts mežu zemēs esošās meliorācijas sistēmas apsaimnieko attiecīgie tās valdītāji – AS „Latvijas Valsts meži”, Valsts meža dienests vai Dabas aizsardzības pārvalde. Par koplietošanas sistēmas apsaimniekošanu īpašnieki savstarpēji vienojas. Ja apsaimniekošanu vēlas veikt trešā persona (piemēram, nevalstiska organizācija biotopu kvalitātes un bioloģiskās daudzveidības uzlabošanas nolūkā), tad atbilstoši “Civillikumā” noteiktajām normām par īpašumu darbības ir jāsaskaņo ar zemes īpašnieku vai valdītāju.

Normatīvos ir noteikts, ka apsaimniekošana (kopšana) ūdensnotekās ir koku, koku un krūmu atvašu izvākšana no gultnes, lai tie netraucē ūdens plūsmu⁵². Ministru kabineta noteikumi nosaka arī kritērijus, pēc kādiem ūdensnoteku vērtē kā sliktā vai nepieļaujamā tehniskā stāvoklī esošu⁵³. Piemēram, ūdensnoteka ir sliktā tehniskā stāvoklī, ja „tās gultne ir stipri aizaugusi ar kokaugiem vai zālāugiem, pielūžņota ar sakritušiem kokiem vai sadzīves atkritumiem, tajā bieži ir bebru aizsprostojumi” vai ūdensnoteka ir nepieļaujamā tehniskā stāvoklī „bebru aizsprostojumi vai patvarīgi ierikoti gultnes aizsprostojumi maina normālu ūdens plūsmas režīmu ūdensnotekā, izjauc gultnes stabilitāti un rada jaunas deformācijas”. Lai veiktu ikdienas uzturēšanas darbus, izņemot gadījumus, ja ūdensnotekas atrodas īpaši aizsargājamās dabas teritorijās, saskaņojumi ar atbildīgajām valsts institūcijām nav nepieciešami. Atbilstoši tiesiskajam regulējumam Valsts vides dienests tehniskos noteikumus izdod, ja ir nepieciešama valsts nozīmes ūdensnoteku atjaunošana un pārbūve⁵⁴.

Meliorācijas sistēmas stāvokļa novērtēšanas kritēriji un tās kopšanai noteiktās darbības

ir nepieciešamas, arī lai nodrošinātu upes funkcionalitāti, un nav pretrunā ar šajās vadlīnijās aprakstītajiem biotopu apsaimniekošanas paņēmieniem – regulēto upju posmu funkcionalitātes nodrošināšana (izņemot upju posmu atlikumošanu) un upes caurteces nodrošināšanas pasākumi – aizauguma ar ūdensaugiem regulēšana (A3) un bebru aizsprostu nojaukšana (A2), dažkārt arī koku sagāzumu izvākšana (A1 8.1. tab.). Tā kā tiesiskais regulējums nedefinē, kādas darbības ir klasificējamas par ūdensnotekas atjaunošanu, apsaimniekošanas plānošanas posmā par paredzamajām darbībām vajadzētu informēt atbilstošo Valsts vides dienesta reģionālo vides pārvaldi.

8.2.11. Darbības upju un ezeru aizsargjoslās

Ar **“Aizsargjoslu likumu”**⁵⁵ ir noteikti minimālie ezeru un upju aizsargjoslu platumi, paredzot platāku aizsargjoslu izveidošanu lauku apvidos un šaurāku – ciemu un pilsētu teritorijās. Uz konkrēto ūdens objektu attiecināmie aizsargjoslu lielumi ir noteikti pēc administratīvā iedalījuma atbilstošajā pagasta teritorijas plānojumā.

Uz darbību virszemes ūdeņu aizsargjoslās ir attiecināmi šajās vadlīnijās aprakstītie upju piekrastes apauguma struktūras un upes noņojuma regulēšanas, kā arī ezeru krastu apauguma struktūras uzlabošanas pasākumi (8.1. tab.). Ja ūdeņu aizsargjoslas teritorija pēc zemes lietošanas veida ir nemeža zeme, koku ciršanas pasākumi atbilstoši tiesiskajam regulējumam⁵⁶ ir jānosaka ar vietējo pašvaldību (*skat. 8.2.12. nod.*). Ja aizsargjoslas teritorija ir meža zeme, darbībām tajā ir jāatbilst mežu jomas tiesiskajam regulējumam. Ja ūdeņu biotopa apsaimniekošanas vajadzībām tiek plānota normatīvajos aktos atļautā baltalkšņu kailcirte⁵⁷, ir jāievēro šādi nosacījumi:

- ir jānosaglabā ozoli, liepas, vīksnas, gobas, kļavas, priedes, melnalkšņi, vitoli un mežabeles;
- ir aizliegta koku ciršana nogāzēs, kuru slīpums pārsniedz 30 grādus;
- ir aizliegta koku ciršana no 1. aprīļa līdz 30. jūnijam;
- kailcirtes platība virszemes ūdens objekta aizsargjoslā nedrīkst pārsniegt vienu hektāru.

⁴³ Pieņemts: 14.01.2010.

⁴⁴ Ministru kabineta 03.08.2004. noteikumi Nr. 272 „Meliorācijas sistēmu ekspluatācijas un uzturēšanas noteikumi”.

⁴⁵ Ūdensnoteka – dabiska vai regulēta ūdenstece (upe, strauts), kā arī speciāli rakta gultne, kas uztver no novada ūdens noteci no vairākām meliorācijas sistēmām, citām teritorijām vai virszemes ūdensobjektiem.

⁴⁶ Ministru kabineta 13.07.2010. noteikumi Nr. 623 „Meliorācijas kadastra noteikumi”.

⁴⁷ <https://www.melioracija.lv>

⁴⁸ Ministru kabineta 03.08.2004. noteikumi Nr. 272 „Meliorācijas sistēmu ekspluatācijas un uzturēšanas noteikumi”, 7.1. pants.

⁴⁹ Ministru kabineta 30.06.2015. noteikumi Nr. 329 „Noteikumi par Latvijas būvnormatīvu LBN 224-15 „Meliorācijas sistēmas un hidrotehniskās būves”.

⁵⁰ 264. panta apakšpunkti.

⁵¹ Valsts nozīmes meliorācijas sistēma – ir sistēma, kas atbilst normatīvajos aktos noteiktajiem kritērijiem un parametriem un kuras ekspluatāciju un uzturēšanu nodrošina valsts.

⁵² Ministru kabineta 03.08.2010. noteikumi Nr. 714 „Meliorācijas sistēmas ekspluatācijas un uzturēšanas noteikumi”, 7.1.1. pants.

⁵³ Ministru kabineta 03.08.2004. noteikumi Nr. 272 „Meliorācijas sistēmu ekspluatācijas un uzturēšanas noteikumi”, 5. pielikums.

⁵⁴ Ministru kabineta 27.05.20215. noteikumi Nr. 30 „Kārtība, kādā Valsts vides dienests izdod tehniskos noteikumus paredzētajai darbībai”, 1. pielikuma 1.4. punkts.

⁵⁵ Pieņemts 05.02.1997.

⁵⁶ Ministru kabineta 02.05.2012. noteikumi Nr. 309 „Noteikumi par koku ciršanu ārpus meža”.

⁵⁷ Mežaudze, kurā valdošā koku suga ir baltalkšnis.

8.2.12. Koku ciršana nemeža zemēs

Kārtību, kādā drīkst cirst kokus ārpus meža zemes, nosaka „Noteikumi par koku ciršanu ārpus meža”⁵⁸. Uz koku ciršanu nemeža zemēs ir attiecināmi šajās vadlinijās aprakstītie upju piekrastes apauguma struktūras un upes noēnojuma regulēšanas paņēmieni, kā arī ezeru krastu apauguma struktūras uzlabošanas veidi (8.1. tab.). Visām iepriekš uzskaitītās darbības ir jāsaskaņo ar zemes īpašnieku vai tās tiesisko valdītāju. Tā kā upju un ezeru piekrastes daļa atrodas virszemes ūdeņu aizsargjoslā, lai cirstus kokus, ir jāsaņem arī vietējās pašvaldības atļauja. Vietējās pašvaldības atļauja koku ciršanai nav nepieciešama, ja koku celma caurmērs ir mazāks par 20 cm.

8.2.13. Atmežošana, atjaunojot biotopus un sugu dzīvotnes

Specifiski uz biotopu apsaimniekošanu attiecināmi ir „Noteikumi par īpaši aizsargājamo biotopu un īpaši aizsargājamo sugu dzīvotņu atjaunošanu mežā”⁵⁹. Tie nosaka kārtību, kādā veicama teritorijas atmežošana, ja meža zemē nepieciešama īpaši aizsargājama biotopa vai sugu dzīvotņu atjaunošana. Šā normatīva izpratnē biotopa atjaunošana mežā ir meža īpašnieka (tiesiskā valdītāja vai tā pilnvarotas personas) plānveida darbība, ar ko mežā tiek atjaunots īpaši aizsargājamais biotops.

Šajos noteikumos noteiktās prasības ir attiecināmas tikai uz upju atlikumošanu. Lai veiktu jaunas upes gultnes ierīkošanai nepieciešamu meža atmežošana, ir jābūt spēkā attiecīgās teritorijas meža inventarizācijai. Dabas aizsardzības pārvaldes atļauja ir nepieciešama, ja plānotā darbība paredzēta īpaši aizsargājamā dabas teritorijā vai mikroliegumā. To izsniedz, pamatojoties uz eksperta atzinumu, kurā bez normatīvi noteiktā atzinuma satura⁶⁰ ir dots arī izvērtējums par īpaši aizsargājamā biotopa atjaunošanas pamatotību. Ja pasākuma realizēšanai ir nepieciešama reljefa vai

virszemes ūdens līmeņa maiņa, plānotā darbība jāsaskaņo ar būvniecību un meliorāciju regulējošiem normatīvajiem aktiem, un tā nedrīkst būt pretrunā ar vietējā līmeņa teritorijas attīstības plānošanas dokumentiem.

8.2.14. Invazīvo augu sugu ierobežošana

Upju un ezeru krastos ir sastopamas vairākas invazīvo augu sugas – Sosnovska latvānis *Heracleum sosnowskyi*, puķu sprigane *Impatiens glandulifera*, dzeloņainais gurķis *Echinocystis lobata*, topinambūrs *Helianthus tuberosus* u. c. Visagresīvākā suga ir Sosnovska latvānis. Tā ir arī vienīgā invazīvā augu suga, kuras apkarošanas kārtība tiek normatīvi regulēta⁶¹.

„Augu aizsardzības likums”⁶² un tam pakārtotie Ministru kabineta noteikumi⁶³ nosaka kārtību, kā jāveido invazīvo augu sugu saraksts, kā notiek šo sugu monitorings, valsts uzraudzība un kontrole u. c. No biotopu apsaimniekošanas viedokļa svarīgākie ir „Augu aizsardzības līdzekļu lietošanas noteikumi”⁶⁴, kuri nosaka augu aizsardzības līdzekļu lietošanas un uzglabāšanas prasības, tostarp speciālos ūdens vides un dzeramā ūdens aizsardzības pasākumus.

Atbilstoši vispārīgajam īpaši aizsargājamo dabas teritoriju regulējumam⁶⁵ ķīmisko augu aizsardzības līdzekļu lietošana ir aizliegta mežaudzēs un dabas rezervātu lauksaimniecības zemē. Individuālajos aizsardzības un izmantošanas noteikumos var būt noteiktas vēl citas prasības. Mikroliegumos⁶⁶ augu aizsardzības līdzekļu – pesticīdu – lietošana ir aizliegta. Šajos gadījumos, lai apkārotu invazīvās sugas, ir jāizmanto citas metodes. Invazīvo dzīvnieku sugu apkarošana Latvijā netiek normatīvi regulēta.

⁶¹ Ministru kabineta 30.06.2008. noteikumi Nr. 468 „Invazīvo augu sugu saraksts” un Ministru kabineta 14.06.2008. noteikumi Nr. 559 „Invazīvo augu sugas – Sosnovska latvāņa – izplatības ierobežošanas noteikumi”.

⁶² Pieņemts: 17.12.1998;

⁶³ Ministru kabineta 30.06.2008. noteikumi Nr. 467 „Invazīvo augu sugu izplatības ierobežošanas noteikumi”.

⁶⁴ Ministru kabineta 13.12.2011. noteikumi Nr. 950 „Augu aizsardzības līdzekļu lietošanas noteikumi”.

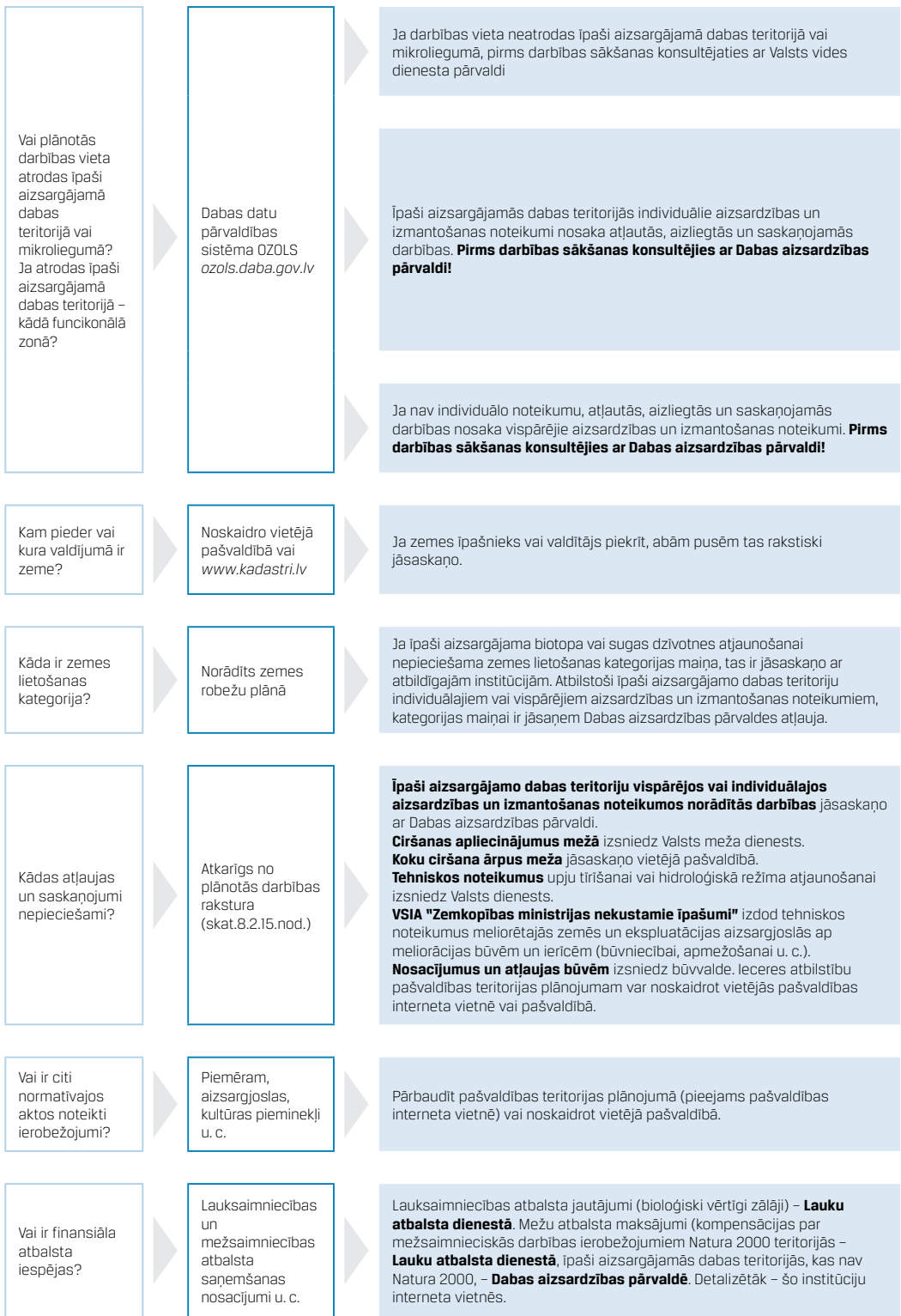
⁶⁵ Ministru kabineta 16.03.2010. noteikumi Nr. 264 „Īpaši aizsargājamo dabas teritoriju vispārējie aizsardzības un izmantošanas noteikumi”.

⁶⁶ Ministru kabineta 18.12.2012. noteikumi Nr. 940 „Noteikumi par mikroliegumu izveidošanas un apsaimniekošanas kārtību, to aizsardzību, kā arī mikroliegumu un to buferzonu noteikšanu”, 45.9. pants.

⁵⁸ Ministru kabineta 02.05.2012. noteikumi Nr. 309 „Noteikumi par koku ciršanu ārpus meža”.

⁵⁹ Ministru kabineta 08.06.2013. noteikumi Nr. 325 „Noteikumi par īpaši aizsargājamo biotopu un īpaši aizsargājamo sugu dzīvotņu atjaunošanu mežā”.

⁶⁰ Ministru kabineta 30.09.2010. noteikumi Nr. 925 „Sugu un biotopu aizsardzības jomas ekspertu atzinuma saturs un tajā ietvertās minimālās prasības”.



8.1. att. Darbības, plānojot biotopa apsaimniekošanu.

8.2.15. Ūdeņu biotopu apsaimniekošanas pasākumiem nepieciešamie saskaņojumi

Apsaimniekošanas pasākums	Saskaņojumi visām ūdenstecēm un ezeriem			
	VVD izdoti tehniskie noteikumi	Rakstisks saskaņojums ar zemes īpašnieku (valditāju)	Pašvaldības atļauja koku ciršanai ārpus meža	VMD atļauja koku ciršanai meža zemēs
Dabiskās upes (upju posmi)				
A1: Koku sagāzumu izvākšana un „ķērāju” kontrole	X	X (4)		
A2: Bebru aizsprostu nojaukšana	X	X (4)		
A3: Aizauguma ar ūdensaugiem regulēšana	X (1)	X (4)		
A4.1: Piekrastes apauguma struktūras uzlabošana – krūmu izciršana un dabiskas zālāju joslas veidošana	X (2)	X (4)	X	X
A4.2: Piekrastes apauguma struktūras uzlabošana – upes noēnojuma regulēšana		X (4)	X	X
A5: Krastu nostiprināšana		X (4)		
A6: Straujteču veidošana	X (1)	X (4)		
A7: Zivīm piemērotu dabisko nārsta uzturēšana un mākslīgu nārsta vietu veidošana	X (1)	X (4)		
A8: Zivju ceļu ierīkošana	X	X (4)		
A9: Dzirnavu aizsprostu palieku un šķēršļu nojaukšana dzirnavu aizsprostu palieku un šķēršļu nojaukšana	X	X (4)		
A10: Jūrā ietekošo upju grīvu atbrīvošana no sanešiem.	X	X (4)		
A11: Invazīvo augu sugu izplatības ierobežošana		X (4)		

Apsaimniekošanas pasākums	Saskaņojumi visām ūdenstecēm un ezeriem			
	Sertificēta eksperta atzinums par tīrīšanas iespējamo ietekmi uz zivju resursiem (6)	Sertificēta eksperta atzinums par tīrīšanas iespējamo ietekmi uz ĪADT, ĪA sugām un ĪA biotopiem, uz apkārtējiem ū/o (6)	Par ugunsdrošību atbildīgās institūcijas informēšana	Saskaņojums ar DAP, ja ūdenstece vai ezers atrodas ĪADT
Dabiskās upes (upju posmi)				
A1: Koku sagāzumu izvākšana un „ķērāju” kontrole	X	X		(7)
A2: Bebru aizsprostu nojaukšana	X	X		(7)
A3: Aizauguma ar ūdensaugiem regulēšana	X	X		(7)
A4.1: Piekrastes apauguma struktūras uzlabošana – krūmu izciršana un dabiskas zālāju joslas veidošana				(7)
A4.2: Piekrastes apauguma struktūras uzlabošana – upes noēnojuma regulēšana				(7)
A5: Krastu nostiprināšana				(7)
A6: Straujteču veidošana	X	X		(7)
A7: Zivīm piemērotu dabisko nārsta uzturēšana un mākslīgu nārsta vietu veidošana	X	X		(7)
A8: Zivju ceļu ierīkošana				(7)
A9: Dzirnavu aizsprostu palieku un šķēršļu nojaukšana dzirnavu aizsprostu palieku un šķēršļu nojaukšana				(7)
A10: Jūrā ietekošo upju grīvu atbrīvošana no sanešiem.	X	X		(7)
A11: Invazīvo augu sugu izplatības ierobežošana				(7)

Apsaimniekošanas pasākums	Saskaņojumi visām ūdenstecēm un ezeriem			
	VVD izdoti tehniskie noteikumi	Rakstisks saskaņojums ar zemes īpašnieku (valdītāju)	Pašvaldības atļauja koku ciršanai ārpus meža	VMD atļauja koku ciršanai meža zemēs
Regulētās upes (upju posmi)				
B1: Regulēto upju posmu struktūru dažādošana	X (2)	X (5)		
B2: Sedimentācijas dīķu izbūve	X (2)	X (5)		
B3: Mākslīgo mitrāju izveide	X (2)	X (5)		
B4: Iztaisnoto upju atjaunošana	X (2)	X (5)		
B5: Videi draudzīga meliorācijas grāvju apsaimniekošana	X	X (5)		
Ezeri				
C1: Ūdensaugu aizauguma samazināšana dažādās ezera dziļuma zonās	X (1)	X (4), (5)		
C2: Ūdensaugu aizauguma samazināšana ezera piekrastes joslā – vilņošanās efekta pastiprināšana	X (1)	X (4), (5)		
C3.1: Krasta apauguma struktūras maiņa – krūmu izciršana		X (4), (5)		
C3.2: Krasta apauguma struktūras maiņa – piekrastes pļavu noganišana		X (4), (5)		
C3.3: Krasta apauguma struktūras maiņa – vēja koridoru veidošana		X (4), (5)	X	x
C4.1: Niedru dedzināšana – ziemā		X (4), (5)		
C4.2: Niedru dedzināšana – vasaras otrajā pusē		X (4), (5)		
C5: Atmirušo virsūdens augāja daļu izpļaušana rudens un ziemas sezonā		X (4), (5)		

Apsaimniekošanas pasākums	Saskaņojumi visām ūdenstecēm un ezeriem			
	Sertificēta eksperta atzinums par tīrīšanas iespējamo ietekmi uz zivju resursiem (6)	Sertificēta eksperta atzinums par tīrīšanas iespējamo ietekmi uz ĪADT, ĪA sugām un ĪA biotopiem, uz apkārtējiem ū/o (6)	Par ugunsdrošību atbildīgās institūcijas informēšana	Saskaņojums ar DAP, ja ūdenstece vai ezers atrodas ĪADT
Regulētās upes (upju posmi)				
B1: Regulēto upju posmu struktūru dažādošana	X	X		(7), (8)
B2: Sedimentācijas dīķu izbūve	X	X		(7), (8)
B3: Mākslīgo mitrāju izveide	X	X		(7), (8)
B4: Iztaisnoto upju atjaunošana	X	X		(7), (8)
B5: Videi draudzīga meliorācijas grāvju apsaimniekošana				(7), (8)
Ezeri				
C1: Ūdensaugu aizauguma samazināšana dažādās ezera dziļuma zonās				(7)
C2: Ūdensaugu aizauguma samazināšana ezera piekrastes joslā – vilņošanās efekta pastiprināšana				(7)
C3.1: Krasta apauguma struktūras maiņa – krūmu izciršana				(7)
C3.2: Krasta apauguma struktūras maiņa – piekrastes pļavu noganišana				(7)
C3.3: Krasta apauguma struktūras maiņa – vēja koridoru veidošana				(7)
C4.1: Niedru dedzināšana – ziemā			x	(7), (9)
C4.2: Niedru dedzināšana – vasaras otrajā pusē			x	(7), (9)
C5: Atmirušo virsūdens augāja daļu izpļaušana rudens un ziemas sezonā				

Apsaimniekošanas pasākums	Saskaņojumi visām ūdenstecēm un ezeriem			
	VVD izdoti tehniskie noteikumi	Rakstisks saskaņojums ar zemes īpašnieku (valdītāju)	Pašvaldības atļauja koku ciršanai ārpus meža	VMD atļauja koku ciršanai meža zemēs
Specifiskas metodes, ko pamatā izmanto stipri eitrofu ezeru atvesoļošanai, bet kas zināmos apstākļos var būt pielietotas arī dabiski eitrofiem ezeriem				
D1: Ezera padziļināšana un sapropeļa ieguve	x	X (4), (5)		
D2.1: Biogēno elementu aprites ierobežoša- na – fosfora ķīmiska izgulsnēšana	(3)	X (4), (5)		
D2.2: Biogēno elementu aprites ierobežoša- na – Piegrunts slāņa aerēšana	(3)	X (4), (5)		
D2.3: Biogēno elementu aprites ier- obežošana – algicīdu lietošana	(3)	X (4), (5)		
D3.1: Zivju slāpšanas novēršana – āliņģu ciršana	(3)	X (4), (5)		
D3.2: Zivju slāpšanas novēršana – aerācija	(3)	X (4), (5)		
D3.3: Zivju slāpšanas novēršana – upes grīvas attīrīšana un ziemošanas bedres	x	X (4), (5)		
D4: Barības ķēžu izmaiņšana (bioma- nīpulācija)	(3)	X (4), (5)		
D5: Infrastruktūras veidošana, lai sa- mazinātu rekreācijas slodzi	X	X (4), (5)		
D6: Mākslīgu salu izveide ūdensputniem	X	X (4), (5)		
D7: Ūdens līmeņa pacelšana virsūdens augu aizauguma ierobežošanai	X	X (4), (5)		

Apsaimniekošanas pasākums	Saskaņojumi visām ūdenstecēm un ezeriem			
	Sertificēta eksperta atzinums par tīrīšanas iespējamo ietekmi uz zivju resursiem (6)	Sertificēta eksperta atzinums par tīrīšanas iespējamo ietekmi uz ĪADT, ĪA sugām un ĪA biotopiem, uz apkārtējiem ū/o (6)	Par ugunsdrošību atbildīgās institūcijas informēšana	Saskaņojums ar DAP, ja ūdenstece vai ezers atrodas ĪADT
Specifiskas metodes, ko pamatā izmanto stipri eitrofu ezeru atvesoļošanai, bet kas zināmos apstākļos var būt pielietotas arī dabiski eitrofiem ezeriem				
D1: Ezera padziļināšana un sapropeļa ieguve	X	X		(7)
D2.1: Biogēno elementu aprites ierobežoša- na – fosfora ķīmiska izgulsnēšana				(7)
D2.2: Biogēno elementu aprites ierobežoša- na – Piegrunts slāņa aerēšana				(7)
D2.3: Biogēno elementu aprites ier- obežošana – algicīdu lietošana				(7)
D3.1: Zivju slāpšanas novēršana – āliņģu ciršana				(7)
D3.2: Zivju slāpšanas novēršana – aerācija				(7)
D3.3: Zivju slāpšanas novēršana – upes grīvas attīrīšana un ziemošanas bedres	X	X		(7)
D4: Barības ķēžu izmaiņšana (bioma- nīpulācija)				(7)
D5: Infrastruktūras veidošana, lai sa- mazinātu rekreācijas slodzi				(7)
D6: Mākslīgu salu izveide ūdensputniem				(7)
D7: Ūdens līmeņa pacelšana virsūdens augu aizauguma ierobežošanai	X	X		(7)

Piezīmes: (1) Ja plānots veikt periodā, kas nav no 1. jūlija līdz 31. martam; (2) Ja plānots veikt valsts nozīmes ūdensnoteku atjaunošanu un pārbūvi. Ikdienas uzturēšanas darbiem atļauja nav nepieciešama; (3) Kaut arī darbības saskaņošana normatīvi netiek regulēta, pirms darbi-
bas uzsākšanas ir nepieciešams konsultēties ar attiecīgo Valsts vides dienesta reģionālo vides pārvaldi; (4) Publiskiem ūdeņiem – ar vietējo
pašvaldību vai ar dabas rezervāta, dabas lieguma vai nacionālā parka publisko ūdeņu valdītāju; ūdeņiem ar valsts zvejas tiesībām – ar vietējo
pašvaldību; valsts aizsardzības nozīmes objektiem – ar Aizsardzības ministriju; (5) Valsts nozīmes ūdensnotekām – ar VSIA "Zemkopības min-
istrijas nekustamie īpašumi"; (6) Ja plānots veikt ūdenstecē, kuras sateces baseins ir lielāks par 25 km2 vai ūdenstilpē, kuras spoguļa virs-
mas laukums ir > 10 ha; (7) Ja plānots veikt dabas rezervātā vai Nacionālā parka regulējamā režīma zonā; (8) Ja plānots veikt dabas liegumā,
dabas parkā vai Nacionālā parka, Biosfēras rezervāta dabas lieguma zonā; (9) Ja plānots veikt dabas liegumā, dabas parkā, aizsargājamo
ainavu apvidū vai Nacionālā, Biosfēras rezervāta dabas lieguma zonā, Nacionālā parka, Biosfēras rezervāta ainavu aizsardzības zonā.

9.nodaļa. Galvenās upju un ezeru apsaimniekošanas un biotopu atjaunošanas metodes

Izvēloties piemērotāko biotopa atjaunošanas vai apsaimniekošanas metodi, vienmēr jāievēro vispārējais princips: lētāk ir apzināt un laicīgi novērst biotopa degradācijas cēloņus nekā vēlāk ilgstoši un dārgi to atjaunot. Tas nozīmē pēc iespējas novērst augu barības vielu un cita veida piesārņojuma ieplūdi upēs un ezeros, kā arī samazināt cilvēku (reizēm arī bebru) radīto nelabvēlīgo ietekmi.

No ezeru attīstības viedokļa biotopi pārstāv kādu no dabiskas ezeru attīstības fāzēm (skat. 1.nod.). Tomēr pret jēdzienu „dabiskie procesi” ir jāizturas kritiski, jo tas rada maldīgu priekšstatu, ka ezera apsaimniekošana ir iejaukšanās ezerā noritošajos procesos (9.1. tab.).

9.1.tab. Ezeru dabiskos procesos neiejaukšanās metodes priekšrocības un trūkumi

Priekšrocības	Trūkumi
Apsaimniekošanas pasākumi nav nepieciešami. Ezera attīstība norit sekojoši: - Sākotnēji mazas barības vielu ieneses apstākļos pieaug ūdensaugu sugu un ar tām saistīto ūdens organismu daudzveidība un palielinās ezera zivsaimnieciskā produktivitāte. - Attīstoties peldlapu augājam, veidojas sliksnīs. Tās kļūst piemērotas melnā zirīņa Chlodonias niger un dažādu sugu piļu ligzdošanai. - Nomainoties iegremdēto un peldlapu augāja joslai uz virsūdens augāju, kuru pamatā veido niedru audzes, ir iespēja piesaistīt jaunas sugas, piemēram, bārdzillīti Panurus biarmicus.	Ir ļoti neliels to ezeru skaits, kurus nav ietekmējusi saimnieciskā darbība, kas izmaina ezera dabiskās attīstības ātrumu. Tāpēc: - Neiejaukšanās apstākļos barības vielu ieneses dēļ pieaug atmirušo organisko vielu uzkrāšanās ātrums un virsūdens augāja strauja attīstība, īpaši parastās niedres, tām izkonkurējot un noņemot peldošos un iegremdētos ūdensaugus. - Izzūd atklātā piekrastes daļa ar tajā sastopamo piekrastes zooplanktona organismu kompleksu, kas kļūst par limitējošu faktoru bentisko ūdens organismu un zivju kāpuru attīstībai. - Attīstoties virsūdens augāja joslai, izzūd bridējputnu un peldpiļu sekmīgai ligzdošanai un perējumu izvešanai piemēroti apstākļi. - No ezera neizvācot tur ienestās un uzkrātās barības vielas, notiek straujāka ezerdobes aizpildīšanās. - Attīstoties ūdensaugiem un uzkrājoties to atmirušajai masai, ir iespējams skābekļa deficīts un zivju „slāpšana” zemledus apstākļos. - Ilgākā laika perspektīvā notiek vispārēja biotopa kvalitātes pasliktināšanās.

Mūsdienās, sākot no 20. gs. 60. gadiem, cilvēku saimnieciskās darbības ietekmē upēs un ezeros lielos daudzumos ir nokļuvušas antropogēnas izcelsmes augu barības vielas – minerālmēsli, fosforu saturošie sadzīves notekūdeņi ar veļas un trauku mazgāšanas līdzekļiem u.c. –, kas ir veicinājis antropogēnu eitrofikāciju. Tāpēc tikai nelielu daļu Latvijas ezeru un upju var uzskatīt par cilvēka saimnieciskās darbības neietekmētiem.

Šādos apstākļos biotopa apsaimniekošana nozīmē eitrofikācijas procesu palēnināšana, samazinot ezerā esošos barības vielu daudzumus, un dabisko pašattīrīšanās procesu aktivizēšana.

Apkopojums par galvenajām īpaši aizsargājamo ūdeņu biotopu atjaunošanas un apsaimniekošanas metodēm ir dots 9.2. tabulā. Detalizētāks biotopus ietekmējošo faktoru un apdraudējumu, kā arī apsaimniekošanas pasākumu apraksts ir dots, aprakstot konkrētos upju un ezeru biotopus.

9.2.tab. Galvenie ūdensteču un ezeru biotopu atjaunošanas un apsaimniekošanas paņēmieni.

Biotopa funkciju atjaunošana		
Problēma	Risinājumi īstenojot biotopu atjaunošanas pasākumus	Biotopi
Bebru aizsprosti un koku sagāzumi kavē ūdens caurvadi, kā rezultātā pastiprinās sedimentācijas procesi un izzūd straujteču posmi, tā samazinot ūdensteču bioloģisko daudzveidību un to dabiskās pašattīrīšanās spējas.	A1: Koku sagāzumu izvākšana un „ķērāju” kontrole. A2: Bebru aizsprostu nojaukšana. A5: Krastu nostiprināšana.	Ūdensteces un ūdensnotekas
Biotopa struktūras atjaunošana un uzlabošana		
Problēma	Risinājumi īstenojot biotopu atjaunošanas pasākumus	Biotopi
Bagātināšanās ar augu barības vielām un ūdensaugu pārmērīga savairošanās, kas ir eitrofikācijas uzpaušme.	A3.1: Aizauguma ar ūdensaugiem regulēšana – ūdensaugu izpļaušana. A3.2: Aizauguma ar ūdensaugiem regulēšana – ūdensaugu izpļaušana ar sakņu sistēmas irdināšanu. A6: Straujteču veidošana. B1: Regulēto upju posmu struktūru dažādošana.	Ūdensteces un ūdensnotekas
	C1.1: Virsūdens augāja pļaušana dažādās ezera dziļuma zonās. C1.2: Virsūdens augāja pļaušana un sakņu sistēmas smalcināšana. C2: Virsūdens augāja izpļaušana piekrastes joslā – vilņošanās efekta pastiprināšana. C3.3: Krasta apauguma struktūras uzlabošana – vēja koridoru veidošana. C4.1: Niedru dedzināšana – ziemas un pavasara periodā. C4.2: Niedru dedzināšana – vasaras otrajā pusē. C5: Atmirušo virsūdens augāja daļu izpļaušana rudens un ziemas sezonā.	Visi ezeru biotopi, izņemot pie biotopa 3160 Distrofi ezeri pieskaitāmos purva ezerus.
	D1: Ezera padziļināšana – nogulumu izsmelšana un sapropēja ieguve	Eitrofi ezeri ar iegrimušo ūdensaugu un peldaugu augāju.
Koku sagāzumi veicina krastu izskalošanu, sedimentācijas materiālu akumulāciju.	A1: Koku sagāzumu izvākšana un „ķērāju” kontrole.	Ūdensteces.
Bebru veidotie aizsprosti un applūdinājumi veicina sedimentācijas un bioloģiski vērtīgāko straujteču posmu izzušanu. Tiek pārtraukta ūdens organismu migrācija.	A2: Bebru aizsprostu nojaukšana.	Ūdensteces.
Produktīvās ezeru seklūdens zonas pāraugšana ar virsūdens augāju. Pārpurvošanās, iepriekš dominējušo biotopu izzušana, sedimentu uzkrāšanās piekrastes daļā.	C2: Virsūdens augāja izpļaušana piekrastes joslā – vilņošanās efekta pastiprināšana. C4.1: Niedru dedzināšana – ziemas un pavasara periodā. C4.2: Niedru dedzināšana – vasaras otrajā pusē. C5: Atmirušo virsūdens augāja daļu izpļaušana rudens un ziemas sezonā.	Visi ezeru biotopi, izņemot pie biotopa 3160 Distrofi ezeri pieskaitāmos purva ezerus.

Biotopa struktūras atjaunošana un uzlabošana		
Problēma	Risinājumi īstenojot biotopu atjaunošanas pasākumus	Biotopi
Iegremdēto un peldlapu augu joslas nomaiņa ar virsūdens ūdensaugu augāju.	C1.1: Virsūdens augāja pļaušana dažādās ezera dziļuma zonās. C2: Virsūdens augāja izpļaušana piekrastes joslā – vilņošanās efekta pastiprināšana. C3.1: Krasta apauguma struktūras uzlabošana – krūmu izciršana. C5: Atmirušo virsūdens augāja daļu izpļaušana rudens un ziemas sezonā.	Visi ezeru biotopi, izņemot pie biotopa 3160 Distrofi ezeri pieskaitāmos purva ezerus.
Zivju slāpšana.	D3.1: Zivju slāpšanas novēršana – āliņģu ciršana. D3.2: Zivju slāpšanas novēršana – aerācija. D3.3: Zivju slāpšanas novēršana – ietekošo un iztekošo ūdensteču rajonu attīrīšana, ziemošanas bedru ierīkošana.	Visi ezeru biotopi, izņemot pie biotopam 3160 Distrofi ezeri pieskaitāmos purva ezerus.
Biotopam raksturīgo sugu populāciju atjaunošana		
Problēma	Risinājumi īstenojot biotopu atjaunošanas pasākumus	Biotopi
Zivju, nēģu un bezmugurkaulnieku migrācijas cilvēka veidotu nepārvaramu šķēršļu vai grīvas aizsērējuma dēļ.	A8: Zivju ceļu ierīkošana A9: Dzirnavu aizsprostu palieku un šķēršļu nojaukšana Dzirnavu aizsprostu palieku un šķēršļu nojaukšana A10: Jūrā ietekošo upju grīvu atbrīvošana no sanešiem. B4: Iztaisnoto upju atjaunošana B5: Videi draudzīga meliorācijas grāvju apsaimniekošana.	Ūdensteces un ūdensnotekas
Lašveidīgo zivju un nēģu nārsta vietu aizaugšana ar ūdensaugiem un pārkļāšanās ar sedimentiem.	A7: Zivīm piemērotu dabisko nārsta uzturēšana un mākslīgu nārsta vietu veidošana. B1: Regulēto upju posmu struktūru dažādošana. B2: Sedimentācijas dīķu izbūve uz upē ietekošajiem meliorācijas grāvjiem. B3: Mākslīgo mitrāju izveide upē ietekošajos meliorācijas grāvjos. B4: Iztaisnoto upju atjaunošana. B5: Videi draudzīga meliorācijas grāvju apsaimniekošana.	Ūdensteces un ūdensnotekas
Ziemeļu upespērlenes Margaritifera margaritifera un biezās perlamutrenes Unio crassus dzīvesvietu aizaugšana, piesērēšana, applūdināšana.	A3.1: Aizauguma ar ūdensaugiem regulēšana – ūdensaugu izpļaušana. A2: Bebru aizsprostu nojaukšana. A4.1: Piekrastes apauguma struktūras uzlabošana – barības vielu aiztures uzlabošana. A4.2: Piekrastes apauguma struktūras uzlabošana – upes noēnojuma regulēšana. A6: Straujteču veidošana. B2: Sedimentācijas dīķu izbūve uz upē ietekošajiem meliorācijas grāvjiem. B3: Mākslīgo mitrāju izveide upē ietekošajos meliorācijas grāvjos. B5: Videi draudzīga meliorācijas grāvju apsaimniekošana.	Ūdensteces.
Ziemeļu upespērlenes Margaritifera margaritifera un biezās perlamutrenes Unio crassus dzīvesvietu aizaugšana, piesērēšana, applūdināšana.	A3.1: Aizauguma ar ūdensaugiem regulēšana – ūdensaugu izpļaušana. A2: Bebru aizsprostu nojaukšana. A4.1: Piekrastes apauguma struktūras uzlabošana – barības vielu aiztures uzlabošana. A4.2: Piekrastes apauguma struktūras uzlabošana – upes noēnojuma regulēšana. A6: Straujteču veidošana. B2: Sedimentācijas dīķu izbūve uz upē ietekošajiem meliorācijas grāvjiem. B3: Mākslīgo mitrāju izveide upē ietekošajos meliorācijas grāvjos. B5: Videi draudzīga meliorācijas grāvju apsaimniekošana.	Ūdensteces.

Biotopam raksturīgo sugu populāciju atjaunošana		
Problēma	Risinājumi īstenojot biotopu atjaunošanas pasākumus	Biotopi
Biotopam tipisko augu sabiedrību izzušana aizaugšanas vai gultnes piesērēšanas dēļ.	B2: Sedimentācijas dīķu izbūve uz ezerā ietekošajiem meliorācijas grāvjiem. B3: Mākslīgo mitrāju izveide ezerā ietekošajos meliorācijas grāvjos. C1.1: Virsūdens augāja pļaušana dažādās ezera dziļuma zonās. C2: Virsūdens augāja izpļaušana piekrastes joslā – vilņošanās efekta pastiprināšana. C5: Atmirušo virsūdens augāja daļu izpļaušana rudens un ziemas sezonā.	Eitrofi ezeri ar iegrimušo ūdensaugu un peldaugu augāju.
Biotopam tipisko augu sabiedrību izzušana virsūdens augāja ekspancijas dēļ.	C2: Virsūdens augāja izpļaušana piekrastes joslā – vilņošanās efekta pastiprināšana. C3.1: Krasta apauguma struktūras uzlabošana – krūmu izciršana. C5: Atmirušo virsūdens augāja daļu izpļaušana rudens un ziemas sezonā.	Ezeri ar mieturalģu augāju, ezeri ar oligotrofu līdz mezotrofu augāju.
Biotopam tipisko ūdensputnu sugu izzušana ezeru aizaugšanas dēļ.	C1.1: Virsūdens augāja pļaušana dažādās ezera dziļuma zonās. C1.2: Virsūdens augāja pļaušana un sakņu sistēmas smalcināšana. C1.3: Migrācijas kanālu izveide C3.1: Krasta apauguma struktūras uzlabošana – krūmu izciršana. C3.2: Krasta apauguma struktūras uzlabošana – piekrastes pļavu noganīšana. C4.1: Niedru dedzināšana – ziemas un pavasara periodā. C4.2: Niedru dedzināšana – vasaras otrajā pusē. C5: Atmirušo virsūdens augāja daļu izpļaušana rudens un ziemas sezonā. D6: Mākslīgu salu izveide ūdensputniem.	Eitrofi ezeri ar iegrimušo ūdensaugu un peldaugu augāju, ezeri ar mieturalģu augāju.
Apmeklētāju slodzes novēršana un samazināšana		
Problēma	Risinājumi īstenojot biotopu atjaunošanas pasākumus	Biotopi
Ar apmeklētāju slodzi saistīta nelabvēlīga, degradējoša ietekme uz ekosistēmu un to apdzīvojošām sugām (piemēram, ezereņu Isoētes spp. zemūdens izmīdījums, atkritumi, nevēlams traucējums – troksnis, fiziska klātbūtne, estētiska rakstura bojājumi u.c.).	D5: Infrastruktūras veidošana, lai samazinātu rekreācijas slodzi. Laipu, peldošu platformu, norobežojošu un novirzošu barjeru, tuaļu izveide. Novirzošas infrastruktūras izveide (novirzot slodzi uz mazāk jutīgām blakus teritorijām vai citām teritorijām). Izglītojošas informācijas izvietošana (informācijas stendi, demonstrācijas objekti, izziņoši rotaļi objekti u.c.).	Visi ezeru biotopi, īpaši ezeri ar oligotrofu līdz mezotrofu augāju.

10. nodaļa. Paredzamo izmaksu aprēķināšana

(J. Jātnieks)

Paredzamo izmaksu novērtējums ir viens no svarīgākajiem soļiem sagatavošanās procesā. Izmaksas mainās laika gaitā un reti ir vispārīnāmas konkrētiem darba veidiem vai rīcību kopumam, kas nepieciešamas, lai uzlabotu biotopu stāvokli. Izmaksu atšķirības līdzīgiem darbiem var būt lielas atkarībā no ģeogrāfiskā novietojuma, darbu sarežģītības pakāpes, izpildītāju un speciālas tehnikas pieejamības un citiem faktoriem. Šis vadlīnijas lietojamas ilgākā laika periodā, tāpēc precīzas izmaksu summas visiem darbu veidiem netiek nepiedāvātas – norādītas tikai indikatīvas izmaksas (17.3 tab.). Izmaksas vienmēr ieteicams novērtēt atsevišķi katrai rīcībai vai veicamo darbu kopumam konkrētā vietā un laikā.

Turpmāk norādītos principus vēlams ievērot dabas aizsardzības plānu, LIFE un citu apjomīgu projektu izstrādātājiem, lai novērtētu biotopu apsaimniekošanas un atjaunošanas pasākumu kompleksa izmaksas 25 gadu periodā, vienā lielā vai vairākās Natura 2000 teritorijās kopumā. Nelielās platībās (līdz 1 ha), kā arī gadījumos, kad apsaimniekošana ir regulāra vai parametri zināmi (piemēram, ikgadēja ūdensaugu pļaušana), izmaksas var vispārināt, pielīdzinot citur veiktajiem darbiem vai aptaujājot potenciālos izpildītājus, vienoties par visu darbu kopējām izmaksām. Šeit doti galvenie principi, lai noteiktu pamatotas izmaksas plānotajām rīcībām.

- Pēc apsaimniekojamās vietas apsekošanas izvēlas piemērotākās darbības, metodes un tehniskos līdzekļus. Vēlams sadalīt darbus pa posmiem gan laikā, gan grupējot pa darba veidiem, piemēram, roku darbs, viena vai cita veida tehnikas izmantošana, lai noteiktu katra darba izcenojumu atsevišķi un summējot iegūtu objektīvāku vērtējumu. Veicamo darbu izmaksas un efektivitāte bieži atkarīga no sezonas, piemēram, ūdensaugu izpļaušanu vēlams veikt mazūdens periodā, kas atvieglo piekļuvi dziļākām un pie augstākiem ūdens līmeņiem nepieejamām vietām. Neievērojot šādus nosacījumus, izmaksas var pieaugt neprognozējami, bet iecerētais mērķis var palikt neīstenots vai nekvalitatīvi izpildīts. Lai pārlicinātos, ka biotopu apsaimniekošanas un

atjaunošanas mērķa sasniegšanai paredzētās darbības izvēlētas pareizi, jāpieaicina sugu un biotopu aizsardzības jomas eksperts.

- Jāaprēķina tiešās izmaksas atbilstošās vienības – cilvēkstundās, cilvēkdiennās, tehnikas izmaksas stundās, materiālu izmaksas atkarībā no darbu specifikas laukuma vai tilpuma vienībās (m³, km, kg, t). Jānovērtē un jāsummē vienību daudzums, kas nepieciešamas visam darbu kopumam. Pieredze rāda, ka tieši šajos aprēķinos kļūdas tiek pieļautas visbiežāk, tāpēc vienmēr vēlams izmantot gan līdzīgu, jau īstenotu darbu pieredzi, piemēram, projektu, konkrētu darbu atskaides un institūciju (Dabas aizsardzības pārvaldes, AS „Latvijas Valsts meži”, pašvaldību un nevalstisko organizāciju) pieredzi. Ja veicamo pasākumu komplekss sastāv no dažādiem atšķirīgiem darbiem, kādi nav veikti iepriekš, vai to izcenojumi nav pieejami, var aptaujāt vismaz trīs potenciālos darbu veicējus. Šādā gadījumā rezultātu var iegūt ātrāk, tomēr pieaug risks, ka darbu gaitā atklāsies neparedzētas izmaksas, kas var sarežģīt mērķa sasniegšanu.
- Jānovērtē netiešās biotopu apsaimniekošanas un atjaunošanas darbu sagatavošanas izmaksas – vietas apsekošana, ekspertu slēdzieni, tehniskie projekti, normatīvajos aktos noteiktās atļaujas un saskaņojumi (*skat. 8. nod.*). Tas ietver gan darba laiku, gan transporta un administratīvos izdevumus, kas bieži netiek adekvāti novērtēti. Kompleksiem darbiem projektos jāparedz laiks un līdzekļi, lai informētu sabiedrības un skaidrotu rīcība nepieciešamību.
- Jāņem vērā izmaksu reģionālās atšķirības Latvijā un izpildītāju pieejamība konkrētajā reģionā līdz 30 km no plānotās darbības vietas. Izdevumi var būtiski pieaugt, ja izpildītājiem un/vai teknikai jābrauc no lielāka attāluma. Šā iemesla dēļ specifiskas darbības, kuru izpildei vajadzīga īpaša tehnika vai prasmes (piemēram, ūdensaugu pļaušana un to sakņu sistēmas iznīcināšana), vienmēr izmaksās daudz dārgāk nekā vienkāršas darbības (pļaušana ar rokām, koku izvākšana no ūdensteces).
- Izmaksu novērtējumu vēlams uzticēt speciālistiem – vadītājiem, apsaimniekotājiem, praktiķiem, uzņēmējiem – un ieplānot šim darbam adekvātu termiņu un finansējumu. Plānošanas stadijā, tostarp finanšu plānošanā,

jāparedz arī potenciālie ienākumi, kas saistīti ar biotopu atjaunošanā vai apsaimniekošanā iegūto no ūdens izvāktu koksni un nopļauto ūdensaugu biomasu. Ideālā gadījumā to vismaz daļēji var izvest no teritorijas un izmantot citur (piemēram, koksni šķeldā vai malkā, nopļautās niedres jumtu segumam, biomasu koģenerācijai). Taču praksē, ja apjomi ir nelieli, vai apsaimniekošanas vietas izklīdētas plašā un grūti pieejamā apvidū, šiem materiāliem atrast praktisku izmantojumu izdodas reti. Tāpēc jāreķinās, ka šo biotopu atjaunošanas „blakus produktu” realizācija ne vienmēr būs ekonomiski izdevīga un iespējama.

- 17.3. tabulā norādītas indikatīvas izmaksas dažādiem vadlīnijās minētiem darbu veidiem. Izmaksas apzinātas aptauju veidā (projektu īstenotāji, apsaimniekotāji, praktiķi, publiski pieejami cenrāži) un ir aptuvenas – attiecināmas apmēram uz laika periodu no 2010. līdz 2016. gadam. Izmaksas katrā gadījumā ir atšķirīgas, ko nosaka iepriekš nosauktie faktori.

11. nodaļa. Apsaimniekošanas un atjaunošanas sekmju novērtēšana

Atjaunojot un apsaimniekojot biotopus, ir svarīgi izvērtēt pasākuma sekmes, tostarp arī pasākuma realizēšanai izmantotās metodes un paņēmienus, kā arī sasniegtā rezultāta ilglaicības efektu. Rezultāta ilglaicības efekta novērtēšana nozīmē sistemātiski dokumentēt pārmaiņas vai vismaz salīdzināt situāciju pirms un pēc apsaimniekošanas pasākumu veikšanas. Ticams rezultāts iespējams tikai tad, ja izmaiņas dokumentē pēc noteiktas metodes un regulāri. Šādu pieeju sauc par monitoringu. Monitoringa rezultātiem jāspēj atbildēt uz jautājumiem – vai un cik lielā mērā biotopa atjaunošanai un apsaimniekošanai izvirzītais mērķis ir sasniegts, kāds ir iemesls, ja izvirzītais mērķis nav sasniegts vai arī rezultāti ir islaicīgi? Šāda īstenoto aktivitāšu sekmju vērtēšana nepieciešama arī tādēļ, lai turpmāk varētu uzlabot biotopu atjaunošanai un apsaimniekošanai izmantotās metodes.

Izvērtēšana jāveic atbilstoši zinātniskajā praksē pieņemtajām metodēm, kas ļauj rezultātus salīdzināt ar citur veiktu monitoringu vai pētījumiem. Ūdeņu biotopu atjaunošanas un apsaimniekošanas sekmju vērtēšanā visbiežāk izmanto tādus indikatorparametrus kā – veģetācijas sastāva izmaiņas, ūdens bezmugurkaulnieku sastāva izmaiņas, zivju sugu struktūras izmaiņas, gultni veidojošo materiālu (substrāta) izmaiņas u.c.

Veģetācijas monitorings ir relatīvi vienkāršs un lēts veids, kā vērtēt izmaiņu raksturu, tāpēc tas uzskatāms par minimālo veicamā monitoringa apjomu. Makrofitu novērtējums ezeros tiek veikta saskaņā ar standartu LVS EN 15460:2008. Vērtējot upju ekoloģisko kvalitāti, upju makrofitu sugu sastāvu un sastopamību vērtē izmantojot Polijā izstrādāto un Latvijas situācijai adaptēto MIR indeksu (*Macrophyte Index for Rivers*) (Szozkiewicz et al. 2010).

Vērtīgu papildu informāciju par biotopa izmaiņām sniedz sistemātiski uzņemti fotoattēli – pirms apsaimniekošanas pasākuma uzsākšanas un pēc tā pabeigšanas, kā arī apsaimniekošanas pasākumu gaitas fiksācija. Izpratni par teritorijas attīstību ilgākā laika periodā sniedz arī vēsturiski attēli un fotogrāfijas, piemēram, no Latvijas Nacionālās bibliotēkas uzturētā portāla „Zudusi Latvija” (www.zudusilatvija.lv).

II daļa

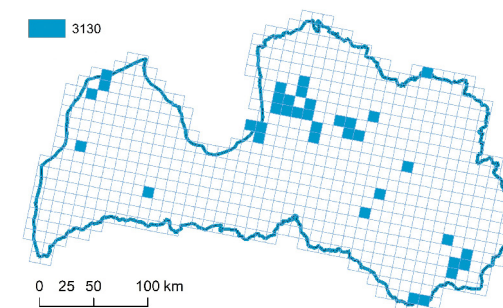
12. nodaļa. 3130 *Ezeri ar oligotrofām līdz mezotrofām augu sabiedrībām*

(A. V. Urtāns, U. Suško, L. Urtāne)

12.1. Ezeru raksturojums

12.1.1. Īss apraksts

Izplatība. Latvijā ļoti reti sastopams un apdraudēts ezeru tips, kas ir jūtīgs pret eitrofikāciju izraisīto faktoru iedarbību. Biotops sastopams dzidrūdēns un brūnūdēns ezeros, kuros ir apstākļi lobēliju–ezereņu (*Isoeto–Nanajuncetea*) kompleksa sugu attīstībai. Latvijā šā biotopa veidam atbilst mezotrofie, oligodistrofie, vāji eitrofie un eitrofie ezeri ar raksturīgu lobēliju–ezereņu kompleksa sugu veidotu augāju. Periodiski izžūstošas ūdenstilpes, kuru krastos arī var būt sastopamas lobēliju–ezereņu kompleksa augu sabiedrības, par šo biotopu neuzskata. Ezeri ar oligotrofām līdz mezotrofām augu sabiedrībām Latvijā sastopami reti, galvenokārt Vidzemē – Ummis, Mazuikas ezers, Ungurs, daži ezeri Kurzemē – Pinku ezers, un Latgalē – Dridzis, Ārdavs, Laukezers un Svātavas ezers (Eņģele, Sniedze-Kretalova 2013, Suško 2015).



12.1. att. Biotopa 3130 *Ezeri ar oligotrofām līdz mezotrofām augu sabiedrībām* izplatība Latvijā (avots: Anon. 2013)

Lobēliju–ezereņu ezeru lielo apdraudējumu raksturo fakts, ka vēl 19. gs. sākumā Latvijā bija ziņāmi 64 ezeri ar šī sugu kompleksa augāju. Ezeru apsekojumi 20. gs. beigās parādīja (Suško 1999), ka nepilnu simts gadu laikā lobēliju–ezereņu un to pavadītājsugu komplekss gandrīz vai pilnībā izzudis ir 39 ezeros (61% no mezotrofo ezeru kopskaita) un 15 ezeros to sabiedrības ir stipri apdraudētas vai mazskaitlīgas. Latvijā ir palikuši tikai 14 ezeri, kuros joprojām ir bagātīgas lobēliju–ezereņu sabiedrības, pieci no šiem ezeriem atrodas Rīgas apkārtnē (Suško 1999).

Raksturojums. Pēc izcelsmes lobēliju–ezereņu ezerus iedala divās grupās.

Pirmo ezeru grupu veido barības vielām nabadzīgi līdz mēreni bagātīgi (mezotrofi līdz vāji eitrofi) ezeri. Tipisku oligotrofu ezeru visā Baltijas reģionā, tostarp arī Latvijā nav.

Latvijas dzidrūdēns ezeros lobēliju–ezereņu kompleksa augājs ir sastopams mezotrofos ezeros, kuros jau ir sākusies bagātināšanās ar barības vielām (mezotrofs – barības vielām vidēji bagātīgs), kā arī vāji eitrofos un eitrofos ezeros, kuros norit bagātināšanās ar barības vielām, taču dažādu specifisku apstākļu dēļ – neliels sateces baseins, lēna ūdens apmaiņa, lieli dziļumi u.c. – tajos ir saglabājušies augstas kvalitātes ūdeņiem atbilstoši apstākļi un tiem raksturīgais augājs.

Otrā ezeru grupa ar lobēliju–ezereņu augāju ir brūnūdēns ezeri, kuros barības vielu ir daudz, taču tās ir ūdens organismiem nepieejamā formā, jo ir saistītas pēc uzbūves sarežģītājās ūdenī nešķīstošajās humusvielās (Urtāne 2014). Tie ir oligodistrofie ezeri, kas izveidojušies, oligotrofos ezeros ieplūstot purva ūdeņiem, kā arī atsevišķi eitrofi ezeri, kam raksturīgi mazi sateces baseini ar nenozīmīgu cilvēku saimniecisko darbību, lēna ūdens apmaiņa, reizēm arī liels dziļums.

Lobēliju–ezereņu kompleksu Latvijas ezeros veido ūdensaugu sugas, no kurām vairums ir apdraudētas ne tikai mūsu valstī, bet arī citās Baltijas jūras reģiona valstīs.

Latvijas ezeros lobēliju–ezereņu kompleksu visbiežāk veido 2–3 sugas, izcilos šāda tipa ezeros var būt sastopamas pat līdz 9 sugām. Ņemot vērā, ka visām kompleksu veidojošajām sugām ir aug-

stas ekoloģiskās prasības, arī vienas sugas klātbūtne mūsdienās ir jāuzskata par īpašas ezera ekoloģiskās kvalitātes indikatoru (Suško 1999).

Lobēliju–ezereņu kompleksa sastāvā ietilpst desmit vaskulāro augu sugas – daudzstublāju pameldrs *Eleocharis multicaulis*, dzeloņsporu ezerene *Isoetes echinospora*, gludsporu ezerene *I. lacustris*, sipoliņu donis *Juncus bulbosus*, vienzieda krastene *Littorella uniflora*, Dortmaņa lobēlija *Lobelia dortmanna*, pamišziedu daudzlape *Myriophyllum alterniflorum*, šaurlapu ežgalvīte *Sparganium angustifolium*, zālainā ežgalvīte *S. gramineum*, ūdens subulārija *Subularia aquatica* –, kā arī divas sūnu sugas – Dalekariļas avotsūna *Fontinalis dalecarlica* un ausainais *Sphagnum auriculatum* (Āboliņa 1968; Suško, Āboliņa 2010; Suško 1990, 2015).

Dzidrūdens lobēliju–ezereņu ezeriem raksturīgs samērā liels ūdens organismu sugu skaits, taču katra no sugām ir pārstāvēta ar nelielu indivīdu skaitu (Cimdiņš 2001). Sugu un organismu skaits šajā attīstības stadijā esošajos ezeros parasti ir izlīdzināts – tajos gandrīz nekad nav dominējošo sugu (Urtāne 2014). Brūnūdens ezeros sastopamo sugu un to pārstāvošo indivīdu skaits ir mazs (Urtāne 2014).

Dziļos lobēliju–ezereņu ezeros, kuriem ir liels ūdens tilpums un lēna ūdens apmaiņa, var būt arī reliktas najādu sugas – lokanā najāda *Najas flexilis* un smalkā najāda *N. tenuissima*, kā arī vairākas reliktas dziļūdens zonas ūdens masu apdzīvojošo bezmugurkaulnieku sugas, piemēram, ezeru eiritemora *Eurytemora lacustris* un Pallasa sānpelde *Pallaseopsis quadrispinosa* (Stepanova u. c. 2012). Šādos ezeros ir saglabājušās arī aukstūdeņos mītošā repša *Coregonus albula* populācijas. Latvijā repši ir sastopami 15 ezeros, no tiem seši atrodas Natura 2000 teritorijās (Aleksejevs et al. 2012; Bīrzs 2013b). Par dziļajiem mezotrofajiem ezeriem raksturīgu zivju sugām ir uzskatāma arī salakas saldūdens formu – ezera salaka *Osmerus eperlanus spirinchus* (ko sauc arī par sņitku, sņatu, sņiedzi), kas 20. gs. 30. gados bija sastopama aptuveni 30 Latvijas (galvenokārt Latgales) dziļajos ezeros, 20. gs. 50. gados konstatēta septiņos ezeros, bet 1989. gadā – vairs tikai četros ezeros (Mansfelds 1936; Spuris 1954; Pliks, Aleksejevs 1998; Aleksejevs, Bīrzs 2012).

Dažkārt lobēliju–ezereņu ezeros sastopamas arī vairākas citas biotopam 3150 *Eitrofi ezeri ar iegrimušo ūdensaugu un peldaugu augā-*

ju raksturīgas retas un aizsargājamas vaskulāro ūdensaugu sugas – rudens ūdenīte *Callitriche hermaphroditica*, ūdenspiparu sikeglīte *Elatine hydropiper*, ūdens dūņene *Limnosa aquatica*, sikā lēpe *Nuphar pumila*, pavedienu glivene *Potamogeton filiformis*, sikā glivene *P. pusillus*, iesārtā glivene *P. rutilus*, ūdens ērkšķuzāle *Scolochloa festuacea*, mieturalģes – pavedienu mieturīte *Chara filiformis*, asā mieturīte *Ch. aspera*, lokanā nitella *Nitella flexilis*, kā arī sūnas – dižlapu dumbrene *Calliergon megalophyllum*, hipnu avotsūna *Fontinalis hypnoides* un matsmaiļu varnstorfija *Warnstorfia trichophylla* (Āboliņa 1968; Suško, Āboliņa 2010; Suško 2015). Minēto sugu klātbūtne liecina par ezera sukcesiju un pāreju biotopā 3150 *Eitrofi ezeri ar iegrimušo ūdensaugu un peldaugu augāju*.

Lobēliju–ezereņu kompleksa un to pavadošo augu veidotas sabiedrības veidojas krastmalas seklūdens joslā. Biotopam atbilstošo ezeru augājs dažkārt ir skrajš, to piekrastes minerālgrunts atsevišķos posmos var būt bez augāja. Virsūdens augāja joslas ideālā gadījumā nav, vai to veido skrajās 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 glivene *Potamogeton natans*, vai arī šī augāja josla nav izveidojusies. Iegremdēto augu josla, atkarībā no ūdens dzidrības, var būt labi vai slikti attīstīta, arī tajā bieži sastopamas lobēliju–ezereņu kompleksa sugas.

Brūnūdens ezeros ar lobēliju–ezereņu augāja kompleksu atsevišķās to daļās var veidoties sliktākas. Šādu ezeru pamatbaseinā atrodas vai ezeram tieši piekļaujas pārejas vai augstie purvi. Tādi ezeri ir Ilzenieku ezers, Ungura, Augstrozes ezers.

12.1.2. Labvēlīga aizsardzības stāvokļa pazīmes

Biotopa labvēlīgu aizsardzības stāvokli raksturo vairāku savstarpēji saistītu faktoru kopums. Ezeros ir zemas barības vielu koncentrācijas un zema īpatnējā elektrovadītspēja, kas liecina par to nabadzību ar augu barības vielām. Šādos apstākļos ierobežota ir apauguma aļģu un citu konkurējošu ūdensaugu attīstība un ūdenstilpes „novecošanās”.

Liela ūdens dzidrība nodrošina izoetīdu sa-

glabāšanos arī dziļumos, kas vairs nav pieejami pārējiem iegremdētajiem un peldlapu augiem. Atsevišķos ezeros, piemēram, Dridzi, Ārdavas un Sivera ezerā, ūdens caurredzamība vasaras veģetācijas sezonā sasniedz 4–7 m (Suško 1999, 2014, 2015).

Labvēlīgu aizsardzības stāvokli raksturo arī neliels atmirušo ūdensaugu daļu un lapu nobiru slānis uz gultnes, vai tā nav vispār. Vairākums biotopam raksturīgās sugas pēc izmēriem ir nelielas un tāpēc ir jutīgas pret apbēršanu ar atmirušo augu daļām vai smalkgraudainiem sedimentiem. Lēnas ūdens apmaiņas ietekmē notiek nelielas ūdens limeņa svārstības, kas nodrošina samērā nemainīgus vides apstākļus un neveicina barības vielu ieskalošanos ezerā. Lēna ūdens apmaiņa samazina arī barības vielu nokļūšanu ezeros. Kaut arī augšējā izgaismotā ūdens slāņa biezums, kurā notiek fotosintēze, ir lielāks par apakšējo, neizgaismoto, ezera kopējā produktivitāte ir zema. Tajos ir zems organisko un barības vielu saturs, bet augsta ūdenī izšķīdušā skābekļa koncentrācija. Skābekļa piesātinājums piegrunts slānī ir 40–80%.

Termina skaidrojums

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

12.1.3. Nozīmīgi procesi un struktūras

12.1.3.1. Augu barības vielas

Būtiskākais faktors lobēliju–ezereņu ezeru biotopa pastāvēšanā ir zema izšķīdušo barības vielu koncentrācija ūdenī. Barības vielu aprīte 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 humusvielu kompleksos (Kļaviņš, Zicmanis 1998). Šādi fosfora saistīšanas procesi nosaka barības vielu bagātināšanās procesa lēno attīstību un nodrošina šīs grupas ezeriem raksturīgās minerālgrunts saglabāšanos ezera piekrastes daļā – litorālē. Ezera

piegrunts slānī nonākušo fosfora savienojumu apjoms ir neliels. Turklāt, nonākuši sedimentos, tie pārvēršas nešķīstošā formā, jo piegrunts slānī ir pietiekami lieli skābekļa krājumi. Lēnu barības vielu ieskalošanos ezerā sekmē arī barības vielām nabadzīgas augšnes ezera sateces baseinā, mazs sateces baseins un lēna ūdens apmaiņa ezerā. Ezeros notiekošos 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 augšnes un kādi pamatiežu tipi ir ezera sateces baseinā.

Lobēliju–ezereņu ezeru ekosistēmas attīstību limitējošais faktors ir fosfors (Cimdiņš 2001). Tāpēc jebkādu fosforu saturošu notekūdeņu novadīšana ezeros izraisa strauju aļģu savairošanās un produktivitātes pieaugumu, kā rezultātā ezers drīz vien var pāriet jau nākamajā attīstības stadijā – eitrofā ezerā.

12.1.3.2. Ezeru forma un dziļums

Ezera novecošanās ātrumu ietekmē arī ezera piekrastes daļas platums un ezera dziļumi. Ezeros ar šauru piekrastes joslu atmirušās augu un ūdens organismu daļas, lapu nobiras ar vēju un viļņiem ieskalojas ezera dziļākajā daļā un tur izgulsnējas. Lielā caurredzamība nosaka fotosintētisko un mikrobiālo aktivitāti lielā dziļumā. Šādos ezeros ir zems organikas un barības vielu saturs, bet augsta ūdenī izšķīdušā skābekļa koncentrācija. Skābekļa piesātinājums piegrunts slānī ir 40–80% (Cimdiņš 2001), kas nodrošina, ka sedimentos esošais fosfors piegultnes slānī esošā izšķīdušā skābekļa klātbūtnē reaģē un izgulsnējas nešķīstošā formā, t. i., tiek izņemts no vielu aprites.

12.1.3.3. Ūdens apmaiņas ātrums

Ūdens apmaiņas ātrumu ezerā nosaka tas, cik daudz ūdeņu ezerā ietek un cik daudz no tā iztek. Šīs raksturlielums tieši veidā ir saistīts ar ienesto barības vielu ietekmi uz ezera kvalitāti. Piemēram, mezotrofajam Laukezeram (Krustpils novada Kūku pagastā) ūdens apmaiņas periods ir ļoti garš – 9% gadā. Tas nozīmē, ka viss ūdens ezerā apmainās 4058 dienās jeb aptuveni 11 gados (Urtāne 2014). Tāpēc ezerā ienestās barības vielas paliek uz vietas

un tiek patērētas. Šādos apstākļos jebkādas izcelsmes piesārņojuma nokļūšana ezerā tā kvalitāti var būtiski ietekmēt.

12.1.3.4. Ūdens līmenis

Ūdens līmenis ezerā ir atkarīgs no nokrišņu daudzuma, temperatūras, iztvaikošanas no ezera atklātās daļas, 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 nodrošina biotopam raksturīgās un stabilas piekrastes ūdensaugu joslas pastāvēšanu. Piekrastes joslas pastāvēšanu ar skraju augāju veicina arī sateces baseinā dominējošās nabadzīgas augšnes un uz tām augošie priežu meži, kas rada nelielu nobiru daudzumu un tādā veidā samazina organisko vielu uzkrāšanos un ieskalošanos ezerā.

Izmainoties kādam no ārējiem faktoriem,

piemēram, jaunu novadgrāvju ievadišana ezerā, bebru aizsprostu ierīkošana uz iztekām no ezera, palielinās ūdens līmeņa svārstības un pastiprinās piekrastes sauszemes daļā uzkrāto barības vielu un augu atlieku (lapu, zaru) ieskalošanās ezerā. Augu atmirušo daļu ieskalošanās ezeram rada papildu noslodzi.

12.1.4. Biotopam raksturīgās makrofītu sugas

Biotopā sastopamo un raksturīgo sugu saraksts ir izveidots pamatojoties uz 30 gadu ilgā laika periodā veiktajiem Latvijas ezeru botāniskajiem pētījumiem (Āboliņa 1968, 1994; Gavrilova 1985; Tabaka, Gavrilova, Fatāre 1988; Gavrilova, Šulcs 1999; Suško 1990, 1999, 2014, 2015a, 2015b; Suško, Bāmbē 2002; Suško, Āboliņa 2010). To veido 75 vaskulāro augu, 10 mieturaļģu un 14 sūnaugu sugas, no tām biotopam raksturīgas ir 22 sugas (12.1. tab.).

12.1. tab. Lobēliju-ezereņu ezeros sastopamās makrofītu sugas.

Vaskulārie augi		
<i>Acorus calamus</i> – smaržīgā kalme	<i>Lemna minor</i> – mazais ūdenszieds	<i>Potamogeton obtusifolius</i> – struplapu glīvene
<i>Alisma plantago-aquatica</i> – parastā cirvene	<i>Lemna trisulca</i> – trejdaivu ūdenszieds	<i>Potamogeton pectinatus</i> – ķemmveida glīvene
<i>Batrachium circinatum</i> – apaļlapu ūdensgundega	<i>Limosella aquatica</i> – ūdens dūņene	<i>Potamogeton perfoliatus</i> – skaujošā glīvene
<i>Butomus umbellatus</i> – čemurainais puķumeldrs	<i>Littorella uniflora</i> – vienzieda krastene	<i>Potamogeton praelongus</i> – visgarā glīvene
<i>Callitriche cophocarpa</i> – daudzziedu ūdenīte	<i>Lobelia dortmanna</i> – Dortmana lobēlija	<i>Potamogeton pusillus</i> – sīkā glīvene
<i>Callitriche hermaphrodítica</i> – rudens ūdenīte	<i>Menyanthes trifoliata</i> – trejlapu puplaksis	<i>Potamogeton rutilus</i> – iesārtā glīvene
<i>Callitriche palustris</i> – purva ūdenīte	<i>Myriophyllum alterniflorum</i> – pamišziedu daudzlape	<i>Potamogeton sturrockii</i> – Sturoka glīvene
<i>Carex elata</i> – augstais grīslis	<i>Myriophyllum spicatum</i> – vārpainā daudzlape	<i>Ranunculus lingua</i> – garlapu gundega
<i>Carex lasiocarpa</i> – pūkaugļu grīslis	<i>Myriophyllum verticillatum</i> – mieturu daudzlape	<i>Ranunculus reptans</i> – plašā gundega
<i>Carex rostrata</i> – uzpūstais grīslis	<i>Najas flexilis</i> – lokanā najāda	<i>Rorippa amphibia</i> – abinieku paķērsa
<i>Ceratophyllum demersum</i> – iegrimusī raglape	<i>Najas tenuissima</i> – smalkā najāda	<i>Sagittaria sagittifolia</i> – parastā bultene
<i>Crassula aquatica</i> – ūdens biežlapīte	<i>Naumburgia thyrsiflora</i> – dzeltenā ķekarzeltene	<i>Scirpus lacustris</i> – ezera meldrs

Vaskulārie augi		
<i>Elatine hydropiper</i> – ūdenspiparu sīkeglīte	<i>Nuphar lutea</i> – dzeltenā lēpe	<i>Scolochloa festucacea</i> – ūdens ērkšķuzāle
<i>Eleocharis acicularis</i> – adatu pameldrs	<i>Nuphar pumila</i> – sīkā lēpe	<i>Sparganium angustifolium</i> – šaurlapu ežgalvīte
<i>Eleocharis multicaulis</i> – daudzstublāju pameldrs	<i>Nymphaea alba</i> – baltā ūdensroze	<i>Sparganium emersum</i> – vienkāršā ežgalvīte
<i>Eleocharis palustris</i> – purva pameldrs	<i>Nymphaea candida</i> – sniegbaltā ūdensroze	<i>Sparganium erectum</i> – lielā ežgalvīte
<i>Eleocharis uniglumis</i> – vienplēksnes pameldrs	<i>Phragmites australis</i> – parastā niedre	<i>Sparganium gramineum</i> – zālainā ežgalvīte
<i>Elodea canadensis</i> – Kanādas elodeja	<i>Polygonum amphibium</i> – abinieku sūrene	<i>Sparganium microcarpum</i> – sīkaugļu ežgalvīte
<i>Equisetum fluviatile</i> – upes kosa	<i>Potamogeton compressus</i> – plakanā glīvene	<i>Sparganium minimum</i> – mazā ežgalvīte
<i>Hottonia palustris</i> – purva sermulīte	<i>Potamogeton crispus</i> – krokainā glīvene	<i>Spirodela polyrrhiza</i> – parastā spirodela
<i>Hydrilla verticillata</i> – mieturu hidrilla	<i>Potamogeton filiformis</i> – pavedienu glīvene	<i>Stratiotes aloides</i> – parastais elsis
<i>Hydrocharis morsus-ranae</i> – parastā mazlēpe	<i>Potamogeton friesii</i> – Frīza glīvene	<i>Subularia aquatica</i> – ūdens subulārija
<i>Isoetes echinospora</i> – dzeloņsporu ezerene	<i>Potamogeton gramineus</i> – zālainā glīvene	<i>Typha angustifolia</i> – šaurlapu vilkvāļīte
<i>Isoetes lacustris</i> – gludsporu ezerene	<i>Potamogeton lucens</i> – spožā glīvene	<i>Typha latifolia</i> – platlapu vilkvāļīte
<i>Juncus bulbosus</i> – sīpoliņu donis	<i>Potamogeton natans</i> – peldošā glīvene	<i>Utricularia vulgaris</i> – parastā pūslene
Mieturaļģes		
<i>Chara aspera</i> – skarbā mieturīte	<i>Chara rudis</i> – raupjā mieturīte	<i>Chara virgata</i> – slaidā mieturīte
<i>Chara contraria</i> – pelēkā mieturīte	<i>Chara strigosa</i> – asā mieturīte	<i>Nitella flexilis</i> – lokanā nitella
<i>Chara filiformis</i> – pavedienu mieturīte	<i>Chara tomentosa</i> – savītā mieturīte	<i>Nitellopsis obtusa</i> – strupā nitellīte
<i>Chara globularis</i> – trauzlā mieturīte		
Sūnas		
<i>Calliergon megalophyllum</i> – dižlapu dumbrene	<i>Drepanocladus sordidus</i> – tievdzīslas sirpjlapē	<i>Scorpidium scorpioides</i> – parastā dižsirpe
<i>Calliergonella cuspidata</i> – parastā smailzarīte	<i>Fontinalis antipyretica</i> – parastā avotsūna	<i>Sphagnum auriculatum</i> – ausainais sfagns
<i>Chiloscyphus pallescens</i> – bālganā dūkstenīte	<i>Fontinalis dalecarlica</i> – Dalekarlijas avotsūna	<i>Warnstorffia exannulata</i> – bezgredzena varnstorfija
<i>Drepanocladus aduncus</i> – mīkstā sirpjlapē	<i>Fontinalis hypnoides</i> – hipnu avotsūna	<i>Warnstorffia trichophylla</i> – matsmaiļu varnstorfija
<i>Drepanocladus sendtneri</i> – Zēndtnera sirpjlapē	<i>Platyhypnidium riparioides</i> – krasta platlapē (garknābīte)	

Piezīme: retās un aizsargājamās sugas ir izceltas krāsā, ar fona pildījumu ir biotopu raksturojošās sugas, kuru populāciju klātbūtne un pietiekoša izplatība konkrētā ezerā atšķir šo biotopu no citiem ezeru biotopiem.

12.1.5. Biotopa dabiska attīstība

Dzirdrūdēns ezeros, saglabājoties mazsvārstīgam ezera ūdens līmenim un nelielai augu barības vielu ienesēi, ezera attīstība notiek lēni. Izmainoties un pastiprinoties barības vielu ieneses intensitātei šā tipa ezeros rodas aļģu un augstāko ūdensaugu attīstībai labvēlīgi apstākļi. Aļģu attīstība samazina ūdens caurredzamību ezera atklātajā daļā. Peldlapu un virsūdens augu augāja attīstība noēno pēc izmēriem nelielos uz grunts augošos augus, bet ar savām atmirušo augu daļām tās fiziski „aprok”, tā izkonkurējot biotopam raksturīgās augstāko augu sugas. Savukārt, palielinoties augu barības vielu daudzumam un to aprites ātrumam, ezers pāriet nākamajā attīstības stadijā – eitrofs ezers (*skat. 14. nod.*). Pāriešana eitrofa ezera stadijā ir dabisku attīstību raksturojošs process, kuru paātrina cilvēka darbība ezera sateces baseinā. Tāpēc biotopa apsaimniekošanas mērķis ir mazināt saimnieciskās darbības ietekmi un pēc iespējas ilgāk ezeru saglabāt šajā attīstības stadijā.

Brūnūdens ezeros dominējošie ir distrofikācijas procesi, kuri raksturojas ar lēnu barības vielu apriti. Brūnūdens ezeru dabiskā attīstība norit atšķirīgi no dzidrūdēns ezeriem, vairums gadījumos apejot eitrofikācijas fāzi. Tāpēc, ja tiek novērsta šo ezeru piesārņošana, tie ilgstoši atrodas šādā stāvoklī un par distrofu ezeru (*skat. 15. nod.*) pārvēršas ilgā laika periodā.

12.1.6. Ietekmējošie faktori un apdraudējumi

12.1.6.1. Pastiprināta barības vielu ienese

Lobēliju–ezereņu ezerus apdraud barības vielām bagātu ūdeņu ieplūde ar ietekošajām upītēm un grāvjiem. Kaut arī biotopam atbilstošo ezeru piegulošajās teritorijās visbiežāk ir nabadzīgas augsnes, barības vielas tajos nonāk no plašākām teritorijām to sateces baseinā un to koncentrācija ir lielāka, ja sateces baseinā notiek intensīva saimnieciskā darbība, piemēram, aramzemju apsaimniekošana, jaunu lauksaimniecisko platību veidošana, aktīva mežsaimnieciskā darbība u.c.

12.1.6.2. Rekreācija

Apmēram trešā daļa Latvijas lobēliju–ezereņu ezeru atrodas stundas sasniedzamības zonā no Rīgas vai novadu centriem. Savas labās caurredzamības

dēļ ezeri ir iecienītas peldvietas. Lobēliju–ezereņu ezeru ūdens ir dzidrs, taču vairākums tajos sastopamo augu sugu ir jutīgas pret uzturēšanos un mehānisku nobradājumu, ko rada peldētāju skaita palielināšanās un atbilstošas infrastruktūras trūkums. Ja ezera piekraste nav aprīkota ar tualetēm, atpūtnieki var būtiski palielināt arī biogēnu, īpaši fosfora, slodzi. Tā izpaužas kā aļģu apaugumu veidošanās uz ezera gultnes un piekrastē augošajiem augstākajiem augiem (12.2. att.).

Pēdējos gados populāri kļuvuši ūdens motocikli. Lobēliju–ezereņu ezeriem tie var nodarīt būtisku kaitējumu, jo, lai uzņemtu ātrumu un pārvarētu ūdens radīto pretestību, ūdensmotocikla turbīnas izvadītās ūdens plūsmas ātrumam ūdens vidē ir jābūt daudz lielākam nekā paša ūdens motocikla ātrumam konkrētajā brīdī. Lielākā dzinēja jauda tiek izmantota, tieši lai radītu sākotnējo paātrinājumu. Tā kā ūdens vide ir daudz blīvāka par gaisa vidi, tajā radītai kustībai, it īpaši nelielā dziļumā, ir daudz lielāka ietekme. Ūdens motocikla darbināšana rada ūdens turbulences strūklu pret gultnes virsmu, tā uzturējot grunti vai pat izraujot augus no gultnes un pārvietojot biogēnajiem elementiem bagātīgos ezera nogulumus, rada iespējas piegrunts slāni esošajiem nešķīstošā formā esošajiem fosfora savienojumiem iesaistīties barības vielu apritē – eitrofikācijā. Radītā uzturēšanās dēļ samazinās arī ūdens caurredzamība, tiek apbērtas ezereņu un lobēliju rozetes un pavājināta to augtspēja. Ūdensmotociklu ūdens strūklas dzinēji atkarībā no to dzinēju jaudas spēj uzturēt gultni 5 m un lielākā dziļumā, t. i., līdz pat izoetīdu apakšējās izplatības robežai (Asplund 2000).



12.2. att. Ezera piekrastē ir attīstījušās zaļāļģes, kuras nomāc lobēlijas. Mazuikas ezers, 2013. gads. Foto: A. V. Urtāns.

12.1.6.3. Atmirušā augu materiāla ietekme

Būtisku negatīvu ietekmi rada virsūdens augāja attīstība un atmiršana. Vairākumā gadījumu šo augāju veido parastā niedre. Rudeņos atmiršot virsūdens augājam, veidojas lielu dimensiju organiskās atliekas – detrits ar lēnu atmirušo augu daļu sadalīšanās ātrumu. Vietās, kur ir izveidojies atmirušo virsūdens augu slānis, nevar attīstīties lobēliju–ezereņu kompleksa augi, bet tas nekavē jaunu niedru dzinumu attīstību nākamajā veģetācijas sezonā, tā arvien uzlabojot niedru un ezmeldru audžu attīstībai piemērotus apstākļus.

Lobēliju–ezereņu ezerus negatīvi ietekmēt arī agrāk atklāto ezera krastu aizaugšana ar krūmiem un kokiem. Līdz pat krastam augoša blīva krūmu un koku josla kļūst par piesārņojuma avotu, jo rudenī nobirušās lapas nokļūstot ūdenī veido vairākus centimetrus biezs organisko nogulu slānis. Lai sadalītu šo atmirušo organisko materiālu slāni, tiek patērēti citiem dzīvības procesiem nepieciešamais skābeklis, un tā kopējie apjomi ezerā samazinās. Turklāt nobirušo lapu masa apber šāda tipa ezeros sastopamās ezereņes, lobēlijas un citus neliela izmēra augus, veidojot substrātu virsūdens augu attīstībai. Arī tādā veidā tiek veicināta virsūdens augu attīstība un radīti nelabvēlīgi apstākļi lobēliju–ezereņu kompleksa sugu turpmākai pastāvēšanai.

12.1.6.4. Ūdens līmeņa paaugstināšanās

Paaugstinoties ezera līmenim, notiek piekrastes zonas applūšana un piekrastē esošo minerālo augu barības vielu izskalošanās no augsnes. Palielinoties augu barības vielu daudzumam ūdenī, ezera piekrastes daļā var masveidīgi attīstīties zaļāļģes. Tās noēno lobēliju–ezereņu kompleksa augāju, tā kavējot tā attīstību. Ezera līmeņa paaugstināšanos var izraisīt gan cilvēka saimnieciskā, gan bebru darbība. Bebris, veidojot aizsprostus no ezera iztekošajos grāvjos vai upītēs, var paaugstināt ezera ūdens līmeni. Piejūras smiltāju rajonos ūdens plūsmas var izmainīt pat tālu no ezera veikti ūdensteču regulēšanas pasākumi. Šādi ietekmēti ir Buļļezers, kurš pēc savas morfoloģiskās uzbūves ir beznoteces ezers (12.3. att.). Pēc netālu tekošās Krievupes padziļināšanas ūdens līmenis ezerā sākotnēji pazeminājās par aptuveni 50 cm (Suško 1999). Pēdējos gados tas atkal ir stipri paaugstinājies, tā izraisot barības vielu ieskalošanos, aļģu masveida savairošanos un vasaras veģetācijas

sezonā vērojamu krasu ūdens caurredzamības pazemināšanos. Tā rezultātā lobēliju–ezereņu komplekss Buļļezērā ir izzudis.



12.3. att. Lobēliju–ezereņu ezera degradācijas izpausmes. Paaugstinoties ezera ūdens līmenim ir notikusi tā bagātināšanās ar barības vielām, ezers ir sācis aizaugt ar peldošo glīveni un aļģu ziedēšanu ir samazinājusi ūdens caurredzamību. Buļļezers, 2014. gads. Foto: A. V. Urtāns.

12.1.6.5. Humusvielu ienese

Humusvielas ir lielmolekulāri organisko vielu kompleksi savienojumi, kas rodas dzīvo organismu darbības un ķīmisko vielu sadalīšanās procesos (Kļaviņš, Zicmanis 1998). Šo vielu komplekss nosaka ūdeņu dzeltenī–brūno krāsu. Upju un ezeru ūdeņos to koncentrācija svārstās 1–30 mg/l, purvu ūdeņos tas var sasniegt līdz 300 mg/l.

Humusvielās ir augsts funkcionālo grupu saturs, kuras ir spējīgas veidot kompleksus savienojumus ar ūdens vidē esošajiem metālu un fosfora joniem. Humusvielas lobēliju–ezereņu ezeru ūdeņos ir viens no nozīmīgākajiem faktoriem, kas ietekmē piesārņojošo vielu ietekmi un atrašanās formas (Kļaviņš, Zicmanis 1998). Humusvielas ar fosforu savienojumiem veido kompleksus, mazšķīstošus savienojumus, tā ierobežojot aļģu un augstāko ūdensaugu attīstību. Ezerā tā rodas uz vietas, dabiski nokļūst, izskalojoties no augsnes, vai tiek ienestas ar ietekošo notekgrāvju ūdeņiem. Dabiska humusvielu ieskalošanās nepasliktina lobēliju–ezereņu augāja vitalitāti. Piemēram, Augstrozes Lielezerā lobēliju–ezereņu augāja kompleksu veido Dortmaņa lobēlija, vienzieda krastene, zālainā ežgalvīte un gludsporu ezere. Tā kā kopējais ezera krasta līnijas garums ir 9,5 kilometri, no kuriem tiem 3,5 km jeb 37% tieši robežojas ar augsto purvu vai purvainiem mežiem, ezerā notiek pa-

stāvīga humusvielu ienese. Tas biotopa stāvokli nepasliktina. Ezeri ar lobēliju–ezereņu augāju būtiski tiek ietekmēti, ja to sateces baseinā esošajos purvos notiek kūdras ieguve un tajos pa notekgrāvjiem humusvielas tiek ienestas kūdras daļiņu veidā. Ūdeni suspendētās kūdras daļiņas pastiprina ūdens uzduļķojumu, samazina ūdens caurredzamību, pārklāj un padara mazsaistīgu iepriekš atklāto ezera minerālgrunti un fiziski apber lobēliju–ezereņu kompleksa augāju.

12.2. Apsaimniekošanas mērķi lobēliju–ezereņu ezeru aizsardzībā

Ņemot vērā nelielo šim biotopam atbilstošu ezeru skaitu (Latvijā ir saglabājušies tikai ap 30), to jutību pret biogēnu daudzuma palielināšanos, šo ezeru aizsardzība ir viena Latvijas ūdeņu biotopu aizsardzības prioritātēm.

Lobēliju–ezereņu ezeru biotopu aizsardzības un apsaimniekošanas mērķis ir saglabāt augstas ekoloģiskās kvalitātes ūdeņu resursu, tā nodrošinot piemērotu dzīves vidi tajos mītošajiem organismiem un saglabājot tajos sastopamās īpaši aizsargājamo augu un dzīvnieku sugas.

12.3. Biotopa atjaunošana un apsaimniekošana

12.3.1. Lobēliju–ezereņu ezeru aizsardzības plānošana

Nepalīdinoties biogēnu ienesei ezerā, barības vielām nabadzīgi ezeri ilgstoši var saglabāties esošajā attīstības stadijā. Bagātināšanās ar barības vielām izraisa strauju biotopam raksturīgo sugu nomaiņu un izzušanu. Izmainīta un degradēta ezera biotopa atjaunošana praktiski vairs nav iespējama vai arī ir īstenojama tikai ilgā laika periodā un ar lielu resursu ieguldījumu.

Daļai lobēliju–ezereņu ezeru ir raksturīga lēna ūdens apmaiņa vai liels ūdens tilpums. Tāpēc ezera apsaimniekošanas svarīgākais uzdevums ir novērst iespēju ezerā ienest palielinātu barības vielu daudzumu. To var panākt, rūpīgi plānojot saimniecisko darbību un rūpīgi izsverot katru plānoto saimniecisko darbību, lai sateces baseinā tiktu realizēta dabiskā hidroloģiskā režīma saglabāšana un meliorēto platību nepalīdināšana, ekstensīvu sateces baseina apsaimniekošana, atbilstoša ūdeņu aizsargjoslu ap-

saimniekošana, rekreācijas slodžu ierobežošana, neattīrītu notekūdeņu nenovadišana vidē, bebru ietekmes samazināšana. Priekšnoteikumus šādi plānošanas kārtībai būtu nepieciešams radīt ar atbilstošu normatīvo regulējumu.

Latvijā ir tikai ap 30 šim tipam atbilstošu ezeru, un tie ir uzskatāmi par mūsu ūdeņu „zelta fondu”. Tikai daļai no tiem ir noteikts aizsargājamo teritoriju statuss. Nākotnē būtu nepieciešams izstrādāt un īstenot aizsardzības un apsaimniekošanas programmu visiem šā biotopa ezeriem neatkarīgi no to pašreizējā aizsardzības statusa. Sīverim (12.4. att.) – ezeram ar Baltijas valstīs vislielākajām lobēliju–ezereņu augāja aizņemtajām platībām (Suško 2014, 2015), aizsardzības statusa noteikšana ir uzskatāma par vienu no biotopa saglabāšanas prioritātēm. Aizsardzības statusa noteikšana būtu nepieciešama arī Ārdava ezeram.



12.4. att. Sivers ir ezers ar Baltijas valstīs vislielākajām lobēliju–ezereņu augāja aizņemtajām platībām
Foto: U. Suško.

Lai samazinātu biogēnu ienesi, var būt nepieciešamas darbības arī pašā ezerā un tā krastos – biotopu degradējošu un ekspansīvu sugu (piemēram, niedru) izplatības ierobežošana un krastmalas augāja struktūras uzlabošana, piemēram, krūmu un koku izciršana. Pirms biotopa apsaimniekošanas pasākumu realizēšanas, ir rūpīgi jāizvērtē to iespējamā ietekme uz biotopu un sagaidāmais plānotā rezultāta ilglaicības efekts. Pārskats par apsaimniekošanas metodēm sniegts 12.2. tabulā.

12.3.2. Rekreācijas slodzes samazināšana (D5)

Ir svarīgi nodrošināt, ka ezerā nepalīelinās piesārņojuma un cilvēku tiešas klātbūtnes izraisītas slodzes, kas rada šā reti sastopamā ezeru biotopa grūti novēršamu vai pat neatgriezenisku degradāciju. Vairākus lobēliju–ezereņu ezeru to krastu labiekārtojums ir minimāls vai labiekārtojuma nav vispār – nav tualetes ar slēgtu tilpumu fekāliju uzkrāšanai, regulāri netiek izvesti atkritumi.

Līdzšinējā ezeru aizsardzības prakse ir pierādījusi, ka ar aizliegumiem rekreācijas problēmu atrisināt iespējams tikai slēgtās teritorijās, piemēram, Ādažu militārajā poligonā, kur piekļuve Lieluikas un Mazuikas ezeriem ir ierobežota. Vienīgais risinājums attiecībā uz citiem lobēliju–ezereņu ezeriem ir izsvērtā atpūtas infrastruktūras sakārtošana un tās turpmāka nepaļāināšana.

Par risinājumu ir uzskatāma arī atpūtnieku ieinteresēšana par citiem tuvumā esošajiem ezeriem, radot atbilstošu infrastruktūru un citus apmeklētājus ieinteresējošus piedāvājumus, tā samazinot lobēliju–ezereņu ezeru noslodzi. Mazsvarīgas nav arī apmeklētājus informējošas un izglītojošas aktivitātes.

Rekreācijas slodzi palielina arī viegli transportējamo ūdensmotociklu aizvien plašāka lietošana. Ūdens motociklu izmantošanas ietekme detalizētāk aprakstīta 14.1.6.9. nodaļā. Ņemot vērā nelielo mezotrofo ezeru skaitu un to jutību pret šāda veida ietekmi, ūdensmotociklu lietošana nelielos, tikai pārdesmit hektāru lielos lobēliju–ezereņu ezeros nav pieļaujama.

12.3.3. Piekrastes apauguma struktūras uzlabošana (C3.1)

Saimnieciskās darbības apšukumam ne vienmēr ir pozitīvs efekts. Saimnieciskās darbības apšukuma dēļ ezeru krasti un palienes pāraug ar krūmāju, niedrāju vai koku pioniersugām. Dabiska zālāja nomaiņa ar krūmāju rudenī veicina pastiprinātu lapu un atmirušo augu daļu nokļūšanu ezerā, tā ūdeni bagātinot ar organisko materiālu. Neapsaimniekoto ezeru krastos izveidojies krūmu stāvs, veido blīvu vēju aizturošu ekrānu un vienlaikus ar savu lapu nobīrām pastiprina barības vielu iekļuvi ezerā. Tāpēc būtu nepieciešams krūmu stāvu izvākt vismaz tādā apjomā, lai to lapas tiešā veidā

nevarētu nokļūt ūdenī. Krūmu stāvu izvākt vajadzētu vairākos atkārtojumos, jo vienlaicīga un vienlaidus koku un krūmu izciršana piekrastē uzlabo gaismas apstākļus un sekmē atvašu augšanu. Ezeru krastos esošiem lielajiem kokiem ir atšķirīgs efekts uz ezera biotopu. To radītā noēnojuma joslā ir lielāka un plašāka. Tāpēc piekrastes seklūdens joslā tiek ierobežota vienlaidus niedrāja attīstība, tā neļaujot tām pāraugt piekrastē sastopamās lobēliju–ezereņu kompleksa sugas. Lai arī lielo koku lapu nobiru apjoms ir līdzvērtīgs vai pat pārsniedz niedrāja akumulēto organisko vielu apjomu, lieli koki ir jāatstāj, ņemot vērā arī to krastu nostiprināšanas un ainavas veidošanas nozīmi. Tomēr, pirms krūmu izciršanas uzsākšanas, ir jāizvērtē apsaimniekošanas iespējamās sekas, par pamatu ņemot lobēliju–ezereņu atradņu novietojumu attiecībā pret ezera krasta reljefa formām un valdošo vēju virzienu. Ņemot vērā nelielo lobēliju–ezereņu ezeru skaitu, to apsaimniekošanu jāplāno, izmantojot piesardzības principu.

Ja lobēliju–ezereņu ezeru krastos ir dabisks mežs, piekrastes apaugums nav jāregulē, jo to mijiedarbība ar ezera ekosistēmu ilgā laika periodā ir nostabilizējusies. Piekrastes apsaimniekošana beznoteces ezeros, kur atsevišķu koku nociršana var pazemināt iztvaikošanas intensitāti, tā paaugstinot ūdens līmeni, ir īpaši uzmanīgi jāizvērtē. Ja lobēliju–ezereņu ezeros ūdens līmenis ir paaugstinājies, applūdinot piekrastes krūmu un koku joslu, ūdeni ilgstoši esošie koki ir jāizcērt, lai novērstu to sagāšanas ezerā. Svarīgi tas ir tāpēc, ka līdz ar koku izgāšanos, ezerā nonāk ap koku saknēm esošais augsnes materiāls, kas ezeram ir papildus barības vielas.

12.3.4. Ūdensaugu aizauguma samazināšana (C2)

Viršūdens augājā esošās niedres ir jāizplauj tajos gadījumos, kad skrajās niedru audzes, starp kurām sastopams arī lobēliju–ezereņu kompleksa augājs, kļūst tik blīvas, ka uz grunts sāk uzkrāties atmirušo niedru daļu slānis un notiek lobēliju–ezereņu augāja fizisku apbēršana. Ņemot vērā lobēlijas, ezereņu, vienziēda krasteņu un subulārijas nelielos izmērus, viršūdens augāju ir jāizplauj no laivas ar uzmontētu iekšdedzes plaujmašīnu, plaujot ap 15 cm virs ezera gultnes. Noplautās niedres pēc izplaušanas ir jāizvāc krastā un jānovieto tādā attālumā, lai vilņošanās ietekmē tās atkal nenokļūtu ezerā.

Niedres un citu virsūdens augāju izplauj atsevišķās 10–15 m platās joslās perpendikulāri krastam vismaz divus gadus pēc kārtas. Ja nākamajā gadā tiek konstatēts, ka palielinās krastā izskaloto lobēliju–ezereņu kompleksa augu daudzums un tās ir izrautas ar visām saknēm, niedru plaušanu nav jāturpina.

Latvijā atbilstoši spēkā esošajam tiesiskajam regulējumam⁶⁷ augu izplaušanu drīkst veikt no 1. jūlija. Lai sasniegtu lielāku efektivitāti, ūdensaugus izplaut jāsāk jūlija sākumā, jo augstā ūdensaugi sāk gatavoties ziemas sezonai un tajos esošās barības vielas uzkrāj saknēs. Tāpēc kopā ar izplauto ūdensaugu masu no ezera tiks izņemta tikai ļoti neliela barības vielu daļa.

12.3.5. Mākslīgo mitrāju un sedimentācijas dīķu izveide uz ietekām ezerā (B2 un B3)

Eitrofikāciju izraisošās augu barības vielas var pārtvert, ja uz ezerā ietekošajiem meliorācijas grāvjiem ierīko sedimentācijas dīķus vai mākslīgos mitrājus. Tie spēj būtiski samazināt augu barības vielu ienesi ezeros, un tos var izmantot kā papildu risinājumus gadījumos, ja ezerā novada no lauksaimniecības zemēm savāktos ūdeņus vai arī notekūdeņus no atsevišķiem objektiem, piemēram, pirtīm un viesu namiem un citiem objektiem, kas patērē daudz ūdens.

Mākslīgos mitrājus iedala virszemes un pazemes plūsmas mākslīgajos mitrājos. Virszemes plūsmas mitrājus izmanto lauksaimnieciskās noteces radītā piesārņojuma samazināšanai, pazemes plūsmas mākslīgie mitrāji ir piemēroti sadzīves notekūdeņu attīrīšanai. Pēc uzbūves virszemes plūsmas mitrājs un sedimentācijas dīķis ir līdzīgi. Atšķirīgas ir to funkcijas – sedimentācijas dīķi izgulsnē augsnes daļiņas, tā samazinot sedimentācijas procesu intensitāti, mākslīgajā mitrājā – pārtver ūdenī esošās barības vielas. Sedimentācijas dīķi ir efektīgs risinājums kūdras ieguves radītās ietekmes mazināšanai. Sedimentu pārtveršanai var izmantot arī citus risinājumus. Piemēram, Ungura ezers, kurā ir sastopamas ezereņu augtenes, robežojas ar kūdras ieguves platībām. No tām ezerā ieskalojas kūdras smalkme, fiziski apberot un iznīcinot ezerenes. Lai kūdras smalkmi pārtvertu, grāvi pirms tā ieplūdes ezerā ir izveidots padziļinājums ar sliekšni. Palēninoties ūdens plūsmai, gravitācijas ietekmē šādā grāvja padziļinājumā kūdras smalkme iz-

gulsnējas. Pēc savas darbības principa sliekšnis ir līdzīgs sedimentācijas dīķim. Tikai ņemot vērā padziļinājuma nelielos izmērus, šajā gadījumā, lai nodrošinātu tā darbības efektu, tas ir bieži jātīra.

Plašāk par mākslīgo mitrāju un sedimentācijas dīķu funkcijām skat. 17.3.4.3. nodaļā.

12.3.6. Ķīmiskās metodes biogēno elementu saistīšanā (D2.1)

Ūdens vidē izšķīdušo un citādi grūti atdalāmo fosfora savienojumu saistīšanā ezeros ar lobēliju–ezereņu augāju teorētiski var izmantot arī ķīmiskās metodes. Lai samazinātu fosfora koncentrāciju ūdenī, ezerā ievada alumīnija vai dzelzs savienojumus. Tiem reaģējot ar ūdeni izšķīdusā fosfora joniem, veidojas ūdenī nešķīstoši savienojumi, kas nogulu veidā izgulsnējas uz ezera gultnes.

Šīs metodes priekšrocība salīdzinot ar mehāniskajiem paņēmieniem – ūdensaugu izplaušanu – ir iespēja efektīvi apsaimniekot lielas ūdeņu platības, neizmantojot dārgas iekārtas un ar to saistīto infrastruktūru. Tomēr metodes pielietošana izraisa arī citus efektus – zemledus apstākļos organiskās vielas sadalīšanai patērējot skābekli, pazeminās pH, skābā vidē fosfors atbrīvojas ūdens masā, alumīnija savienojumi ir toksiski –, kuri vēl nav pietiekami izvērtēti. Turklāt nav zināms, ka šī ķīmiskā metode būtu pielietota tieši lobēliju–ezereņu ezera biotopa apsaimniekošanai.

Saistībā ar iespējamām blakus reakcijām uz citām organismu grupām un pašu cilvēku veselību, rūpīgi jāizvērtē iespējamie ieguvumi un riski:

- metode ir viegli realizējama, pozitīvs rezultāts ir tūlītējs un acīm redzams. Tomēr efekts ir samērā īslaicīgs, un 13 gadu laika posmā ir jāatkārto;
- negatīvu ietekmi rada tas, ka ezerā palielinās alumīnija un dzelzs saturs, kam dabiskos apstākļos tādām nevajadzētu būt. Ūdenstilpē esošie alumīnija savienojumi skābā vidē var kļūt toksiski (Kļaviņš 1998).

⁶⁷ Ministru kabineta 13.06.2006. noteikumi Nr. 475 „Virszemes ūdensobjektu un ostu akvatoriju tīrīšanas un padziļināšanas kārtība”.

12.3.7. Lobēliju ezereņu ezeros izmantojamo apsaimniekošanas metožu salīdzinājums

12.2. tab. Pārskats par apsaimniekošanas metodēm.

Vispārīgie apsaimniekošanas pasākumi		
Metode	Priekšrocības	Trūkumi
C3.1: Krasta apauguma struktūras uzlabošana – krūmu izciršana	Samazina lapu nobiru nokļūšanu ezerā.	Nepieciešama regulāra atkārtošana reizi 3–5 gados.
C2: Virsūdens augāja izplaušana – krasta zonā, kur starp tām sastopamas ezerenes un lobēlijas	Samazina lielāka izmēra nogulu (detrita) daudzumu piekrastes joslā.	Izplautās vietas kļūst pieejamas atpūtniekiem, un ezereņu audzes tiek pakļautas mehāniskas izbradāšanas riskam.
Specifiskie apsaimniekošanas pasākumi		
Metode	Priekšrocības	Trūkumi
B2: Sedimentācijas dīķi vai kūdras smalkmes pārtveršanas filtri uz ietekām no kūdras ieguves platībām	Samazina kūdras nogulu iekļūvi ezerā un atklātas minerālgrunts platību izzušanu	Nepieciešama dīķa vai filtra pārtīršana un sedimentu izņemšana.
B3: Mākslīgo mitrāju veidošana uz grāvju un ūdensnoteku ietekām ezerā	Samazina barības vielu tiešu nokļūvi ezerā.	Nepieciešama mitrāja dīķa pārtīršana un atbrīvošana no aizauguma.
D2.1: Fosfora ķīmiska izgulsnēšana	Samazina augiem pieejamā fosfora daudzumu ūdenī.	Izmantojama tikai nelielos ezeros. Ir negatīva blakus ietekme uz ūdens organismiem un cilvēku veselību.
D5: Infrastruktūras veidošana, lai samazinātu rekreācijas slodzi	Iespējams regulēt un ierobežot atpūtnieku plūsmu.	Nepieciešama regulāra infrastruktūras uzturēšana.

12.3.8. Biotopam nelabvēlīga apsaimniekošana un izmantošana

Pastiprināta barības vielu ienese, kā arī neorganizēta vai patvaļīga atpūta nelielo lobēliju–ezereņu ezeru krastos ir galvenie biotopu nelabvēlīgi ietekmējošie faktori. Iepriekšējās nodaļās jau tika skaidrotas šo ietekmju izpausmes. Vēl papildus iepriekš minētajam, ir jāuzsver dīksaimniecības attīstības negatīvā ietekme uz lobēliju–ezereņu ezera biotopu, ja ezerā nonāk no dīķiem nolaistiem ūdeņi. Nolaizot zivju dīķus, ezeros ieskalojas arī liels apjoms fosfora savienojumu un organisko vielu. Tāpēc zivju dīķu izveide lobēliju–ezereņu ezeru tuvumā nebūtu pieļaujama.

Kopumā maza izmēra ezeros biotopam nelabvēlīga izmantošana ir ezera izmantošana rekreācijai – peldēšanās un braukšana ar motorizētiem peldlīdzekļiem un darbības, kas izraisa ūdens limeņa maiņu. Visa lieluma ezeriem nevēlama ir kūdras ieguve sateces baseinā.

12.4. Aizsardzības un apsaimniekošanas pretrunas

Galvenais aizsardzības un apsaimniekošanas konflikts ir ezeru augstvērtīgie ūdens resursi un vēlme tos izmantot atpūtai, kam ir ne tikai piesārņojoša, bet arī fizisku noslodzi izraisīta ietekme. Šis biotopa apdraudējums ir vērtējams kā ievērojams, jo no 30 zināmajiem pie šā biotopa piederošajiem ezeriem 5 atrodas Rīgas tuvumā. Šo ezeru nelielās platības un to atrašanās tuvu lielām apdzīvotām vietām, atpūtnieku ietekmes samazināšanas pasākumus padara par ļoti problemātiskiem un praksē grūti realizējamiem lielā potenciālo apmeklētāju skaita dēļ. Apsaimniekošanas un aizsardzības pretrunas izpaužas faktā, ka izveidojot ietekmi mazinošu infrastruktūru, kas citos ezeros ir ietekmi mazinošs pasākums, Rīgas tuvumā esošo ezeru gadījumā, var palielināties ezera apmeklētāju skaits, tā rados vēl lielāku slodzi pret piesārņojumu un izbradājumu jūtīgām sugām, bet aizliegums

ezerus neizmantojot praksē nedarbojas.

Līdzīgi izpaužas arī krastu apsaimniekošanas un ezera aizsardzības pretruna. Barības vielu ieneses regulēšanas nolūkā būtu nepieciešama krasta joslas atbrīvošana no krūmu apauguma, lai stimulētu dabīgas zālāju joslas izveidošanos, kam no barības vielu pārtveršanas viedokļa ir lielāka kapacitāte nekā krūmu joslai. Taču no krūmiem atbrīvotie krasti kļūst pievilcīgi apmeklētājiem. Tā samazinot barības vielu ieneses slodzi, var būt stimulēta apmeklējuma slodze un ezera piekrastes joslā augošos lobēliju–ezereņu kompleksus pakļaut pastiprinātai izbradāšanas slodzei.

Cita veida pretrunas pastāv attiecībā uz niedru joslas izpļaušanu. Pašam pasākumam viennozīmīgi var būt tikai pozitīvs efekts. Tomēr pastāv risks, ka tā realizēšanas gaitā mērķa sugas – lobēliju–ezereņu kompleksam piederošās maza izmēra sugas, tiks iznīcinātas niedru pļaušanas un izpļauto augu daļu krastā izcelšanas laikā. Tāpēc vēlams būtu atmirušās niedru masas izpļaušana ziemas apstākļos, kad ir izveidojusies stabila ledus sega, kas pēdējos gados notiek arvien retāk.

13. nodaļa. 3140 Ezeri ar mieturaļģu augāju

(A. V. Urtāns, L. Urtāne, U. Suško)

13.1. Mieturaļģu ezeru raksturojums

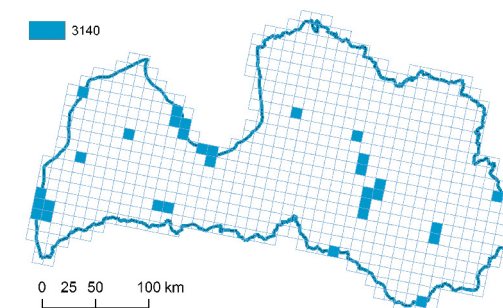
13.1.1. Īss apraksts

Izplatība. Biotops sastopams pārsvarā ar kalcija un magnija savienojumiem bagātīgos ūdeņos, kuru ekosistēmā dominējošā loma ir mieturaļģu (hāru) Charophyta sabiedrībām (13.1. att.). Vairākums pie šā biotopa piederošu ezeru ir sekli, to dziļums nepārsniedz 2–5 metrus.

Biotopa sastopamību nosaka ezera ūdeņu un nogulumu ķīmiskais sastāvs. Ezeru ūdeņos dominē bikarbonātu (HCO_3^-) un kalcija joni, kuru saturu un koncentrāciju nosaka galvenokārt dolomītu vai kalcītu saturošo iežu dēdēšana (Kļaviņš, Kokorīte 2013).

Biotops sastopams ļoti reti visā Latvijas teritorijā, un kopā tas aizņem 8810 ha platību jeb 0,1% valsts teritorijas (Anon. 2013). Vairāk nekā pusi no to kopējās platības aizņem sekli lagūnas tipa ezeri – Engures ezers un Kaņieris. Pie šā biotopa pieskaitāmi arī Baltiņa, Zvirgzdu, Kurjanovas, Silabebru un Dreimaņu ezeri valsts iekšzemē. Vēl aizvien ir iespējama jaunu nelielu pie šā biotopa piederošu ezeru atklāšana.

Raksturojums. Mieturaļģes samērā bieži konstatētas applūdušos karjeros līdz 5–8 m dzi-



13.1. att. Biotopa 3140 Ezeri ar mieturaļģu augāju izplatība Latvijā (avots: Anon. 2013).

ļumam. Mākslīgas izcelsmes ūdenstilpes (applūduši karjeri, dolomīta lauztuves), kurās arī var būt sastopams mieturaļģu augājs, neuzskata par ES nozīmes aizsargājamo biotopu 3140 Ezeri ar mieturaļģu augāju.

Mieturaļģu ezeros reizēm aug arī dižā aslake *Cladium mariscus*. Atbilstoši ES nozīmes aizsargājamo biotopu noteikšanas metodikai (Auniņš (red.) 2013), ja ezeru sliktākā (biotops 7140 Pārejas purvi un sliktākā) novērojamas dižās aslapes *Cladium mariscus* audzes un dižo aslapju audzes projektīvais segums ir vismaz 50% no kopējā lakstaugu stāva seguma, kā arī, ja audze aizņem vismaz 4 m², tā klasificējama kā biotops 7210 Dižās aslapes *Cladium mariscus* audzes ezeros un purvos.

No citām retām un aizsargajām ūdensaugu sugām mieturaļģu ezeros nereti sastopama arī jūras najāda *Najas marina*, kam šie ezeri ir bagātīgākā dzīvotne Latvijā. Retumis mieturaļģu ezeros sastopamas arī citas retas un aizsargajamas vaskulāro ūdensaugu sugas – pusgrimusi raglape *Ceratophyllum submersum*, sīkā glīvene *Potamogeton pusillus*, iesārtā glīvene *P. rutilus* un purva diedzene *Zannichellia palustris*, mieturaļģes dzeloņainā mieturīte *Chara polyacantha* un asā mieturīte un sūnu suga peldošā ričijvācelīte *Ricciocarpos natans* (Gavrilova u. c. 2005; Zviedre, Grinberga 2012).



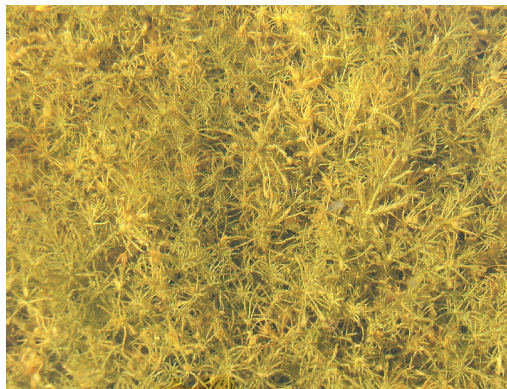
13.2. att. Vasaras beigās ezera seklākajās vietās virs ezera ūdens virsmas izaug blīvas mieturaļģu audzes, Silabebru ezers. Foto: L. Urtāne.

13.1.2. Labvēlīga aizsardzības stāvokļa pazīmes

Biotopa labvēlīgas aizsardzības stāvokli raksturo mieturalģu (hāru) sabiedrību vitalitāte. Tas nozīmē, ka plašas vienlaidus mieturalģu audzes ir sastopamas visā ezera platībā. Šādām audzēm raksturīgi tikai atsevišķi starp tām augošo peldlapu vai virsūdens augu sakopojumi un mieturalģes ir labi attīstītas – to sānzari pārklājas, veidojot sarežģītu vijumu (13.3. att.) un plašu virsmu, tās nav klātas ar augstāko ūdensaugu atmirušajām daļām.

Seklos 1–3 m dziļos ezeros mieturalģu audzes aizņem vairāk nekā 30% no ezera spoguļvirsmas. Ezera centrālajā daļā neveidojas plašāki savstarpēji saslēgušies virsūdens augāja ceri un sliksņas. Virsūdens augāja pret ezeru vērsta daļa ir stipri izrobota un mozaikveida. Biotopa labvēlīgas aizsardzības stāvokli raksturo arī liela ezerā sastopamo mieturalģu sugu daudzveidība. Piemēram, Engures ezerā konstatētas deviņas mieturalģu sugas (Zviedre, Grinberga 2012). Atsevišķas ezera piekrastes daļas ir atklātas, tās nenorobežo virsūdens augājs. Ezera ūdens nav uzduļķots, un ūdens caurredzamība sniedzas līdz ezera gultnei.

Mieturalģu audzes ir labs substrāts dažādu ūdens organismu attīstībai. Mieturalģu ezeri ir nozīmīgi no zivju resursu viedokļa. To piekrastes joslas dziļums un brīva pieeja krastam rada labvēlīgus nārsta apstākļus nozīmīgai ezeros mītošai zivju sugai – līdakai un nodrošina labvēlīgus apstākļus bridējputniem un peldpilēm. Viens no būtiskākajiem faktoriem, kas nosaka ūdensputnu skaitu šāda tipa ezeros, ir optimāla virsūdens



13.3. att. Mieturalģu audzes telpiskā struktūra Silabebru ezerā. Foto: L. Urtāne.

augāja struktūra – relatīvi nelielu vilkvālišu un niedru sliksņu un atklāta ūdens mozaika (Viksne 2013).

13.1.3. Nozīmīgi procesi un struktūras

13.1.3.1. Mieturalģes un ūdeņu ķīmiskais sastāvs

Biotopa izveidošanas un pastāvēšanu sekmē kalcija un magnija savienojumus saturoši ezera nogulumi un to augstā koncentrācija ūdenī, kas rada lielu ūdens cietību. Mieturalģes ietekmē ezerā noritošos ķīmiskos procesus. Intensīvas fotosintēzes apstākļos tiek izmantoti bikarbonāti un izgulsnēts kalcīts. Tas savukārt veicina fosfora imobilizāciju, tam saistoties kristāliskās struktūrās vai izgulsnējoties uz ezera gultnes daļiņām (Kļaviņš u. c. 2013). Intensīvie fotosintēzes procesi un augstā karbonātjonu un hidrogēncarbonātu jonu koncentrācija nosaka to, ka vasaras sezonās ūdeņos var veidoties izteikti bāziska vides reakcija, kas saglabājas visu gadu (Kļaviņš, Kokorīte 2013).

Mieturalģes ezera piegrunts slāni apgādā ar skābekli, tā pastiprinot nitrifikācijas un denitrifikācijas procesus un novēršot ezera sedimentos ar dzelzs savienojumiem saistītā fosfora atgriešanos ūdens vidē (Blindow 1991).

Blīvās mieturalģu audzes kavē gultnes uzduļķošanas, tā bloķējot fosforu, kas ir planktona aļģu barības avots. Tāpēc ezeros augošās mieturalģu audzes ir efektīvas barības vielu saistītājas – barības vielu „lamatas”. Mieturalģu masveida attīstība, intensīvi uzņemot savā zaļajā masā biogēnos elementus, neļauj attīstīties citām aļģu sugām. Tāpēc šā tipa ezeri ir ar dzidru ūdeni un to ūdens caurredzamība līdz ezera gultnei.

13.1.3.2. Zivis

Ezeri ar mieturalģu augāju nodrošina daudzveidīgu barības bāzi tajos mītošajiem dzīvniekiem un ir pieskaitāmi pie zivsaimnieciski produktīvo ezeru grupas. Ūdens līmeņa svārstībām pavasaros ir nozīmīga loma attiecībā uz ezeros nārstojošām zivīm, jo ezeru nozīmīgākais maksšķerēšanas objekts – līdakas – nārsto samērā seklās, applūstošās vietās, arī applūstošās pļavās, kur to ikri sākotnēji pielip pie zālēm vai cita substrāta (Plikšs, Aleksejevs 1998). Ja ūdens līmenis strauji kritas vai arī applūstošās piekrastes pļavas ir norobežotas

no ezera ar virsūdens augāja joslu vai atmirušu ūdensaugu un zāļu valni, līmeņa pazemināšanās dēļ līdaku kāpuri vairs nevar nokļūt atpakaļ ezerā un masveidā iet bojā (Birzaks 2014).

Zivju nārsta efektivitāte lielā mērā ir atkarīga no paliem. Visefektīvākais nārsts ir ezeru piekrastes seklūdens jeb litorāles zonā, ja tajā nav izveidojies blīvs virsūdens augājs, kā arī ezeram piegulošās pļavās. Līdaku kāpuri pēc izšķilšanās pārtiek no dzeltenuma maisā esošajām rezervēm. Taču ilgākam laikam to nepietiek, un, ja nav pieejami barībai izmantojamie planktona organismi, līdakas īsā laikā iet bojā. Ar zooplanktona organismiem līdaku kāpuri barojas līdz 6 cm garuma sasniegšanai. Sasniedzot 6–10 cm garumu, to barības lielāko daļu veido kukaiņi. Līdakām pieaugot, to barības devā pieaug zivju īpatsvars. Sasniedzot 30 cm garumu, līdakas pārtiek galvenokārt no zivīm.

13.1.3.3. Ūdens līmenis

Ūdens līmenis ir atkarīgs no nokrišņu daudzuma, temperatūras, iztvaikošanas no ezera atklātās virsmas un caur ezera piekrastē augošajiem virsūdens augiem, kā arī no ezerā ienākošā ūdens apjoma. Ikgadējās un sezonālās ūdens līmeņa svārstības ietekmē ūdensaugu attīstību un zivju nārsta apstākļus. No ūdens līmeņa svārstībām ir atkarīgas visu ezerā mītošo ūdensputnu dzīves norises, mainot to barošanās un ligzdošanas iespējas. Ūdens līmenim ceļoties, barošanās iespējas kļūst kritiskas peldpilēm, kuras barojoties nenirst, bet līdz 45 cm dziļumam ūdenī iegremdē ķermeņa priekšdaļu (Viksne, Mednis 1978).

Ūdens līmeņa straujas izmaiņas pavasara palu laikā un vasarā pēc ilgstošām lietavām būtiski ietekmē arī putnu populāciju. Augsts ūdens līmenis, kad samazinās barības ieguvei piemērotas platības, var samazināt peldpīļu sugu ligzdojošo populāciju. Šādos apstākļos samazinās ezerā uz spalvu maiņu pulcējošos tēviņu skaits (īpaši meža pīļu), bet peldpīļu skaits periodā pēc ligzdošanas un rudens ceļošanas laikā. Ūdens līmeņa izmaiņas būtiski ietekmē arī tārtiņveidīgo putnu skaitu gan ligzdošanas laikā, gan pēc ligzdošanas. Lai iegūtu barību, tiem nepieciešama mitra augsne, sekls ūdens un dubļu sēres.

Citiem ūdensputniem ūdens līmenis nav kritisks faktors no barošanās viedokļa, taču tāds kļūst no ligzdošanas viedokļa. Augsts ūdens līme-

nis ligzdošanas sezonas laikā nerada problēmas dūkuriem un laucim, kas būvē peldošas vai daļēji peldošas ligzdas. Visiem pārējiem ūdensputniem, kas ligzdo uz cieta substrāta – pļavu augājā salās, krastā – vai arī relatīvi sausās sliksņās vai zemajos purvos, pavasara palu līmenim ir izšķirīga loma. Lēna ūdens līmeņa krišanās aizkavē ligzdošanas sākumu vai spiež putnus pārcelties no applūdušajām ligzdošanas vietām uz augstākām, neapplūstošām vietām (ja tādas ir), vai padara ligzdošanu neiespējamu (Viksne 2013).

Vairākos mieturalģu ezeros, piemēram, Engures ezerā un Kaņierī, ūdens līmenis ir pazemināts, lai iegūtu lauksaimniecībai derīgas zemes platības. Citos ezeros tas ir noticis apkārtējo teritoriju meliorācijas dēļ, ja kādreiz ezerā ietekošo ūdensteču gultnes ir izmainītas, tās novadot uz citu ūdens objektu. Samazinoties ezerā ietekošā ūdens daudzumam, izmainās ezerā noritošo ūdens apmaiņas procesu līdzsvars un pieaug iztvaikošanas procesu īpatsvars. Šādos apstākļos notiek straujāka virsūdens augāja attīstība, kā tas ir noticis Silabebru ezerā, kura piekrastes daļā ir izveidojusies plata virsūdens augāja un to veido to sliksņu josla.

13.1.4. Biotopam raksturīgās makrofitu sugas

Biotopā sastopamo un raksturīgo sugu saraksts ir izveidots pamatojoties uz 30 gadu ilgā laika periodā veiktajiem Latvijas ezeru botāniskajiem pētījumiem (Āboliņa 1994; Gavrilova 1985; Tabaka, Gavrilova, Fatāre 1988; Gavrilova, Šulcs 1999; Gavrilova u. c. 2005; Suško 1994, 2002; Suško, Āboliņa 2010; Zviedre, Grinberga 2012). To veido 60 vaskulāro augu, 12 mieturalģu un 6 sūnu sugas, no tām biotopam raksturīgas ir 15 sugas (13.1. tab.).

13.1. tab. Mieturaļģu ezeros sastopamās makrofītu sugas.

Vaskulārie augi		
<i>Acorus calamus</i> – smaržīgā kalme	<i>Lemna minor</i> – mazais ūdenszieds	Potamogeton pusillus – sīkā glīvene
<i>Alisma plantago-aquatica</i> – parastā cirvene	<i>Lemna trisulca</i> – trejdaivu ūdenszieds	Potamogeton rutilus – iesārtā glīvene
<i>Batrachium circinatum</i> – apaļlapu ūdensgundega	<i>Myriophyllum spicatum</i> – vārpainā daudzlape	<i>Ranunculus lingua</i> – garlapu gundega
<i>Batrachium trichophyllum</i> – spilvlapu ūdensgundega	<i>Myriophyllum verticillatum</i> – mieturu daudzlape	<i>Ranunculus reptans</i> – plašā gundega
<i>Butomus umbellatus</i> – čemurainais puķumeldrs	Najas marina – jūras najāda	<i>Rorippa amphibia</i> – abinieku pakērsa
<i>Callitriche cophocarpa</i> – daudzziedu ūdenīte	<i>Nuphar lutea</i> – dzeltenā lēpe	<i>Sagittaria sagittifolia</i> – parastā bultene
<i>Callitriche palustris</i> – purva ūdenīte	<i>Nymphaea alba</i> – baltā ūdensroze	<i>Scirpus lacustris</i> – ezera meldrs
<i>Carex elata</i> – augstais grīslis	<i>Nymphaea candida</i> – sniegbaltā ūdensroze	Scirpus tabernaemontani – zilganaīis meldrs
<i>Carex rostrata</i> – uzpūstais grīslis	<i>Phragmites australis</i> – parastā niedre	<i>Sium latifolium</i> – platlapu cemere
<i>Ceratophyllum demersum</i> – iegrimusī raglape	<i>Polygonum amphibium</i> – abinieku sūrene	<i>Sparganium emersum</i> – vienkāršā ežgalvīte
Ceratophyllum submersum – pusgrīmusī raglape	<i>Potamogeton berchtoldii</i> – Berhtolda glīvene	<i>Sparganium microcarpum</i> – sīkaugļu ežgalvīte
Cladium mariscus – dižā aslape	<i>Potamogeton compressus</i> – plakanā glīvene	<i>Sparganium minimum</i> – mazā ežgalvīte
<i>Eleocharis acicularis</i> – adatu pameldrs	<i>Potamogeton crispus</i> – krokainā glīvene	<i>Spirodela polyrhiza</i> – parastā spirodela
<i>Eleocharis palustris</i> – purva pameldrs	<i>Potamogeton friesii</i> – Frīza glīvene	<i>Stratiotes aloides</i> – parastais elsis
<i>Eleocharis uniglumis</i> – vienplēksnes pameldrs	<i>Potamogeton gramineus</i> – zālainā glīvene	<i>Typha angustifolia</i> – šaurlapu vilkvālite
<i>Elodea canadensis</i> – Kanādas elodeja	<i>Potamogeton lucens</i> – spožā glīvene	<i>Typha latifolia</i> – platlapu vilkvālite
<i>Glyceria maxima</i> – lielā ūdenszāle	<i>Potamogeton natans</i> – peldošā glīvene	<i>Utricularia australis</i> – dienvidu pūslene
<i>Hippuris vulgaris</i> – parastā skujene	<i>Potamogeton pectinatus</i> – ķemmveida glīvene	<i>Utricularia intermedia</i> – vidējā pūslene
<i>Hottonia palustris</i> – purva sermulīte	<i>Potamogeton perfoliatus</i> – skaujošā glīvene	<i>Utricularia vulgaris</i> – parastā pūslene
<i>Hydrocharis morsus-ranae</i> – parastā mazlēpe	<i>Potamogeton praelongus</i> – visgarā glīvene	Zannichellia palustris – purva diedzene
Mieturaļģes		
<i>Chara aspera</i> – skarbā mieturīte	<i>Chara intermedia</i> – vidējā mieturīte	<i>Chara tomentosa</i> – savītā mieturīte
<i>Chara contraria</i> – pelēkā mieturīte	Chara polyacantha – daudzzelonišu mieturīte	<i>Chara virgata</i> – slaidā mieturīte
<i>Chara globularis</i> – trauslā mieturīte	<i>Chara rudis</i> – raupjā mieturīte	<i>Chara vulgaris</i> – parastā mieturīte

Mieturaļģes		
<i>Chara hispida</i> – dzeloņainā mieturīte	Chara strigosa – asā mieturīte	<i>Nitellopsis obtusa</i> – strupā nitellīte
Sūnas		
<i>Calliergonella cuspidata</i> – parastā smailzarīte	<i>Fontinalis antipyretica</i> – parastā avotsūna	<i>Scorpidium scorpioides</i> – parastā dižsirpe
<i>Drepanocladus aduncus</i> – mikstā sirjlape	Ricciocarpos natans – peldošā ričijvācelīte	<i>Warnstorfia exannulata</i> – bezgredzena varnstorfija

Piezīme: retās un aizsargājamās sugas ir izceltas krāsā, ar fona pildījumu ir biotopu raksturojošās sugas, kuru populāciju klātbūtne un pietiekoša izplatība konkrētā ezerā atšķir šo biotopu no citiem ezeru biotopiem.

13.1.5. Biotopa dabiska attīstība

Mieturaļģu ezeri, saglabājoties stabilam ūdens limenim un nelielai augu barības vielu ienesei, ilgstoši var saglabāties tiem atbilstošajā ezera attīstības fāzē, kur dominē fosfora saistišanas un skābekļa producēšanas procesi (skat. 13.1.3.1. nod). Ekosistēmas stabilitāti nodrošina arī mieturaļģu audzēm raksturīgais blīvums un to sarežģītās vertikālās struktūras, kas ierobežo iespējas iesakņoties citu augu sēklām vai sakneņiem.

Bagātinoties ar barības vielām un uzkrājoties atmirusajām organiskajām daļiņām, samazinās iegremdēto un peldlapu ūdensaugu izplatība. Tos nomaina virsūdens augājs. Samazinās mieturaļģu aizņemtās platības. Var izdalīt vairākas mieturaļģu ezeriem raksturīgās ūdensaugu audžu attīstības stadijas. Katrā no tām izmainās arī to apdzīvojošo ūdensputnu sastāvs. Turpmāk aprakstītās ūdens augāja un ar tām saistītās ūdensputnu sastāva izmaiņas kādas vairākus gadu desmitus ilgā periodā ir novērotas Engures ezerā (Vīksne 2013).

1. **stadija. Nelielu virsūdens augu audžu un atklāta ūdens mozaika, kur atklāta ūdens platība ir lielāka nekā augāja aizņemtā platība.** Gultni atklātajā ezera daļā aizņem mieturaļģu audzes. Ar tām klāta liela daļa ezera gultnes. Virsūdens audzes veido parastā niedre *Phragmites australis*, šaurlapu vilkvālite *Typha angustifolia*, arī ežgalvītes *Sparganium* spp., upes kosas *Equisetum fluviatile* un ezera meldrs **Scirpus lacustris**. Atsevišķi ezera piekrastes posmi ir atklāti, ar retu virsūdens augāja joslu vai bez tās. Ezerā ar šādu ūdensaugu struktūru sastopami putni, kas būvē peldošas vai puspeldošas ligzdas – cekuldūkuris *Podiceps cristatus*, pelēkvaigu dūkuris *P. grisagena*, ragainais dūku-

ris *P. auritus*, laucis *Fulica atra*, melnais zīriņš *Chlidonias nigra*, mazais ķīris *Larus minutus* un lielais ķīris *L. ridibundus*.

2. **stadija. Mieturaļģu aizņemtās ezera gultnes platības ir samazinušās, virsūdens augāja un atklāta ūdens mozaika saglabājas, bet atklātā ūdens platības ir mazākas.** Nelielās virsūdens augu audzes pamazām saaug kopā. Bieži veidojas šaurlapu vilkvālišu sliksņas ar nelieliem niedru, platlapu vilkvālišu *Typha latifolia*, grīšļu *Carex* spp. un bebrukārkleņa *Solanum dulcamara* ieslēgumiem. Saglabājas atsevišķi atklāti ezera piekrastes posmi ar retu virsūdens augāja joslu. Šīs sliksņas veido pietiekami sausu substrātu, kas piemērots kaiju, galvenokārt lielā ķīra, un dažādu pīļu (cekulpīles, brūnkaķļa, meža pīles, mazā platknābja, pelēkās pīles, priekšķes un garkaķļa) ligzdošanai. Pīles, laucis, kaijas un zīriņi dod priekšroku ligzdošanai atklāta ūdens tuvumā – gar sliksņas malu vai iekšējā lagūnā. Ligzdojošo ūdensputnu skaits ir vislielākais, kad robeža starp atklāto ūdeni un relatīvi sauso sliksņu ir visgarākā (Vīksne 2013). Dūkuri un laucis turpina ligzdot virsūdens audžu perifērijā, kur augājs ir skrajāks.

3. **stadija. Virsūdens augu veidotā sliksņas paplašinās un saplūst, veidojot milzīgus masīvus (pat vairākus simtus metru diametrā), kuros dominē niedru audzes, bet šaurlapu vilkvālite saglabājas tikai vietām, parasti šaurā joslā gar audzes ārmalu.** Robežas garums starp relatīvi sauso substrātu un atklāto ūdeni būtiski samazinās. Sliksņa kļūst aizvien sausāka, ūdensaugu atliekas mineralizējas, un sliksņas substrāts kļūst piemērots kārkļu *Salix* spp., bērzu *Betula* spp. un alkšņu *Alnus* spp. attīstībai.

Šajā sukcesijas stadijā virsūdens augājam raksturīgās ūdensputnu sugas – dūkuri, laucis, pīles, kaijas un zīriņi – ligzdo nelielā skaitā tikai lielo masīvu ārmalā. Lielais ķīris un citi kaijveidīgie pārceļas uz skrajām šaurlapu vilkālīšu audzēm, kur būvē ligzdas uz uzpeldējušiem vilkvālišu saknēm. Pilēm šādās vietās ir ļoti ierobežotas iespējas atrast ligzdai piemērotas sausas vietas. Izveidojies augājs ir piemērota pastāvīgas dzīves vieta Amerikas ūdelei *Mustela vison* un Usūrijas jenotsunim *Nyctereutes procyonoides*.

13.1.6. Ietekmējošie faktori un apdraudējumi

13.1.6.1. Biogēnu ienese

Mieturaļģu ezeros nelielas vai izkliedētas biogēnu ieneses tiek pārtvertas mieturaļģu augājā un neatstāj būtisku ietekmi uz ezera ekosistēmu. Palielinoties biogēnu ienesei, ezeriem raksturīga mieturaļģu augāja atmīšana, veidojot dūņainus laukumus bez veģetācijas (Kokorīte et al. 2013). Ar laiku šādās platībās vērojama atsevišķu peldaugu ieviešanās un vēlāk virsūdens augāja attīstība.

13.1.6.2. Pastiprināta detrita uzkrāšanās un konkurējošu augu sugu attīstība

Atmirušo virsūdens augu daļu (detrita) uzkrāšanās ir uzskatāma par būtisku faktoru ūdensaugu sugu nomaiņai piekrastes joslā. Atmirušais virsūdens augājs apber mieturaļģes un noēno tās. Izveidojies substrāts veicina citu ūdensaugu iesakņošanos un sēklu dīgšanu. Attīstoties ūdensaugiem ar peldošām lapām tiek noēnotas mieturaļģu augtenes un pārtraukta to attīstība.

Arī mehānisku bojājumu dēļ starp mieturaļģēm var veidoties atvērtas platības bez mieturaļģu augāja. Piekrastes zonā mieturaļģu audzes var nomākt un iznīcināt virsūdens augāja slišķņas joslā augošo augu noēnojums (13.4.att.). Turpmākajā attīstības gaitā šādās vietās var ieviesties barības vielām bagātu ūdeņu sugas – ķemmveida glīvene *Potamogeton pectinatus*, iegrimusi raglape *Ceratophyllum demersum*, parastais elsis *Stratiotes aloides*. Šo augu savairošanās veicina noēnojuma palielināšanos, mieturaļģu audžu novājināšanos un pat iznīkšanu.

Mieturaļģu audzēs bojājumus var nodarīt kūsošo ledu gabalu koncentrēšanās kādā ezera daļā.

Vēja ietekmē ledus masām sablivējoties, mieturaļģu audzēs tiek izrauti atklātas gultnes laukumi. Šādos laukumos ir iespējama citu ūdensaugu sugu ieviešanās un turpmāka mieturaļģu augāja sadrumstalošana.

13.1.6.3. Virsūdens augāja attīstība un plēsēju ietekme uz ūdensputniem

Virsūdens augāja attīstība apdraud ne tikai ezera biotopam raksturīgās mieturaļģes, bet arī šos ezerus apdzīvojošās putnu sugas. Daļa no biotopam atbilstošajiem ezeriem atrodas putnu migrācijas ceļos un ir nozīmīgas putnu atpūtas, ligzdošanas un spalvu nomaiņas vietas. Putnu populāciju būtiski ietekmē ezeros sastopamie vai ar putnu klātbūtni piesaistītie plēsoņi. Piemēram, Engures ezerā laika periodā no 1958.–2012. gadam kopumā tika konstatēti 17 sugu plēsoņi, kuri ezerā ligzdojošos putnus apdraudēja, nogalinot vecos putnus un mazuļus, kā arī izēdot olas. Sešas no 17 konstatētajām sugām – lapsa *Vulpes vulpes*, Usūrijas jenotsuns *Nyctereutes procyonoides*, Amerikas ūdele *Mustela vison*, niedru lija *Circus aeruginosus*, pelēkā vārņa *Corvus corone cornix* un krauklis *Corvus corax corax* – tika atzītas par sugām, kuru darbība var būtiski nelabvēlīgi ietekmēt ligzdojošo ūdensputnu ligzdošanas sekmes un populācijas apmērus. Pārējo 11 sugu (sešas putnu un piecas zīdītāju sugas) ietekme uz ezerā ligzdojošiem putniem tika vērtēta kā maznozīmīga (Viksne 2013).

Plēsoņu ietekmi uz ūdensputniem nosaka virsūdens augāja lielums un struktūra. Slišķņām kļūstot sausākām un veidojot lielus masīvus, iespējama kļūst jenotsuņu un lapsu piekļūšana ūdens-



13.4. att. Slišķņā uzkrājies ūdensaugu atlieku slānis ir mineralizējies, un tajāsāk ieaugt melnalkšņi. Foto: A.Urtāns

putnu ligzdošanas vietām. Sausākās vietas kļūst par to pastāvīgu dzīvesvietu. Viena Amerikas ūdele vai jenotsuns dažu dienu laikā spēj iznīcināt vairākus desmitus ūdensputnu ligzdu (Viksne 2013). Lai sausākās virsūdens augāja vietas būtu piemērotas pilnveidīgo un kaijveidīgo ligzdošanai un būtu pasargātas no plēsējiem, ezera apsaimniekošanas gaitā, tās ir jānorobežo ar vismaz 100 m platu atklāta ūdens joslu (Blums, Mednis 1991).

13.1.6.4. Putnu koloniju ietekme uz ūdens kvalitāti

Vairāki lagūnu tipa ezeri ar mieturaļģu augāju ir starptautiski nozīmīgas putnu apstāšanās vietas to migrācijas laikā, kā arī nozīmīgas ūdensputnu ligzdošanas vietas. Putnu koncentrēšanās vietās ūdeni nonāk liels putnu barības pārstrādes produktu daudzums. Engures ezerā daudzgadīgos novērojumos konstatēts, ka ilgstošā laika periodā ligzdošanas vietu tuvumā pazeminās ezera ūdens kvalitāte un biotopa stāvoklis. Vislielākā putnu barības pārstrādes produktu koncentrācija ir kaijveidīgo un pīļu koloniju tuvumā, kur zonā ap ilggadēju lielu (tūkstošiem pāru) putnu koloniju vietām mieturaļģu iznīkšana ir novērota vairāku desmitu vai pat simt metru platā joslā (Viksne 2013). Minētā ietekme ir uzskatāma par ezera biotopam rakturīgu un šī iemesla dēļ putnu skaita regulēšana nav nepieciešama.

13.1.6.5. Skābekļa deficīts un zivju slāpšana

Vairums ezeru ar mieturaļģu augāju ir sekli. Veģetācijas sezonas beigās, atmirstot virsūdens un peldlapu ūdensaugu augājam, uz ezera gultnes augu detrita veidā uzkrājas organikas slānis. Vēl papildus ezerā uzkrājas arī no sateces baseina ieskalotās augu barības vielas. Lai tās sadalītu, ir nepieciešams skābeklis. Organiskā piesārņojuma izcelsme var būt gan pašā ezerā laika gaitā uzkrātās barības vielas, gan to ienese no ezera sateces baseina. Izsikstot ezera skābekļa krājumiem, sākas zivju slāpšana.

Šā tipa ezeros zivju slāpšana visbiežāk notiek vasaras beigās un ziemas otrajā pusē. Ziemā, ezeriem aizsalstot, dabiskā vēja aerācija beidzas. Vienīgais skābekļa avots bieži vien ir ezeros ieteškošo upju ūdeni izšķīdušais skābeklis. Bezsniega apstākļos arī caur ledus slāni notiek neliela fotosintētiskā aktivitāte un ūdens bagātināšanās ar skābekli. Taču ar to nepietiek, lai uzturētu visus

ezerā notiekošos dzīvības procesus.

Vasaras otrajā pusē novērojamā zivju slāpšana ir saistīta ar veģetācijas maksimālās attīstības fāzi, jo dienas laikā fotosintēzes procesā saražotais skābeklis, naktī tiek patērēts, lai nodrošinātu elpošanas procesu un sadalītu tos ūdensaugus, kuri veģetācijas sezonas beigās jau sākuši atmirt. Piemēram, Engures ezerā regulāra zivju slāpšana novērota jau kopš 1925. gada (Aleksejevs, Bīrzs 2013).

13.1.6.6. Ūdens līmeņa pazemināšanās

Pazeminoties ūdens līmenim, rodas labāki apstākļi virsūdens augāja attīstībai. Rudeņos atmirstot virsūdens augājam, veidojas lielu dimensiju organiskās atliekas – detrits, ko vējš un viļņi pārvieto, tā pārklājot mieturaļģu audzes, neļaujot tajās notikt fotosintēzei un veicinot mieturaļģu „nosmakšanu”. Virsūdens augāja attīstībai ir domino efekts, jo to platību palielināšanās vasaras veģetācijas periodā veicina straujāku ūdens iztvaikošanu un turpmāku ūdens līmeņa pazemināšanos. Ir noskaidrots, ka veģetācijas sezonā no katra niedrāja kvadrātmetra evapotranspirācijas procesā iztvaiko līdz 0,5 m³ ūdens (Bernatowicz et al. 1976), kas rada vēra ņemamus ūdens zudumus, kas ir Latvijā pagaidām vēl nepietiekami novērtēta problēma.

13.2. Apsaimniekošanas mērķi mieturaļģu ezeru aizsardzībai

Biotopam atbilstošie ezeri ir specifiskas dzīves vietas mieturaļģēm, kas, savukārt, ir dzīvotnes ezera gultnē mītošajiem ūdens organismiem un barošanās vietas ezerā sastopamajām zivīm un ūdensputniem. Tāpēc aizsardzības un apsaimniekošanas mērķiem ir jābūt līdzsvarotiem, respektējot visu organismu grupu vajadzības.

Galvenie aizsardzības un apsaimniekošanas mērķi, kas nodrošina visu organismu grupu vajadzības, šā biotopa ezeros ir:

- nepieļaut ar mieturaļģēm segto platību samazināšanos, tām pāraugot ar virsūdens augāju;
- nodrošināt ūdensputniem labvēlīgus ligzdošanas un spalvu maiņas apstākļus;
- veicināt ūdens cirkulāciju zemledus periodā un nepieļaut bezskābekļa vides veidošanos ezerā, nodrošinot zivju resursu saglabāšanos;
- ierobežot virsūdens augāja attīstību, veicot tā fragmentāciju un iespēju robežās uzturēt no virsūdens augāja brīvas piekrastes joslas.

13.3. Biotopa atjaunošana un apsaimniekošana

13.3.1. Ūdensaugu aizauguma samazināšana (C1.1, C1.2, C2, C5)

Mieturalģu ezeriem raksturīgi nelieli dziļumi. Veidojoties labvēlīgiem attīstības apstākļiem, tajos strauji var attīstīties virsūdens augājs, apdraudot šim biotopam raksturīgās mieturalģu (hāru) *Charophyta* sabiedrības. Tāpēc svarīgākie šā biotopa apsaimniekošanas pasākumi ir biotopam raksturīgo mieturalģu audžu aizņemto platību saglabāšana vai palielināšana, izplaujot ūdensaugus (13.5. att.), kas traucē vai apdraud mieturalģu attīstību un pastāvēšanu. Virsūdens augāja fragmentēšana mazina arī ūdensputnu apdraudē-



13.5. att. Piekrastes niedru sliksņu fragmentācija Engures ezerā, izmantojot specializētu frēzi. Foto: J. Reiħmanis.

jumu no plēsējiem, tā uzturot labā kvalitātē arī nozīmīgas ūdensputnu ligzdošanas, atpūtas un spalvu mešanas vietas. Mieturalģu veidotās audzes nodrošina lielu ūdeņu bezmugurkaulnieku daudzveidību, tādējādi uzturot šā tipa ezeriem raksturīgo lielo zivsaimniecisko produktivitāti.

Izplaujot ūdensaugus, atjaunojot un apsaimniekojot biotopu, ir jāsabalansē biotopam raksturīgo mieturalģu, ūdensputnu un zivju sugu vides prasības. Virsūdens augāja izplaušanu mieturalģu ezeros veic gan vasaras veģetācijas, gan ziemas periodā un tai ir atšķirīgi mērķi un sasniegtais efekts. Daudzos gadījumos ar plaušanu vienlaikus tiek sasniegti vairāki mērķi:

- mieturalģu audžu augtspējas un to aizņemto platību saglabāšanu – panāk ar vairākkārtīgu virsūdens augāja plaušanu vasaras veģetācijas sezonā, kas kombinēta ar plaušanu ziemā;
- augos uzkrāto biogēnu izvākšanu – panāk ar virsūdens augāja plaušanu vasaras veģetācijas sezonā;
- izsīlstošas seklūdens zonas veidošanu, lai palielinātu zooplanktona, bentisko bezmugurkaulnieku organismu un zivju kāpuru produkciju – panāk ar vairākkārtīgu virsūdens augāja plaušanu vasaras veģetācijas sezonā, kas kombinēta ar plaušanu ziemā;
- pīļveidīgo un brīdējputnu populācijai piemērotas piekrastes un eзера seklūdens daļas uzturēšanu – panāk ar vairākkārtīgu virsūdens augāja plaušanu vasaras veģetācijas sezonā;
- virsūdens augu audžu un sliksņu masīvu fragmentācija un to ārējās malas garuma un izrotības palielināšana, lai sekmētu to pie-



13.6. att. Ar ūdens augiem blīvi aizaugušo teritoriju apsaimniekošanai piemērots ir ambībijas tipa ekskavators Big Float. Foto: J. Reiħmanis.



13.7. att. Amfibijas tipa agregāts TRUXOR, kuru var aprīkots ar plaujmašīnu ūdensaugu izplaušanai, grābekli ūdensaugu savākšanai un dūņu smēlēju. Foto: Ē. Kļaviņa.

mērotību dažādu ūdensputnu sugu ligzdošanai – panāk ar vairākkārtīgu virsūdens augāja plaušanu vasaras veģetācijas sezonā;

- ūdens cirkulācijas un aerācijas veicināšana, kas nodrošina arī zivju migrāciju – panāk ar vairākkārtīgu virsūdens augāja plaušanu vasaras veģetācijas sezonā;
- laivu pārvietošanās ceļu uzturēšana stipri aizaugušos ezeros – panāk ar vairākkārtīgu virsūdens augāja plaušanu vasaras veģetācijas sezonā.

Ūdensaugi, kas noēno mieturalģu audzes un samazina ar tām aizņemtās eзера gultnes platības, jāizplauj tiem ezeriem, kuros mieturalģu attīstībai piemērotā dziļumā (līdz 2 m) ir izveidojies un dominē virsūdens vai peldlapu augu augājs, starp kuru joprojām ir saglabājušies nelieli mieturalģu sakopojumi. Tā kā mieturalģu ezeri bieži vien ir ļoti sekli, ūdensaugus labāk izplaut ar seklas iegrimis agregātiem, piemēram, ar plaujmašīnām, kas piestiprinātas pie laivām. Lai izplautu ilgstoši neapsaimniekotas platības, izplaušanai ir nepieciešama jaudīgāka tehnika. Latvijā visbiežāk tiek izmantoti atbilstoši aprīkoti TRUXOR, Seiga un Big Float tipa agregāti (13.6.–13.9. att., 3. pielikums).

Apsaimniekošanas gaitā tiek nopļautas virs eзера gultnes esošās augu daļas, bet saknes paliek ūdenī. Lai ierobežotu ūdensaugu ataugšanu un tos izskaustu pilnībā, ūdensaugu izplaušanu ir jāveic vairākkārtīgi. Ūdensaugus ar visu sakņu sistēmu izvākt var ar peldošu ekskavatoru. Taču šādi pasākumi ir dārgi, un tos var veikt nelielās platībās. Tāpēc, lai pasākums būtu efektīvs, augi vienā gadā ir jāizplauj 3–4 reizes, un tas jādara 2–3



13.8. att. Amfibijas tipa agregāts TRUXOR aprīkots ar plaujmašīnu ūdensaugu izplaušanai. Foto: L. Urtāne.

gadus pēc kārtas (Urtāne 2014). Ūdensaugiem ir zemāka ataugšanas spēja, ja pirmo plaušanu veic iespējami agrākā to attīstības stadijā. No ūdensaugu fizioloģijas viedokļa tos izplaut ir jāsāk jūnijā, jo jau jūlija beigās un augustā ūdensaugi sāk gatavoties ziemas sezonai un barības vielas uzkrāj saknēs. Tāpēc kopā ar izplauto ūdensaugu masu no eзера tiks izņemts tikai ļoti neliels barības vielu daudzums. Sabalansējot apsaimniekošanas pasākuma efektivitātes un sugu aizsardzības prasības, ūdensaugu plaušana ir atļauta no 1. jūlija.

Plaujot ūdensaugus, ir jāatbrīvojas no virsūdens (piemēram, niedrēm *Phragmites australis* un vilkvālitēm *Typha latifolia*) un peldošajiem ūdensaugiem (piemēram, dzeltenās ūdensrozēs *Nuphar lutea*), cenšoties neskart mieturalģu audzes. Nopļautie ūdensaugi uzpeld ūdens virspusē. Atkarībā no plaušanas vietas attāluma līdz krastam tos izvāc, izmantojot pie plaušanas agregāta piestiprinātas grābekļveida konstrukcijas (13.10. att.) vai ar rokām (3. pielikums). Ūdensaugus var izvākt arī, izmantojot vecus tiklus, līdzīgi, kā tas notiek zvejā ar vadu, – izplautos ūdensaugus apjožot ar tiklu un velkot uz iepriekš atbrīvotu un izplautu vietu. Tā kā ūdensaugi izplaušanas brīdī ir piesātināti ar ūdeni, transportēšana uz krastu ir fiziski smaga. Krastam pievilktu ūdensaugu masu izceļ krastā ar dakšām. Ūdensaugus var izvākt krastā ar ritenštraktoru un uz tā uzmontētu strēli. Ūdensaugu izvākšana bieži ir daudz laiktīlīgāka un dārgāka nekā plaušana. Tāpēc nereti ūdensaugi tiek atstāti izplaušanas vietā, tā samazinot veikto darbu efektivitāti, jo netiek aizvākti augu biomasā uzkrātie biogēni.



13.9. att. Amfibijas tipa agregātam TRUXOR piemontējama palīgierīce – dakša, kuru izmanto izplautās ūdensaugu masas izceļšanai krastā. Foto: L. Urtāne.



13.10.att. Noplauto niedru izvākšana no ezera ar TRUXOR amfibijai piemontētu dakšu.
Foto: L. Urtāne.

Atbrīvojot mieturalģu ezeru piekrastes joslas no vienlaidus virsūdens augāja, veidojas izsilstošas seklūdens zonas, kas ir piemērotas zooplanktona, bentisko bezmugurkaulnieku organismu attīstībai. Šādas ar barību nodrošinātas piekrastes zonas piesaista ne tikai bridējputnus un peldpiles, bet arī zivju mazulius un plēsīgās zivis, kas tos medī. Ūdensaugu izplaušanu ir jāveic tā, lai ezera piekrastes perimetrā saglabātos vismaz pāris hektāru plaši niedrāji, kas piesaista niedrājos dzīvojošos dziedātājputnus – niedru strazdu *Acrocephalus arundinaceus*, dažādu sugu kauķus *Locustella* spp., niedru stērsti *Emberiza schoeniclus* un lielo dumpi *Botaurus stellaris*. Atstājot virsūdens augāja audzes, ir jāizvērtē, kāda to fragmentācijas pakāpe ir nepieciešama tos apdzīvojošajām sugām, lai tās nekalpotu kā aizsegs plēsējputniem, ūdelēm, jēnotiem un lapsām.

Lielos virsūdens augāja sliksņņu masīvos bieži vien saglabājas nelielas ūdens apmaiņas vietas, kas vizuāli ir saskatāmas kā nelieli kanāli. Tās ir ļoti nozīmīgas ūdens organismu migrācijas nodrošināšanai starp atsevišķām savstarpēji norobežotām ūdens platībām. Vienlaikus tie kalpo par ezeru apsaimniekotāju un izmantotāju pārvietošanās ceļiem. Ja šādas vietas netiek koptas, ar laiku tās aizpildās ar atmirušajām augu daļām un aizaug pilnībā. Ūdens apmaiņa tiek pārtraukta, veicinot norobežoto ūdens platību strauju aizaugšanu un pārvēršanos vienlaidus niedrāju masīvā. Šādā situācijā ūdens apmaiņas kanālu atjaunošana ir iespējama, tikai veicot to padziļinā-



13.11.att. Vienlaidus niedrājā tiek veikta kanāla rakšana, lai atjaunotu ūdens cirkulāciju un ūdens organismu migrāciju. Engures ezers. Foto: J. Reihmanis.

šanu un no gultnes izņemto materiālu izlīdzinot gar atjaunotā kanāla malām (13.11. att.).

13.3.2. Ūdensputnu ligzdošanas un uzturēšanās sekmju nodrošināšana ezerā (C1.3, C2, C5)

Seklie mieturalģu ezeri ir nozīmīgas ūdensputnu ligzdošanas, atpūtas un spalvu mešanas vietas. Dažādās ūdensaugu augāja attīstības stadijās katra konkrētā ezera daļa var būt piemērota tikai dažu putnu sugu vai pat putnu sugu grupu ligzdošanai un attīstībai. Tāpēc, jāizvērtē mieturalģēm klātās platības ezerā, virsūdens augāja veidoto sliksņņu izvietojumu un to attīstības stadiju, ir jāizlemj, uz kurām konkrētām ūdensputnu sugām vai to grupām vērst apsaimniekošanu.

Putniem, kas būvē peldošas vai puspeldošas ligzdas ūdensaugu audzēs attālu no krasta, – cekuldūkurim *Podiceps cristatus*, pelēkvaigu dūkurim *P. grisagena*, ragainajam dūkurim *P. auritus*, laucim *Fulica atra*, melnajam zīriņam *Chlidonias nigra*, mazajam ķirim *Larus minutus* – ir nepieciešamas nelielas vienas vai vairāku ūdensaugu sugu veidotas audžu mozaikas, kur atklāta ūdens platība ir lielāka nekā augāja aizņemtā platība. Ar iepriekš aprakstītajiem ūdensaugu izplaušanas paņēmieniem ir iespējams veidot no krasta attālinātas un plēsoņām – galvenokārt ūdelēm – nepieejamas virsūdens augāja joslas. Apsaimniekošanas gaitā radušos izplauto ūdensaugu masu drīkst atstāt ūdenī, kur tā veido substrātu peldošu vai puspeldošu ligzdu ierīkošanai.

Kaiju, galvenokārt lielā ķira un dažādu pīļu – brūnkaķļa *Aythya ferina*, cekulpīles *A. fuligula*, meža pīles (mercenēs) *Anas platyrhynchos*, platknābja *A. clypeata* L, pelēkās pīles *A. strepera*, priekšķes *A. querquedula* un garkakļa *A. acuta* – ligzdošanai ir nepieciešamas virsūdens augāja veidotas sliksņas ar samērā sausu substrātu. Tās veido šaurlapu vilkvālītes ar nelieliem niedru, platlapu vilkvālīšu, grišļu un bebrukārķļu ieslēgumiem. Lai uzturētu minētajām sugām piemērotas dzīvotnes, ūdensaugus izplauj, veidojot iespējami izrobotu ūdensaugu augāja ārējo malu, kurā, ja sliksņas platība un mineralizācijas pakāpe (sausu augu daļu uzkrāšanās) atļauj, veido arī iekšējus ličus un lagūnas. Šādas struktūras sliksņas pīles, laucis, kaijas un zīriņi dod priekšroku ligzdošanai atklātā ūdens tuvumā – gar sliksņas malu vai iekšējā lagūnā. Ligzdojošo ūdensputnu ir visvairāk, kad robeža starp atklāto ūdeni un relatīvi sauso sliksņu ir visgarākā (Vīksne 2013). Veidojot ķiriem un dažādām pīlēm piemērotas samērā sausas sliksņas, jāapzinās, ka ar laiku noplautie un sliksnā atstātie ūdensaugi veidos sausu nobiru slāni, kas ir piemērots plēsējiem, galvenokārt ūdelēm. Lai novērstu šādu sausu nobiru slāņu veidošanos, vasaras otrajā pusē – augustā un septembrī – pēc jauno putnu izvešanas var mēģināt šādu sausu substrātu apjomu samazināt, to nodedzinot. Šāds paņēmieni, lai novērstu lielu un nekontrolējamu ugunsgrēku veidošanos, pieļaujams tikai nelielās no sausu niedrāju



13.12. att. No krasta attālinātās un ūdelēm nepieejamās salās ir liels uz zemes ligzdojošo putnu ligzdu daudzums.
Foto: A. Soms.

masīviem vismaz 50–100 m attālās un nodalītās sliksnās (skat. 13.3.5. nod.).

13.3.3. Zivju slāpšanas novēršana (D3.1, D3.2, D3.3)

Aizsalstot ūdenstilpēm, zem ledus un sniega slāņa tiek pārtraukta skābekļa uzņemšana no atmosfēras. Ezera vienīgās skābekļa rezerves ir tās, kas tajā uzkrājušās pirms ledus segas izveidošanās vai tiek ienestas ar ieteikto upju ūdeņiem.

Zivju slāpšana sākas, kad ūdenī izšķīdušā skābekļa koncentrācija kļūst zemāka par 2 mg/l. Zivju slāpšanas novēršanas metodes plašāk skaidrotas 14.3.7. nodaļā.

13.3.4. Salu un piekrastes zālāju apsaimniekošana, lai nodrošinātu ūdensputnu populāciju (C3.1, C.3.2, D6)

Dabiskas vai mākslīgi veidotas salas un atklātas ezera piekrastes sauszemes daļas, ja tās ir pastāvīgi koptas, nepieļaujot krūmu un koku apauguma veidošanos, ir vienas no svarīgākajām ūdensputnu ligzdošanas vietām (13.12., 13.13. att.). Uz salām dažādu sugu ūdensputnu, īpaši pīļu, tārtiņveidīgo *Charadriiformes* un kaijveidīgo *Lariformes*, ligzdu daudzums ir lielāks nekā līdzīgos biotopos piekrastes plāvās, jo ūdensputns uz salām mazāk apdraud plēsīgie zīdītāji – lapsas, jēnotsuņi un Amerikas ūdeles.



13.13. att. Atklātās un neaizaugušās vietās veidotās ūdensputnu ligzdas ir minimāli labiekārtotas.
Foto: A. Soms.

Lai sala būtu ūdensputniem piemērota dzīvotne, tai ir jāatbilst vairākiem kritērijiem. Pirmkārt, sala nedrīkst būt ieaugusi vienlaidus niedrējā. Ir svarīgi, lai salas krasti būtu lēzeni un vismaz daļēji tai piekļautos atklāta ūdens platības (Mednis 2002). Engures ezerā veiktie novērojumi liecina, ka vislielākais peldpīļu (meža pīļu jeb merceņu) ligzdu skaita pieaugums koptās salās reģistrēts no lieliem atklāta ūdens klajumiem attālinātās salu arhipelāga daļās, turpreti abas nirpīļu sugas (brūnkaklis, cekulpīle) priekšroku dod ligzdošanai salu perifērijā atklātu ūdens plašumu tuvumā (Mednis 2002). Peldpīlēm, lai noslēptu ligzdas, nepieciešama pērnā kūla un augstāku lakstaugu josla. Būtisks ir piekrastes ūdens daļas dziļums, jo peldpīles barību iegūst līdz 15–45 cm dziļās vietās.

Otrkārt, sala nedrīkst būt apaugusi ar kokiem, krūmiem un niedrēm. Ūdensputniem vislabāk patīk salas ar grīšļu *Carex* spp., graudzāļu *Poacea* un nātru *Urtica dioica* veģetāciju (Blūms, Mednis 1991; Mednis 2002). Mākslīgas salas jāierīko pēc iespējas tālāk no krasta, ja ūdens tilpes izmēri atļauj, tad pat līdz 200 m attālumā no tā. Salām jābūt 0,01–0,5 ha lielām un 0,5–1 m augstām virs ūdens līmeņa (Janaus 2002), un tām jābūt veidotām tā, lai pavasara ligzdošanas periodā tās neapplūstu (Viksne, Mednis 1984).

Ar ūdens vidi saistīti arī pļavu putni, kuru pārstāv pļavās ligzdojošie bridējputni – melnā puskuīta *Limosa limosa*, gugatnis *Philomachus pugnax*, pļavas tilbīte *Tringa totanus*, kuita *Numenius arquata*, mērkaziņa *Gallinago gallinago*. Šiem putniem ir samērā līdzīgas prasības pret biotopu – platība (sākot no 10 ha), dažāds mitruma režīms (ir gan sausas, gan slapjas vietas), zems augājs (5–20 cm), kas saglabājas līdz jūnija vidum. Ir vēlama pieeja atklātam ūdenim.

Atklātu ezera piekrastes daļu var veidot, piekrastes sauszemes platībās pastāvīgi ganot lopus (13.14. att.), lopus skaitam nepārsniedzot 1,5 dzīvniekus uz hektāru. Lielie zālēdāji pavasari labprāt ēd jaunos niedru dzinumus, ierobežojot augu attīstību piekrastes seklūdens daļā.

Lai apsaimniekotu salu un piekrastes zālāju, putniem nozīmīgajā vietā – Engures ezerā, apsaimniekošanu veic sekojoši:

- ziemā pirms pļaušanas darbu uzsākšanas vasarā izpļaujamo teritoriju vēlams jāatbrīvo no atmirušo augu masas;

- pirmajā apsaimniekošanas gadā salām un piekrastes pļavām piegulošais niedrājs jāpļauj trīs reizes veģetācijas sezonā, sākot ar 15. jūliju (darbu sākšanu saistot ar pīļu un kaijveidīgo putnu mazuļu izvešanu no ligzdām);
- otrajā apsaimniekošanas gadā salām un piekrastes pļavām piegulošais niedrājs jāpļauj divas reizes veģetācijas sezonā, sākot ar 15. jūliju;
- turpmākajos apsaimniekošanas gados, ja nepieciešams, salām un piekrastes pļavām piegulošais niedrājs jāpļauj reizi sezonā – ap 15. augustu;
- ezeru aizaugušajās daļās, kurās nav konstatēti ūdensputni, pļaušanu var uzsākt ar 1. jūliju;
- no salām un piekrastes pļavām jānovāc visi koki un krūmi, kas var kalpot kā plēsīgo putnu novērošanas punkti vai slēpņi. Ieteicams pirms ligzdošanas sezonas sākuma nocirstos kokus un krūmus sadedzināt;
- ja tas ir iespējams, pēc ligzdošanas sezonas beigām salas jānogana vai jānopļauj (Mednis 2002; Šiliņš, Mednis 2013).

13.3.5. Niedru dedzināšana (C4.1, C4.2)

Blīvos un ilgstoši neapsaimniekotos niedrājos veidojas biezs atmirušo niedru slānis, kas apgrūtina pļaušanu vai pat padara to neiespējamu. Kā liecina ornitoloģiskie pētījumi (Šiliņš, Mednis 2013), šādos vienlaidus niedru masīvos ūdensputnu sugu daudzveidība ir neliela. Lai uzlabotu dzīvotņu stāvokli, ļoti iedarbīgs apsaimniekošanas pasākums ir kontrolēta dedzināšana.

Līdzšinējie eksperimenti Engures ezerā (Mednis 2002) pierāda, ka gados ar zemu ūdens līmeni vasaras otrajā pusē – augusta sākumā – ir iespējams veikt kontrolētu niedrāju dedzināšanu (13.15. att.). Pēc tam niedrējā uz vairākiem gadiem izveidojas nelieli atklāta ūdens laukumi, kas pozitīvi ietekmē ūdensputnu skaitu (Šiliņš, Mednis 2013).

Niedru dedzināšanas pieredze (Reinvalds 2002) rāda, ka pirmajā gadā pēc atmirušo niedru dedzināšanas jauno niedru garums izdedzinātājās platībās bija būtiski mazāks par niedru garumu nededzinātājās platībās. Niedru dedzināšanas efekts izzūd apmēram piecu gadu laikā.



13.14. att. Piekrastes noganišana. Engures ezers.
Foto: E. Zviedre.



13.15. att. Niedru dedzināšana slišķņā.
Foto: I. Mednis.

Niedru dedzināšanai uz ledus ir samērā īslaicīgs pozitīvs efekts, jo tas rada atklāta ūdens efektu tikai pavasara sezonā (Šiliņš, Mednis 2013).

Niedru dedzināšana ir viens no pasākumiem, kas atbrīvo no atmirušo augu masas. Ja atmirušo augu masa netiek izvākta, atmirušo niedru stublāji veido rupja sastāva detritu, kas lēni sadalās, un kuru apdzīvo neliels ūdens organismu daudzums (galvenokārt mazsaru tārpi *Oligochaeta* spp.). Tāpēc šādas platības nav piemērotas zivīm. Kā rāda pētījumi Hornborga ezerā Zviedrijā, atmirušo niedru slānis var sasniegt pat 75 cm biezumu (Björk 1994). Dedzināšana gadījumā atmirušo niedru stublāju daudzums tiek samazināts, taču rodas neorganiskās vielas, kas veicina niedrāja ataugšanu.

Dedzināšana ir izmantojama, lai palielinātu ūdenstilpju piekrastes zālajos mītošo putnu populāciju un sugu daudzveidību. Lai nodrošinātu bridējputnu un peldpīļu atšķirīgās vides prasības, dedzināšanu ieteicams veikt 30–50 m platās slejās, kas mijas ar neizdedzinātām joslām. Jaunveidotajos apstākļos piemērotas ligzdvietas var atrast gan pīles neskartā augājā, gan bridējputni izdedzinātājā piekrastes daļā (Opermanis 2002).

Kontrolēta dedzināšana ūdensputnu ligzdošanas vietās ir pieļaujama pirms gājputnu atgriešanās martā, reti aprīļa sākumā, kad dedzināšana var uzlabot pīļveidīgo un bridējputnu dzīvotnes kvalitāti vismaz tā gada ligzdošanas sezonā (Opermanis 2002).

Ja apsaimniekošanas pasākums tiek veikts ar mērķi nepieļaut niedrāju izplešanos, dedzināšana ir iespējama arī vasaras beigās, kad vairākums dzīvnieku ir beiguši vairošanos. Niedrāju attīstību vislabāk spēj aizkavēt dedzināšana rudenī (Opermanis 2002). Tā rekomendējama tikai bridējputnu ligzdošanas un zivju nārstam piemērotās ezera piekrastes daļās – apstākļos, kad vējš pūš ezera atklātā ūdens virzienā. Ja laika apstākļu (lietus, vējš krasta virzienā) dēļ nav iespējams ievērot iepriekš minētos termiņus, no ūdensputnu ligzdošanas viedokļa dedzināšanu ieteicams atlikt uz nākamo gadu (Opermanis 2002).

Ap dedzināt paredzēto platību vēlams iepriekš izdedzināt pretuguns joslu. Pirms dedzināšanas nepieciešams brīdināt Valsts ugunsdzēsības un glābšanas dienestu un Valsts meža dienestu.

13.3.6. Mieturaļģu ezeros izmantojamo metožu salīdzinājums

13.2. tab. Mieturaļģu ezeru apsaimniekošanas metodes.

Metode	Priekšrocības	Trūkumi
C1.1: Virsūdens augāja iz- plaušana vasaras veģetāci- jas sezonā, plaušanu veicot dažādās ezera dziļuma zonās	Saglabājas mieturaļģu audžu augtspēja. Uzlabo putnu ligzdošanas un barošanās un zivju barošanās apstākļus.	Efekts ātri zūd – nepieciešama regulāra atkārtošana. Izplautajiem ūdensaugiem paliekot ezerā, atmirušās augu daļas pārklāj mieturaļģu augtenes, tās iznīcinot.
C1.2: Virsūdens augāja un sakņu sistēmas smalcināša- na	Ilglaicīgs efekts. Virsūdens augāju nomaina peldlapu vai mieturaļģu augājs.	Iespējama tikai tad, ja ir zems ūdens līmenis, un nelielā dziļumā. Veicot tīrīšanas darbus, var ap- draudēt arī mieturaļģu augtenes.
C1.3: Migrācijas kanālu izveide	Ilglaicīgs efekts. Nodrošina ūdens cirkulāciju, ziemošanas bedres zivīm, piemērotus apstākļus retai, aizsargājamai putnu sugai lielajam dumpim.	Lieli iekārtu transportēšanas un kanālu rakšanas izdevumi.
C2: Virsūdens augāja iz- plaušana vasaras veģetāci- jas sezonā, plaušanu veicot krasta zonā	Uzlabojas zivju nārsta apstākļi. Teritorija kļūst piemērotāka bridējputniem un peldpilēm. Atklātajās piekrastes daļās notiek atmirušo augu daļu un tajās uzkrāto barības vielu iznese no ezera. Izplauto augu masu vieglāk aizvākt.	Efekts ātri zūd – nepieciešama regulāra atkārtošana.
C3.1: Krūmu izciršana	Samazinās plēsējputnu ietekme uz bridējputniem un pilveidīgajiem putniem.	Nepieciešama regulāra uzturēšana (apsaimniekošana).
C3.2: Piekrastes zālāju no- ganišana	Tiek piesaistīti tārtiņveidīgie un pilveidīgie putni. Zivju nārsts kļūst sekmīgāks.	Nepieciešama pastāvīga pietiekama lopu skaita nodrošināšana ganībās.
C4.1: Niedru dedzināšana uz ledus ziemas un pavasara periodā	Palielinās putniem un zivīm pieejamās atklātās ezera platības. Atjaunojas mieturaļģu audzes. Samazinās atmirušo augu daļu apjomi, kas pārklāj un iznīcina mieturaļģu audzes	Atbrīvotās barības vielas aktīvi ie- saistās jaunās biomasas veidošanā. Tiek iznīcināta tikai virs ledus esošā augu masa. Jāatkārto ik pēc 5–6 gadiem.
C4.2: Niedru dedzināšana vasaras otrajā pusē	Salīdzinājumā ar dedzināšanu ziemas periodā, mazūdens periodā tiek iznīcināts lielāks apjoms atmirušo augu daļu, kā arī iznīcināta daļa jauno dzinumu.	Jāatkārto ik pēc 5–6 gadiem.
C5: Atmirušo virsūdens augā- ja daļu izplaušana rudens un ziemās sezonā	Mazāk apdraud niedrājus apdzīvojošos kukaiņus un putnus.	Tiek izņemta tikai daļa augu barības vielu. Lielākais to daudzums jau ir noglabāts augu sakņu sistēmā.
D3.1, D3.2: Ūdeņu aerācija	Ezers ir bagātināts ar skābekli. Novērsta zivju slāpšana. Novērsta fosfora atgriešanās aprītē.	Grūti lietot lielās ūdenstilpēs.
D3.3: Ūdensteču ieteku un izteku rajonu apsaimniekoša- na un ziemošanas bedru izveide zivīm	Novērš zivju slāpšanu ziemā un nodrošina zivju resursu saglabāšanos.	Ir regulāri veicams pasākums, jo izveidotie padziļinājumi vēja un vīļņošanās ietekmē ātri piepildās ar sanešiem no blakus teritorijām.
D6: Mākslīgu salu izveide ūdensputniem	Tiek piesaistīti kaijveidīgie un pilveidīgie putni, paredzams liels ligzdošanas blīvums un sekmīgi perējumi.	Lieli iekārtu transportēšanas un ekspluatācijas izdevumi. Nepieciešama regulāra salu uz- turēšana (apsaimniekošana).

13.3.7. Biotopam nelabvēlīga apsaimniekošana
un izmantošana

Mieturaļģu ezeriem raksturīgs neliels dziļums
un strauja organisko vielu uzkrāšanās. Šādos
apstākļos visnelabvēlīgākā apsaimniekošanas
metode ir neiejaukšanās gan ezera daļā, kas
klāta ar virsūdens augiem, gan ezera piekrastes
sauszemes daļā. Virsūdens augāja ierobežošana
ir nepieciešama ne tikai mieturaļģu aizņemto
platību uzturēšanai, bet arī biotopu apdzīvojošo
ūdensputnu skaita saglabāšanai.

Engures ezera apsaimniekošana ir labi do-
kumentēta vismaz pēdējo 50 gadu laikā (Viksne
2013). Siena ieguves un ganišanas pārtraukša-
na, kas tika veikta ar mērķi uzlabot ūdensputnu
ligzdošanas sekmes, izraisīja neapsaimniekoto zālāju
aizaugšanu, t.i., pilveidīgajiem un bridējputniem
piemērotu dzīvotņu platību samazināšanos, līdz
ar to arī putnu populācijas samazināšanos. Da-
žos gadījumos pat atsevišķu putnu grupu, pie-
mēram, bridējputnu, izzušanu (Viksne 2013).

Niedrāju un krūmāju izplešanās, tos regulāri
neizplaujot un neizcērtot, veicina Usūrijas jenot-
suņa un Amerikas ūdeļu ieviešanos – tās posta
ligzdas un krasi samazina ligzdojošo ūdensputnu
skaitu vai pat izraisa to izzušanu (Mednis 2002).

13.4. Aizsardzības un
apsaimniekošanas pretrunas

Galvenā aizsardzības un apsaimniekošanas
konflikta pamatā ir vienotas un uz ekosistēmas
funkcionēšanas izpratni balstītas sistēmiskas
pieejas trūkums. Līdzšinējā biotopa apsaimnie-
košanas prakse rāda, ka aizsardzības un apsaim-
niekošanas pasākumi bieži vien tiek attiecināti
tikai uz atsevišķu organismu grupām.

Apsaimniekošanas un aizsardzības pretru-
na sekļajos un putniem nozīmīgajos mieturaļģu
ezeros ir ūdensaugu plaušana tikai no 1. jūlija
atbilstoši normatīvajam regulējumam, to pama-
tojot ar ligzdojošo putnu prasībām.

Vasaras vidū ūdensaugi ir uzkrājušas mak-
simālo biomasu, un daļa no augos sintezētajām
barības vielām tiek aiztransportētas uz to sak-
ņu sistēmu, lai nodrošinātu nākamo veģetācijas
periodu. Vasaras vidū un vasaras otrajā pusē iz-
plaujot augus, tiek izņemtas tikai auga stublājos
un lapās, nevis to sakņu sistēmā uzkrātās barības
vielas. Turklāt augs ir dzīvotspējīgāks un ātrāk

spēj atjaunoties. Tāpēc apsaimniekošanas pasā-
kums ir mazefektīvs, un to nepieciešams regulāri
atkārtot.

Aizsardzības un apsaimniekošanas pretruna
bija 1977. gadā normatīvi noteiktā lopu gani-
šanas un siena ieguves pārtraukšana Engures
ezera piekrastē un uz Lielrovas salas, lai nodro-
šinātu labākas ūdensputnu ligzdošanas sekmes,
pilnībā izslēdzot cilvēku traucējuma faktoru. Lai
arī šis senais aizliegums ir atcelts, tā sekas ir jūta-
mas arī šobrīd. Aizliegums nodrošināja islaicīgu
tārtiņveidīgo un kaijveidīgo putnu pieaugumu
(Viksne, Mednis 1978), taču 2012. gadā šo putnu
ligzdošana šajās vietās vairs nav konstatēta, jo,
aizliedzot saimniecisko darbību, teritorija aizau-
ga ar niedrāju un krūmiem un kļuva nepiemērota
te agrāk mītošajām tārtiņveidīgo un kaijveidīgo
putnu sugām (Viksne 2013). Labi iecerētā putnu
populācijas traucējuma samazināšana ilgākā lai-
ka periodā devusi pretēju rezultātu gaidītajam.
Tagad, lai atjaunotu pamestos zālājus un iegādā-
tos lopus, ir vajadzīgi lieli līdzekļi. Vietējā sabied-
rībā ir saglabājusies vēsturiski negatīvā pieredze.
Tāpēc aicinājums iedzīvotājiem atsākt ezermalas
zālāju apsaimniekošanu tiek uzņemts ar skepsi.
Līdz ar to tiek apsaimniekota tikai neliela daļa no
potenciāli nozīmīgās ezera piekrastes daļas.

Par apsaimniekošanas un aizsardzības pret-
runu konkrētam ezeram ir uzskatāmi arī Engures
ezerā 20. gs. 80. gados zinātniskos nolūkos veik-
tie pasākumi, lai nodrošinātu lielā ķīra kolonijas
sekmīgu ligzdošanu. Atbilstoši tā laika zināša-
nām tika samazināts Engures ezera Ornitolo-
ģiskās stacijas ilglaicīgā pētījumu objekta – lielā
ķīra dabiskā ienaidnieka – niedru lijas – skaits,
tās izšaujot vai ķerot lamatās un pārvietojot uz
citiem piemērotiem biotopiem attālu no Engures
ezera. Šobrīd, atbilstoši mūsdienu zināšanām par
starpību attiecībām, šāda pretrunīga apsaim-
niekošanas forma vairs nav iespējama (Operma-
nis 2005). Eiropā niedru lija kā rets plēsējputns
kopš 2002. gada ir iekļauta Putnu direktīvas I pie-
likumā, tā nosakot tās aizsardzības statusu.

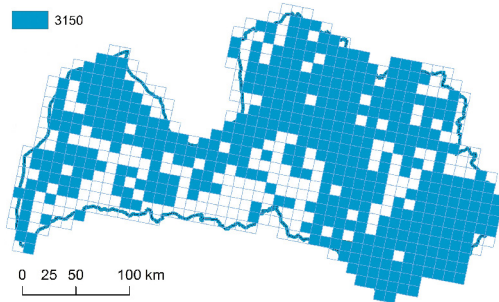
14. nodaļa. 3150 Eitrofi ezeri ar iegrimušo ūdensaugu un peldaugu augāju

(A. V. Urtāns, L. Urtāne, U. Suško)

14.1. Eitrofu ezeru raksturojums

14.1.1. Īss biotopa apraksts

Izplatība. Biotops sastopams samērā bieži visā Latvijā, reti Zemgales līdzenumā, kur biotopu pārstāv vecupes (14.1. att.). Kopējā biotopa aizņemtā platība ir 66 330 ha, kas atbilst aptuveni 1% valsts teritorijas. No visiem ES nozīmes aizsargājamiem ūdeņu biotopiem šis ir visizplatītākais gan skaita, gan kopējās biotopa aizņemtās platības ziņā (Anon. 2013). Vairākums šā biotopa ezeru ir sekli, to dziļums nepārsniedz 2–9 metrus.



14.1. att. Biotopa 3150 Eitrofi ezeri ar iegrimušo ūdensaugu un peldaugu augāju izplatība Latvijā (avots: Anon. 2013).



14.2. att. Smalkā najāda *Najas tenuissima*. Ārdavas ezers. Foto: U. Suško.

Raksturojums. Ezeriem, kas atbilst šim biotopam, var būt dažāda izcelsme un morfometriskas atšķirības – ezeru platība, dziļums, krastu izrobošana, novietojums attiecībā pret valdošajiem vējiem –, kā arī atšķirīgs zemes lietojums ezera sateces baseinā. Dabiskos apstākļos lēnāk eutroficējas ezeri ar mazu sateces baseinu un lēnu ūdens apmaiņu, caurtekošie ezeri ar ātru ūdens apmaiņu ir atkarīgi no biogēnu, humusvielu un citu ķīmisko savienojumu koncentrācijas ieplūstošajā ūdenī (Leinerte 1988).

Biotopam izdala trīs variantus:

- 1. **variants:** dzidrūdēns ezeri ar iegrimušo augāju;
- 2. **variants:** brūnūdēns ezeri ar daudzveidīgu augāju;
- 3. **variants:** vecupes (vecupju un attekņu izcelsmes ezeri) ar daudzveidīgu, eitrofiem ezeriem raksturīgu augāju.

Vecupju pieskaitīšana pie šā biotopa ir saistīta ar biogēnu aprites raksturu. Vecupēs atšķirībā no ūdenstecēm biogēni netiek transportēti, bet gan akumulējas. Tas vairāk atbilst ezeros, nevis ūdenstecēs notiekošajiem procesiem.

Mākslīgas izcelsmes ūdenstilpes – aizsprostotas un appludinātas upes, rakti dīķi – Latvijā par ES nozīmes aizsargājamo biotopu 3150 Eitrofi ezeri ar iegrimušo ūdensaugu un peldaugu augāju neuzskata.

Dabiski eitrofajiem ezeriem atkarībā no to dziļuma ir raksturīga šaurāka vai platāka sugām bagātīga iegremdēto augu josla, izretināta vai vienkārša virsūdens augu josla un bieži vien arī fragmentāra vai vienkārša esoša peldlapu un brīvi peldošo augu josla. Vietām to piekraste nav apaugusi ar ūdensaugiem. Ļoti platas virsūdens augu joslas ir raksturīgas sekļajiem (2–9 m) un ļoti sekļajiem (< 2 m) ezeriem, kā arī stipri eitrofiem ezeriem.

Ezeru morfometrijas un tur pieejamo barības vielu daudzuma dēļ biotops mūsdienās ir daudzveidīga zivju un ūdens bezmugurkaulnieku dzīvotne. Biotopam atbilstošie ezeri ir arī nozīmīgas putnu ligzdošanas un barošanās vietas. Peldošā un iegremdētā augāja joslas ir dzīvesvietas vairākām aizsargājamo spāru un citu ūdens bezmugurkaulnieku sugām (Kalniņš 2014).

Nereti biotops ir nozīmīga dzīvotne retām un īpaši aizsargājāmām vaskulāro augu, mieturalģu un sūnu sugām (14.2. tab.). Starp tām īpaši jāizceļamas ir trīs reliktas sugas – Eiropā

ļoti apdraudētā lokanā najāda *Najas flexilis*, kas ES kontinentālajā daļā kopā ar Norvēģiju un Šveici ir saglabājusies tikai aptuveni 30 ezeros, globāli ļoti apdraudētā smalkā najāda *N. tenuissima* (14.2. att.), kam mūsdienās pasaulē zināmas vairs tikai aptuveni 54 atradnes, kā arī visā ES ļoti reti sastopamā Lapzemes āķīte *Hamatocaulis lapponicus*. Visas trīs minētās sugas ir Biotopu direktīvas⁶⁸ II pielikuma sugas.

Īpaši aizsargājamo augu aizsardzībai nozīmīgi ir vāji eitrofie dzidrūdēns ezeri, kā arī mazi un nelieli aizaugoši ezeri, kuru platība ir mazāka par 1 hektāru. Pēdējiem no saimnieciskā viedokļa netiek pievērsta īpaša uzmanība, bet dabas daudzveidības ziņā tie ir ļoti nozīmīgi vairākām retām un aizsargājāmām ūdensaugu sugām.

Daudzu eitrofu ezeru krastos ir sliksņas, kas parasti atbilst ES nozīmes aizsargājamajam purvu biotopam 7140 Pārejas purvi un sliksņas. To robežu ar ezera virsūdens augāju dabā ir ļoti grūti noteikt. Ezeru nokrastu sliksņas – ūdens un sliksņas kontaktjosla – Latvijā ir nozīmīga Biotopu direktīvas II pielikuma sugas Lēzeļa lipares *Liparis loeselii* dzīvotne.

Ļoti reti eitrofos ezeros nelielā daudzumā var būt sastopamas arī no iepriekšējām ezera attīstības stadijām saglabājušās arī citiem aizsargājamiem saldūdeņu biotopiem vairāk raksturīgās makrofītu sugas:

- biotopam 3260 Upju straujtecēs un dabiski upju posmi un tīrām upēm raksturīgā stāvā berula *Berula erecta*, kas sastopama tiros mežezeros pie spēcīgu avotupju ietekām (piem., Šilovkas ez.) un Alpu glīvene *Potamogeton alpinus*, kas sastopama tiros ezeros pie upju vai avotupju ietekām (piemēram, Dūneklis);
- biotopam 3140 Ezeri ar mieturalģu augāju vairāk raksturīgā dižā aslake *Cladium mariscus*, jūras najāda *Najas marina* (piemēram, Beļaukas un Ješa ezers), kā arī daudzas mieturalģu sugas (piemēram, Meduma, Riču, Sventes ezers);
- biotopam 3130 Ezeri ar oligotrofām līdz mezotrofām augu sabiedrībām raksturīgās augu sugas – Dalekarijas avotsūna *Fontinalis dalecarlica*, gludsporu ezerene *Isoetes lacustris*, vienziēda krastene *Littorella uniflora*, Dortmaņa lobēlija *Lobelia dortmanna*, šaurlapu ežgal-

vīte *Sparganium angustifolium*, zālainā ežgalvīte *S. gramineum* un ūdens subulārija *Subularia aquatica* (piemēram, Cārmins, Jazinks, Lejs, Ots un Kadagas ezers).

Īpaša vērtība ir Latvijas dziļajos vāji eitrofajos un eitrofajos ezeros sastopamās reliktu un introducēto zivju sugu – repša *Coregonus albula* un sigas *C. lavaretus* – populācijas, kā arī vairākas reliktas, aukstummielošas dziļūdēns vēzišu sugas – *Eurytemora lacustris*, *Limnocalanus macrurus*, *Mysis relicta*, *Pallaseopsis quadrispinosa* un *Pontoporeia affinis*. Vēl viens nozīmīgs relikts ir arī salakas saldūdens forma – ezera salaka *Osmerus eperlanus spirinchus*, ko sauc arī par sņitku, sņātu, sniedzi. Vēl 20. gs. 30. gados ezera salaka bija sastopama aptuveni 30 Latvijas dziļajos ezeros (galvenokārt Latgalē), 20. gs. 50. gados – konstatēta 7 ezeros, 1989. gadā – 4 ezeros, tostarp Sventes ezerā (Mansfelds 1936; Spuris 1954; Plikšs, Aleksejevs 1998).

14.1.2. Labvēlīga aizsardzības stāvokļa pazīmes

Par biotopu labvēlīgā aizsardzības stāvokli liecina šādas pazīmes:

- ezerā aizaugums ar virsūdens, peldlapu un iegremdēto augāju nepārsniedz 30% no ezera platības;
- ezera ūdenī ir neliels barības vielu daudzums, tas tiek pilnībā patērēts un ezeram veģetācijas sezonā raksturīga dzidrūdēns fāze;
- ezera ūdenī skābeklis ir konstatējams līdz pat ezera gultnei;
- liels biotopam raksturīgo ūdensaugu sugu skaits (> 15);
- ezerā var būt sastopamas pie najādu dzimtas piederīgās augu sugas, kā arī nelielā daudzumā saglabājušās lobēliju–ezereņu kompleksa augu sugas;
- ezerā sastopami vēži;
- veģetācijas sezonas maksimumā nav novērojama alģu masveida attīstība;
- piekrastē nav izveidojusies vienkārša ezera krastus norobežojoša virsūdens augāja josla;
- piekrastes virsūdens augu joslā ir atvērumi, ir sastopamas atklātas pludmales un brīvas pieejas līdz pat ūdenim;
- minerālgrunts konstatējama vairāk nekā trešdaļā ezera piekrastes platības;
- ir sastopamas atklātas un izsīlstošas ezera piekrastes seklūdēns zonas ar minerālgrunti vai

⁶⁸ Padomes Direktīva 92/43/EK par dabisko dzīvotņu, savvaļas faunas un floras aizsardzību.

- izretinātu iegremdēto ūdensaugu augāju, tajās pastāvīgi konstatējami zivju mazuļi;
- ezeros ar palienēm ir netraucētas un ar vienlaidus virsūdens augāju nenorobežotas pārejas starp ezeru un tā palienes daļu;
 - atklātās palienes un ezera robežjoslā nav izveidojušies nārstojošām zivīm un izšķīlušos zivju kāpuriem nepārvarami atmirušo augu veidoti sanešu vaļņi;
 - ziemā nav novērojama zivju slāpšana.

Atkarībā no sezonas kādas no pazīmēm var būt arī grūtāk novērojamas. Nosakot ezera biotopa aizsardzības stāvokli, nevajadzētu atsaukties tikai uz vienu konstatēto pazīmi, bet gan izvērtēt dažādus parametrus, to atkarību no ezera morfoloģiskajiem raksturlielumiem, iespējamās sezonālās svārstības un savstarpējās saistības. Piemēram, vasaras sezonā skābekļa koncentrācija ūdenī ir atšķirīga agrā rītā un pusdienlaikā. Bieži veģetācijas sezonā ūdenī izšķīdušā fosfora koncentrācija ir tuva nullei. Ja kopējais aizaugums ar ūdensaugiem pārsniedz 30% no ezera spoguļvirsmas un ezerā konstatējama zema fosfora koncentrācija, tas drīzāk liecina, ka viss fosfors ir iesaistīts augu zaļajā masā. Taču rudenī, ūdensaugiem atmiršot, daļa fosfora atgriežas ūdenī, un tā koncentrācija var būtiski pieaugt.

14.1.3. Nozīmīgi procesi un struktūras

14.1.3.1. Ezeru nodrošinājums ar skābekli

Skābeklim ūdenī ir izšķiroša nozīme dzīvības procesu uzturēšanā un ķīmisko savienojumu stabilitātes nodrošināšanā. Aļģes un augstākie ūdensaugi skābekli gan ražo, gan patērē, pārējie ūdens organismi to patērē. Tāpēc skābekļa daudzumu ezerā lielā mērā nosaka aļģu un augstāko ūdensaugu izplatība. Augstākie ūdensaugi un hāras Latvijas apstākļos ezeros var būt sastopami līdz 10–12 m dziļumam, labi caurredzamos ezeros aļģes ir arī 20 m dziļumā.

Skābeklis ūdens vidē nonāk, mehāniski šķīstot un izplatoties jeb difundējot, kā arī augu fotosintēzes procesā. Jo lielāka ir ezera virsma, jo lielāka ir tā saskare ar gaisu. Tādējādi skābekļa daudzums ezerā ir atkarīgs arī no ezera lieluma. Dienas laikā 1 m² ezera virsmas vidēji izšķīst aptuveni 5 g skābekļa (Cimdinš 2001), taču tā difūzija dziļākos ezera slāņos ir ļoti lēna. Tāpēc ļoti nozīmīga ir dabiska ezeru ūdens aerācija ar vēja palīdzību. Latvi-

jas apstākļos, īpaši nelielajos un mežu ieskautajos ezeros, ūdeņu aerācija rudens un pavasara vētru laikā ir vienīgais vērā ņemamais pilnīgas ūdens slāņu sajaukšanās un skābekļa apgādes avots (14.1. tab.), izņemot ūdens slāņu apmaiņu ūdenim atdziestot vai uzsilstot. Ūdeņu aerāciju valdošo vēju ietekmē tradicionāli izmanto dīķsaimniecībā, plānojot dīķus tā, lai tie novietotos paralēli valdošajiem vējiem (Sprūžs 2013).

14.1. tab. Vēja ātruma ietekme uz ūdens sajaukšanās dziļumu (Cimdinš 2001).

Vēja ātrums		Ūdens slāņa sajaukšanās dziļums (m)
m/s	km/h	
2	7,2	1–2
5	18,0	4–7
10	36,0	6–12

Ezera bagātināšanās ar skābekli ir atkarīga arī no ūdens temperatūras izmaiņām – ar skābekli bagātais ūdens virsējais slānis rudenī atdziestot vai pavasarī sasilstot līdz 4°C, kļūst smagāks un nogrimst ezera dziļākajos slāņos. Tādā veidā ezera dziļākajos slāņos nonāk ar skābekli bagātie ūdeņi (Cimdinš 2001). Vairākums ezeru Latvijā ir dimiktiski, t. i., tajos ūdens slāņu sajaukšanās notiek divreiz gadā – gan pavasarī, gan rudenī (Glazačeva 2004).

Skābekļa daudzums ezerā nosaka ne tikai organismu sastopamību un to izplatību ezerā, bet arī barības vielu apriti ezerā. Ja skābekļa krājumi ezerā ir pietiekami un tā koncentrācija arī piegrunts slānī ir pietiekama, t. i., lielāka par 50% no teorētiski iespējamā piesātinājuma attiecīgajā temperatūrā, ezera piegrunts slānī nonākušais fosfors tiek saistīts ūdenī nešķīstošā savienojumā – dzelzs hidroksosulfāta. Tādējādi aprītē esošie barību vielu krājumi tiek samazināti, jo tiek izņemti no aprites.

Skābekļa koncentrācijai pazeminoties līdz 1 mg/l, piegrunts slānī rodas skābekļa deficīts un sākas sedimentos izgulsnēto fosfora savienojumu šķīšana un atgriešanās ūdens vidē, veicinot eitrofikācijas procesu attīstību un ezeru novecošanos – aļģu un zooplanktona savairošanās, ūdens caurredzamības samazināšanās, skābekli producējošās zonas samazināšanās u.c. (Cimdinš 2001).

14.1.3.2. Ezera dziļums un krasta līnija

Dzīvības procesus ezeros nosaka ne tikai barības vielu daudzums, bet arī to pieejamība. Atkarībā no ūdeņu īpašībām eitrofikāciju izraisošie slāpekļa un fosfora savienojumi var būt ūdenī nešķīstošās formās, ko dzīvie organismi nevar izmantot. Ezera ūdeņu īpašības ir atkarīgas arī no tā, kādas augšnes un kādi pamatiežu tipi atrodas ezera sateces baseinā.

Ezera dziļums ļoti lielā mērā nosaka barības vielu uzkrāšanās ātrumu un no tā atkarīgo ezeru attīstības ātrumu. Ezerus pēc to dziļuma iedala dziļajos (> 9 m), seklajos (2–9 m) un ļoti seklajos (< 2 m) ezeros (Ministru kabineta noteikumi Nr. 858; 19.10.2004). Seklo un ļoti seklo ezeru eitrofikācija un novecošanās izpaužas ātrāk, jo ūdensaugu attīstība, atmiršana, atmirušo daļu uzkrāšanās un ezerdobes aizpildīšanās vienlaikus notiek lielākā ezera platībā. Dziļajiem ezeriem ir lielāks tilpums un bieži šaurāka piekrastes seklūdens daļa, kurā spēj attīstīties ūdensaugi. Tie ar barības vielām bagātinās lēnāk, un to ezerdobes gausāk aizpildās ar organiskas izcelsmes materiālu. Tāpēc vēsturiski vispirms aizaug un izzūd seklākie ezeri.

Ezera krasta līnija. Ezera formu raksturojoši rādītāji nosaka to, cik lielā mērā ezeram tieši pieguļošajā zonā veikta saimnieciskā darbība ietekmē ezera kvalitāti. Ezera forma var būt apaļa vai izstiepta, krasta līnija var veidot līčus un pussalas. Jo garāka ir ezera krasta līnija, jo lielāka ir tā saistība ar sauszemi un lielāka arī potenciālā barības vielu ienese ezerā (Leinerte 1988).

14.1.3.3. Ūdens līmeņa svārstības

Ūdens līmenis ezerā un tā dabiskās svārstības ir atkarīgas no nokrišņu daudzuma, temperatūras, iztvaikošanas no ezera atklātās un ezera augiem segtās daļas, no ezerā ienākošā ūdens apjoma.

Ilgadējās un sezonālas ūdens līmeņa svārstības ietekmē ūdensaugu attīstību un ūdensaugu joslu – iegremdētie ūdensaugi, ūdensaugu ar peldošām lapām, virsūdens augi – attiecības izmaiņas. Ūdens līmeņa izmaiņas ietekmē arī zooplanktona organismu sugu sastāvu un biomasu, kā arī zivju nārsta apstākļus. No ūdens līmeņa svārstībām ir atkarīga visu ezerā mītošo ūdensputnu dzīve, būtiski ietekmējot to barošanās un ligzdošanas iespējas. Par cilvēka un bebru

darbības izraisītām ūdens līmeņa svārstībām ir skaidrots nodaļā par ietekmējošiem faktoriem (skat. 14.1.6.6.nod.).

14.1.3.4. Aizaugšana ar ūdensaugiem

Palielinoties ūdenī izšķīdušo, augiem izmantojamo barības vielu daudzumam, visu tipu ezeros, tai skaitā, eitrofajos ezeros, pastiprināti attīstās ūdensaugi. Līdz zināmai robežai ūdensaugiem ir pozitīva nozīme – kā citu ūdens organismu dzīves vietu, paslēptuvju un barības bāzes veidotājiem. Barības vielām nabadzīgās ūdenstilpēs aizaugums ar ūdensaugiem parasti ir neliels, un tajās dominē iegremdētie un peldlapu ūdensaugi. Pieaugot augu barības vielu daudzumam, straužāk attīstās virsūdens augi, kas atrodas labākos gaismas apstākļos un tādēļ aktivāk veic fotosintēšanu. Attīstoties virsūdens augu augājam, iegremdētie un peldlapu ūdensaugi tiek nomākti, gan noēnošanas, gan fiziskas to apbēršanas ar virsūdens augāja atmirušo daļu slāni dēļ.

Virsūdens augājam aizņemot labāk izsilstošo un tāpēc produktīvāko piekrastes daļu, samazinās pieejamais ūdens tilpums gan zooplanktona, gan to patērējošo zivju kāpuru attīstībai. Virsūdens augāja, galvenokārt niedru, noēnotajā daļā uz grunts veidojas biezs un mazsaistīgs liela izmēra atmirušo augu daļu slānis, kurā, salīdzinot ar iegremdēto un peldlapu augu joslu, mīt tikai dažas ūdens bezmugurkaulnieku organismu sugas (14.3. att.).



14.3. att. Aiz virsūdens augāja joslas izveidojusies plaša peldlapu augu josla. Vienlaikus tā aiztur un akumulē lielus nogulu apjomus un veicina strauju piekrastes pārpurvošanos. Burtņieku ezers. Foto: A. V. Urtāns

Optimāla augāja struktūra eitrofos ezeros ir tad, ja ezerā ir pārstāvētas visas ūdensaugu joslas un dominē iegremdētie ūdensaugi un ūdensaugi ar peldošām lapām (14.4.att.). No vēja aizsargātos seklos ezeru ličos iegremdēto ūdensaugu attīstību ierobežojošu noēnojumu var radīt arī peldošo ūdensaugu sakopojumi – parastās spirodelas *Spirodela polyrhiza*, mazie ūdensziedi *Lemna minor* (14.5. att.).

Par stipri eitrofiem ezeriem ir uzskatāmi ezeri, kuros aizaugums ar virsūdens augāju aizņem vairāk nekā 30% no piekrastes joslas līdz 2 m dziļumam, kas ir nosacīta virsūdens augāja izplatības robeža, vai veido vienlaidus virsūdens augāja joslu ap ezeru. Tā kavē organiskā materiāla izskalošanos krastā, tā veicinot nogulu apjomu pieaugumu ezera piekrastes daļā (14.6. att., 14.7. att.) un piekrastes daļas pārpurvošanos.

Ezera ūdensaugu sugu sastāvs un struktūra



14.4.att. Ūdensrozes *Nymphaea* spp. labāk attīstās dūņainās gruntīs. Foto: A. V. Urtāns.

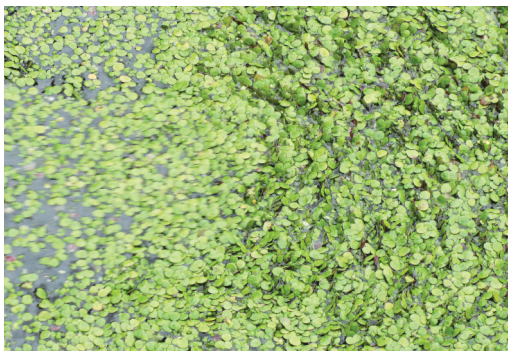


14.6. att. Niedru atlieku uzkrāšanās kavē citu augu attīstību. Šādās gultnī sedzošajās nogulās ir niecīgs citu ūdens organismu grupu skaits. Foto: A. V. Urtāns.

nosaka ne tikai noteiktu ūdensputnu grupu (pīles, bridējputni, kajīveidīgie) sastopamību, bet arī šo ūdensputnu grupu ligzdošanas iespējas un ligzdošanas sekmes konkrētajā vietā (Viksne, Mednis 1978). Par virsūdens augāja struktūras saistību ar putnu sastopamību ezerā skatīt 13.1.5.3. nodaļu.

14.1.4. Biotopam raksturīgās makrofitu sugas

Biotopā sastopamo un raksturīgo sugu saraksts ir izveidots pamatojoties uz 30 gadu ilgā laika periodā veiktajiem Latvijas ezeru botāniskajiem pētījumiem Āboliņa 1994; Tabaka, Gavrilova, Fatare 1988; Gavrilova 1985; Gavrilova, Šulcs 1999; Suško 2002; Suško, Bambi 2002; Suško, Āboliņa 2010. To veido 104 vaskulāro augu, 20 mieturāju un 22 sūnaugu sugas, no tām biotopu raksturojošās ir 53 sugas (14.2. tab.).



14.5. att. Masveidā savairojušies brīvi peldošie ūdensaugi noēno grunti sakņojošos iegremdēto augu joslā augošos ūdensaugus. Foto: A. V. Urtāns.



14.7.att. Vienlaidus virsūdens augāja joslas attīstība krastā ir veicinājusi biezu dūņu nogulu slāņa veidošanos, par ko liecina ūdensrožu *Nymphaea* spp. sakņu dzinumu garums. Burtnieks. Foto: A. V. Urtāns.

14.2. tab. Eitrofos ezeros sastopamās makrofitu sugas

Vaskulārie augi		
<i>Acorus calamus</i> – smaržīgā kalme	Leersia oryzoides – parastais parīss	<i>Potamogeton perfoliatus</i> – skaujošā glīvene
Alisma gramineum – zālainā cirvene	<i>Lemna minor</i> – mazais ūdenszieds	<i>Potamogeton praelongus</i> – visgarā glīvene
<i>Alisma plantago-aquatica</i> – parastā cirvene	<i>Lemna trisulca</i> – trejdaivu ūdenszieds	Potamogeton pusillus – sīkā glīvene
<i>Batrachium circinatum</i> – apaļlapu ūdensgundega	Littorella uniflora – vienzieda krastene	Potamogeton rutilus – iesārtā glīvene
<i>Batrachium eradicatum</i> – mazzakņu ūdensgundega	Lobelia dortmanna – Dortmaņa lobēlija	Potamogeton sturrockii – Sturoka glīvene
<i>Batrachium trichophyllum</i> – spilvlapu ūdensgundega	<i>Menyanthes trifoliata</i> – trejlapu puplaksis	Potamogeton trichoides – matveida glīvene
Berula erecta – stāvā berula	Myriophyllum alterniflorum – pamišziedu daudzlape	<i>Ranunculus lingua</i> – garlapu gundega
<i>Butomus umbellatus</i> – čemurainais puķumeldrs	<i>Myriophyllum spicatum</i> – vārpainā daudzlape	<i>Ranunculus reptans</i> – plašā gundega
<i>Callitriche cophocarpa</i> – daudzziedu ūdenīte	<i>Myriophyllum verticillatum</i> – mieturu daudzlape	<i>Rorippa amphibia</i> – abinieku pakērsa
Callitriche hermaphroditica – rudens ūdenīte	Najas flexilis – lokanā najāda	<i>Sagittaria sagittifolia</i> – parastā bultene
<i>Callitriche palustris</i> – purva ūdenīte	Najas major – lielā najāda	<i>Scirpus lacustris</i> – ezera meldrs
<i>Carex acuta</i> – slaidais grīslis	Najas marina – jūras najāda	Scirpus radicans – sakņojošais meldrs
<i>Carex acutiformis</i> – krastmalas grīslis	Najas minor – mazā najāda	Scirpus tabernaemontani – zilgana meldrs
<i>Carex elata</i> – slaidais grīslis	Najas tenuissima – smalkā najāda	Scolochloa festucacea – ūdens ērkšķuzāle
<i>Carex lasiocarpa</i> – pūkaugļu grīslis	<i>Naumburgia thyrsiflora</i> – dzeltenā ķekarzeltene	<i>Sium latifolium</i> – platlapu cemere
<i>Carex riparia</i> – krasta grīslis	<i>Nuphar lutea</i> – dzeltenā lēpe	Sparganium angustifolium – šaurlapu ežgalvīte
<i>Carex rostrata</i> – uzpūstais grīslis	Nuphar pumila – sīkā lēpe	<i>Sparganium emersum</i> – vienkāršā ežgalvīte
<i>Carex vesicaria</i> – pūslišu grīslis	<i>Nymphaea alba</i> – baltā ūdensroze	<i>Sparganium erectum</i> – lielā ežgalvīte
<i>Ceratophyllum demersum</i> – iegrimusī raglape	<i>Nymphaea candida</i> – sniegbaltā ūdensroze	Sparganium gramineum – zālainā ežgalvīte
Ceratophyllum submersum – pusgrimusī raglape	<i>Oenanthe aquatica</i> – ūdens padille	<i>Sparganium microcarpum</i> – sīkaugļu ežgalvīte
Cladium mariscus – dižā aslape	<i>Phalaroides arundinacea</i> – parastais miežubrālis	<i>Sparganium minimum</i> – mazā ežgalvīte
Elatine hydropiper – ūdenspiparu sīkeglīte	<i>Phragmites australis</i> – parastā niedre	Sparganium neglectum – necilā ežgalvīte
<i>Eleocharis acicularis</i> – adatu pameldrs	<i>Polygonum amphibium</i> – abinieku sūrene	Sparganium oocarpum – lodaugļu ežgalvīte
<i>Eleocharis mamillata</i> – iežmaugtais pameldrs	Potamogeton acutifolius – smaillapu glīvene	<i>Spirodela polyrhiza</i> – parastā spirodela

Vaskulārie augi		
<i>Eleocharis palustris</i> – purva pameldrs	Potamogeton alpinus – Alpu glīvene	<i>Stratiotes aloides</i> – parastais elsis
<i>Eleocharis uniglumis</i> – vienplēksnes pameldrs	<i>Potamogeton berchtoldii</i> – Berhtolda glīvene	Subularia aquatica – ūdens subulārija
<i>Elodea canadensis</i> – Kanādas elodeja	<i>Potamogeton compressus</i> – plakanā glīvene	Trapa natans – peldošais ezer-rieksts
<i>Equisetum fluviatile</i> – upes kosa	<i>Potamogeton crispus</i> – krokainā glīvene	<i>Typha angustifolia</i> – šaurlapu vilkvāļīte
<i>Glyceria fluitans</i> – peldošā ūdenszāle	Potamogeton filiformis – pavedienu glīvene	<i>Typha latifolia</i> – platlapu vilkvāļīte
<i>Glyceria maxima</i> – lielā ūdenszāle	<i>Potamogeton friesii</i> – Frīza glīvene	<i>Utricularia australis</i> – dienvīdu pūslene
<i>Hippuris vulgaris</i> – parastā skujene	<i>Potamogeton gramineus</i> – zālainā glīvene	<i>Utricularia intermedia</i> – vidējā pūslene
<i>Hottonia palustris</i> – purva sermulīte	<i>Potamogeton lucens</i> – spožā glīvene	<i>Utricularia minor</i> – mazā pūslene
Hydrilla verticillata – mieturu hidrilla	<i>Potamogeton natans</i> – peldošā glīvene	<i>Utricularia vulgaris</i> – parastā pūslene
<i>Hydrocharis morsus-ranae</i> – parastā mazlēpe	<i>Potamogeton obtusifolius</i> – stru-plapu glīvene	Zannichellia palustris – purva diedzene
Isoetes lacustris – gludsporu ezerene	<i>Potamogeton pectinatus</i> – ķemmveida glīvene	
Mieturaļģes		
<i>Chara aspera</i> – skarbā mieturīte	Chara strigosa – asā mieturīte	<i>Nitella mucronata</i> – smailā nitella
<i>Chara contraria</i> – pelēkā mieturīte	<i>Chara tomentosa</i> – savītā mieturīte	Nitella opaca – blāvā nitella
Chara filiformis – pavedienu mieturīte	<i>Chara virgata</i> – slaidā mieturīte	Nitella syncarpa – gļotainā nitella
<i>Chara globularis</i> – trauslā mieturīte	<i>Chara vulgaris</i> – parastā mieturīte	Nitella tenuissima – smalkā nitella
<i>Chara hispida</i> – dzeloņainā mieturīte	Nitella confervacea – kuplā nitella	<i>Nitellopsis obtusa</i> – strupā nitellīte
<i>Chara intermedia</i> – vidējā mieturīte	Nitella flexilis – lokanā nitella	Tolypella prolifera – ligzdainā kamoliņe
<i>Chara rudis</i> – raupjā mieturīte	Nitella gracilis – slaidā nitella	
Sūnas		
<i>Calliergon giganteum</i> – lielā dum-brene	<i>Drepanocladus sendtneri</i> – Zendt-nera sirpjlapē	Pseudocalliergon trifarium – apaļlapu dumbrene
Calliergon megalophyllum – dziļlapu dumbrene	Fissidens fontanus – dižā spārnene	Riccardia chamaedryfolia – jomainā rikardija
Calliergon richardsonii – Ričardso-na dumbrene	<i>Fontinalis antipyretica</i> – parastā avotsūna	<i>Riccia fluitans</i> – peldošā ričija
<i>Calliergonella cuspidata</i> – parastā smailzarīte	Fontinalis dalecarlica – Dalekarlijas avotsūna	Ricciocarpos natans – peldošā ričijvācelīte
<i>Chiloscyphus pallescens</i> – bālganā dūkstenīte	Fontinalis hypnoides – hipnu avotsūna	<i>Scorpidium scorpioides</i> – parastā dižsirpe
<i>Drepanocladus aduncus</i> – mikstā sirpjlapē	Hamatocaulis lapponicus – Lapze-mes āķīte	<i>Warnstorfia exannulata</i> – bezgredze-na varnstorfija
<i>Drepanocladus longifolius</i> – garlapu sirpjlapē	<i>Leptodictyum riparium</i> – krasta tikllapē	
<i>Drepanocladus polygamus</i> – daudz māju sirpjlapē	Platyhypnidium riparioides – krasta platlapē (garknābīte)	

Piezīme: retās un aizsargājamās sugas ir izceltas krāsā, ar fona pildījumu ir biotopu raksturojošās sugas, kuru populāciju klātbūtne un pietiekoša izplatība konkrētā ezerā atšķir šo biotopu no citiem ezeru biotopiem.

14.1.5. Biotopa dabiskā attīstība

Biotopa dabiskā attīstība ir saistīta ar barības vielu apriti un uzkrāšanos ezerdobē. Eitrofa ezera biotops veidojas, barības vielām uzkrājoties un pamazām aizaugot ezeriem ar oligotrofu līdz mezotrofu augu augāju (ES nozīmes aizsargājams biotops *3130 Ezeri ar oligotrofām līdz mezotrofām augu sabiedrībām*). No ezera attīstības viedokļa tā ir ezera attīstības fāze, kad ezers no barības vielām nabadzīga ezera pārvēršas par barības vielām bagātu ezeru. Šādi ezeri atbilst biotopa 1. variantam. Ja saimnieciskā darbība ezera attīstību ietekmē mēreni un to neveicina antropogēnā eitrofikācija, eitrofa ezera biotopam ezers atbilst visilgāko savas attīstības periodu. Eitrofā ezera biotopam atbilst kā vāji eitrofi ezeri – eitrofa biotopa 1. variants: dzidrūdēns ezeri ar iegrimušo augāju, tā stipri eitrofi ezeri, kuros sāk dominēt barības vielu saistīšanas jeb distrofikācijas procesi un tie no stipri eitrofa ezera pārvēršas par disoitrofu ezeru – 2. variants: brūnūdēns ezeri ar daudzveidīgu augāju (1.1. att.).

Ezera ūdenim bagātinoties ar fosfora un slāpekļa savienojumiem, ezers var pilnībā pāraugt ar sliksņņu un izzust. Dabiskas sukcesijas gaitā sākotnēji attīstās daudzveidīgas iegrimušo ūdensaugu un peldlapu ūdensaugu audzes. Šajos gadījumos virsūdens augāja īpatsvara un virsūdens augāja joslu platuma palielināšanās uzskatāma par eitrofikācijas procesa pazīmi un pakāpenisku biotopa kvalitātes pasliktināšanos.

Barības vielu aprīte un bagātināšanās izmaina arī citus barības ķēdes posmus. Ezeros sāk dominēt pret skābekļa daudzumu mazāk prasīgi organismi. Visuzskatāmāk to parāda skābekli prasīgo zivju sugu nomaiņa ar karpu dzimtas zivīm.

Eitrofos ezeros kvalitātes pasliktināšanās izpaužas kā biotopam raksturīgajiem organismiem piemērotas apdzīvojamās platības samazināšanās – dziļajos ezeros pieaugot planktona blīvumam samazinās ūdens caurredzamība un līdz ar to arī planktona organismu apdzīvotā slāņa biezums, sekļajos ezeros notiek aizaugšana no krastiem, paplašinoties virsūdens augu joslai un izzūdēt neapaugušai ezera piekrastei.

Pēc izcelsmes atšķirīga ir eitrofo ezeru 3. variantam atbilstošo ezeru veidošanās. Vecupju ezeri veidojas pārveidojoties upēm, kad tām raksturīgo barības vielu transporta funkciju nomaina ezeriem raksturīgā barības vielu funkcija. Pēc izcelsmes izdala meandru ezerus, ezerus starp vecgultņu vaļņiem



14.8. att. Iecavas vecupe veido attekus ezeru, kas ir eitrofa ezera 3. variants. Foto: A. V. Urtāns

un attekus ezerus (Ziverts 1998). Vecupju ezeriem var būt saglabājusies neregulāra ūdens apmaiņa ar upēm, kura ir aktīva tikai pavasara palu laikā.

Dažām vecupēm raksturīga barošana ar avotu ūdeņiem vai augsnes filtrācijas ūdeņiem no blakus esošajām upēm. Šāda izcelsmes un funkcionēšanas daudzveidība izpaužas arī vecupju turpmākajā attīstībā. Ja nenotiek vecupes ūdeņu papildināšana, tās izzūst un pārvēršas par mitrām ieplakām. Ja vecupē saglabājas filtrācijas ūdeņu cirkulācija vai ūdens apjoma papildināšana ar izplūstošo avotu ūdeņiem, tās var funkcionēt ilgstošā laika periodā. Ja vecupe saglabā saikni ar blakus esošo upi, pavasaros tajā notiek ne tikai papildināšanās ar ūdeņi, bet arī ar upē mītošo organismu sugām (14.8. att.). Vecupēs var būt bagātīga augu valsts, kuru veido lēni tekošām upēm un ezeriem raksturīgo ūdensaugu sugas. Piemēram, Gaujas Nacionālā parka vecupēs konstatētas 150 vaskulāro augu, sūnu un mieturaļģu sugas (Salmiņa 2000). Ilgstošā laika periodā vecupes tāpat kā ezeri piesērē ar saņēšiem un atmirušo augu daļām un pārvēršas par mitriem zālājiem vai nelieliem zaļu purviem.

14.1.6. Ietekmējošie faktori un apdraudējumi

14.1.6.1. Ezeru bagātināšanās ar augu barības vielām

Saimnieciskā darbība ezera sateces baseinā veicina ezeru bagātināšanos ar augu barības vielām gan izkliedētas noteces veidā un ūdeņiem filtrējoties no apkārtējām teritorijām, gan no punktveida piesārņojuma avotiem – ezerā novadietiem notekūdeņiem.

Palielināta augu barības vielu koncentrācija ezerā rada labvēlīgus apstākļus producētāju – mikroskopisko aļģu, pavedienveida zaļāļģu un augstāko ūdensaugu masveida attīstībai – kā arī ar to saistītai ezeram iepriekš raksturīgo organismu un to veidoto barošanās ķēžu nomaīnai. Bagātināšanās ar augu barības vielām jeb eitrofikācija var neatgriezeniski izmainīt ezeru jau dažu desmitu gadu laikā. Strauji attīstījies virsūdens augu augājs rada vienlaidus noēnojumu un nomāc tikai nelielā dziļumā augošos ūdensaugus ar rozetveida lapām – doņus *Juncus* spp., ezerenes *Isoetes* spp., kā arī glīveņu sugas ar isiem stublājiem – Frīza glīveni *Potamogeton friesii*, zālaino glīveni *P. gramineus*, sīko glīveni *P. berchtoldii*, struplapu glīveni *P. obtusifolius*.

Tieši peldlapu un iegremdēto augu piekrastes josla zooplanktisko un bentisko bezmugurkaulnieku ziņā ir visdaudzveidīgākā. Zooplanktona organismi un bentiskie bezmugurkaulnieki ir būtiska zivju barības daļa, bet piekrastes seklūdens daļa ir nozīmīga zivju mazuļu uzturēšanās vieta. Arī pilēm galvenā barības ieguves zona ir 15–50 cm dziļumā. Atklātajai piekrastes seklūdens daļai aizaugot ar virsūdens augāju, būtiski samazinās tai iepriekš raksturīgā sugu daudzveidība, kā arī putniem, zivīm un to mazuļiem piemērotu dzīvotņu platības.

14.1.6.2. Aļģu masveida savairošanās

Aļģu klātbūtnei ir nozīmīga loma ūdenstilpes un tās organismu nodrošināšanā ar skābekli, īpaši lielos, dziļos ezeros (Leinerte 1988). Tomēr aļģu masveida attīstībai var būt arī negatīva ietekme uz ezera attīstību. Par ūdeņu dzīvotni labvēlīgi ietekmējošu aļģu daudzumu tiek uzskatīta aļģu masa no 1,0 līdz 9,9 mg/l. Aļģēm masveidā savairojoties, to masa ūdenī var sasniegt 100 mg/l litrā un vairāk (Cukurs 1980). Tad tās kļūst pamanāmas un ūdeni sauc par “ziedošu” (14.9. att.).

Aļģu masveida savairošanos veicina silts ūdens (> 160 C), mierīgs laiks un pietiekama barības vielu koncentrācija ūdenī (Balode 2007). Aļģu masveida savairošanās būtiski samazina ūdens caurredzamību un gaismas iespiešanās spēju. Tādos apstākļos īsā laikā var izzust iegremdētie ūdensaugi un samazināties skābekļa daudzums piegrunts slāni.

Aļģu masveida savairošanās pasliktina dzīves apstākļus tām zivju sugām, kuras barības objektus atrod ar redzes palīdzību, piemēram, lidaķām. Izmainoties barības bāzei un apgaismojuma

apstākļiem, arī ezera gultni apdzīvojošo organismu sastāvs kļūst vienveidīgs un nabadzīgs. To veido galvenokārt mazsaru tārpū klasei piederošie stobriņtārpi, kas spēj dzīvot skābekļa deficīta apstākļos (Kačalova u. c. 1962).

Vairākums aļģu sugu nav toksiskas un kalpo par barību citiem ūdens organismiem. Tikai ap 6% no pasaulē sastopamajām aļģu sugām var izraisīt ūdens ziedēšanu, un tikai ap 2% aļģu sugu var būt toksiskas. Latvijā aļģu masveida savairošanās vasarās izraisa zilaļģu nodalījumam piederošās toksiskās aļģes *Microcystis aeruginosa*, *Anabaena* spp., *Aphanizomenon* spp., *Nodularia* spp., *Lyngbia* spp., *Planktothrix* spp. (Balode 2007).

14.1.6.3. Piesārņojums

Piesārņojuma definīcijas un skaidrojumi ir ļoti daudzveidīgi. Ar ūdens piesārņojumu saprot tādus ķīmiskus savienojumus, kas dabiskos apstākļos ūdenī nav sastopami, un ūdenī sastopamos ķīmiskos savienojumus tādās koncentrācijās, kādas dabiski ūdenī nevar veidoties (Urtāne 2014). Par piesārņojumu jāuzskata arī ezeru ūdeņu bagātināšanās ar augu barības vielām, ja tas notiek pastiprinātā veidā.

Dažādi piesārņojuma veidi atšķirīgi ietekmē eitrofos ezeros notiekošos procesus un barošanās ķēdes. Visu ezeru tipu, tostarp arī eitrofu ezeru biotopu struktūru un procesus ietekmējošo piesārņojumu var iedalīt vairākās grupās.

- **Skābekli patērējošs piesārņojums** – dabiskas izcelsmes organiskās vielas, ko izmanto



14.9. att. Zilaļģu masveida savairošanās Burtneku ezerā, 2014. gads. Foto: A. V. Urtāns.

aerobie mikroorganismi, patērējot skābekli. Ja ūdenī ir nepietiekama skābekļa koncentrācija, citas skābekli izmantojošo organismu grupas var iet bojā.

- **Neorganiskas augu barības vielas** – ūdenī šķīstoši nitrāti un fosfāti. Bagātināšanās ar augu barības vielām izraisa eitrofikāciju – ūdenstilpju aizaugšanu un sugu daudzveidības samazināšanos.
- **Sintezēti vai izmainīti organiskie savienojumi** – naftas produkti, benzīns, lielmolekulārie savienojumi, plastmasas, pesticīdi, šķīdinātāji, deterģenti u. c. Daudzi no tiem ūdens vidē sadalās lēni un organismiem var izraisīt iedzimtus defektus un reprodukcijas anomālijas. Naftas produkti uz ūdens virsmas var veidot dažus mikronus biezu, skābekli necaurīdīgu slāni, kas var pārtraukt skābekļa difundēšanos ūdens masā un izraisīt ūdens organismu bojāeju.
- **Suspendētas vielas** – ūdenī nešķīstošas organiskās un neorganiskās vielas, augšnes vai grunts daļiņas, kas rada ūdens duļķainību, tādējādi:
 - pasliktinot ūdensaugu fotosintēzes iespējas;
 - nosēdumu veidā iznīcinot zivju barošanās un nārstošanas vietu platības;
 - aizpildot ezerus ar nogulumiem;
 - apgrūtinot barības atrašanu ūdens organismiem un ietekmējot barības ķēdes;
 - uz savas virsmas adsorbējot un pārvietojot pesticīdus, baktērijas un toksiskas vielas.

14.1.6.4. Krastmalu apsaimniekošanas apsikums

Eitrofu ezeru biotopu apdraud arī piekrastes joslas atklāto daļu apsaimniekošanas apsikums un piekrastes sauszemes daļas pāraugšana ar kārkliem, ievām, kā arī blīva virsūdens augāja joslas veidošanās piekrastes seklūdens zonā.

Koku un krūmu attīstības gaitā ap ezeru veidojas vertikāls gaisa cirkulāciju samazinošs aizsargs. Bezvēja apstākļos piekrastes daļā atmirušās augu daļas netiek ieskalotas ezera dziļākajā daļā – profundālē. Tās kopā ar atmirušajām koku un krūmu lapām uzkrājas piekrastes daļā un veicina virsūdens augāja attīstību. Šāda parādība īpaši intensīvi izpaužas nelielos koku un krūmu joslas cieši ieskaustos ezeros. Daļēji atklātas piekrastes joslas aizaugšana un nomaīņa ar koku un krūmu joslu samazina ezeru

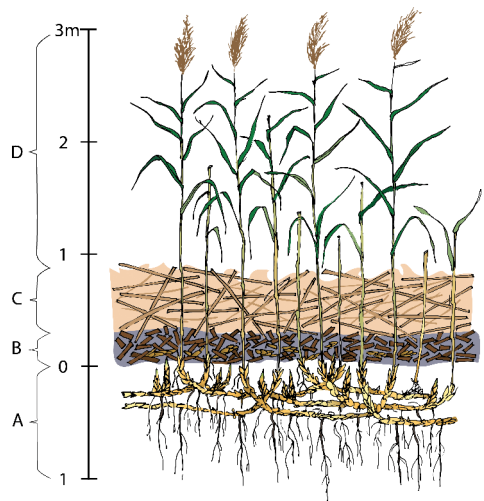
piekrastē sastopamo organismu, piemēram, spāru, daudzveidību, kurām, lai tās pārietu uz sauszemi un nomainītu apvalku jeb ekzuviju, ir nepieciešams zems augājs (Kalniņš 2014). Piekrastes skrajās veģetācijas josla ir dzīves vide arī vairākām retām augu sugām, piemēram, palu staipeknītim *Lycopodiella inundata*, un vairākām orhideju sugām.

14.1.6.5. Virsūdens augu joslas paplašināšanās

Uz visiem aizsargājamajiem ezeru biotopiem attiecināma kvalitātes pasliktināšanās vizuālā izpausme ir niedru masveida attīstība un plašas niedrāja joslas izveidošanās (14.10. att.). Niedrēm savairojoties, tās aizņem piekrastes seklūdens zonu, kas ir īpaši nozīmīga ūdens organismu attīstībai. Ja ezerā ir izveidojusies blīva niedru un citu virsūdens augu josla, tā bremzē vilņu darbību un aiztur atmirušo ūdensaugu daļu izskalošanu krastā. Virsūdens augu joslas ārējā malā uzkrājas atmirušajiem ūdensaugiem, rodas piemērots substrāts virsūdens augāju veidojošo niedru, vilkvalīšu un ezmeldru jauno dzinumu iesakņošanai. Pēc Hornborgas ezerā veiktajiem mērījumiem (Bjork 1994), nesadalījušos niedru slānis var sasniegt pat 75 cm biezumu (14.11. att.). Tas veicina ne tikai virsūdens augāja joslas paplašināšanos, bet arī strauju ezerdobes aizpildīšanos, ezera atklātās daļas izzušanu un paša ezera novecošanos. Atmirušajām niedru daļām ir zema barības vērtība, tās nelielā skaitā apdzīvo tikai atsevišķas mazsaru tārpū *Oligochaeta*, ūdens vaboļu *Coleoptera* u. c. sugas.



14.10. att. Niedru atlieku uzkrāšanās un niedrāju paplašināšanās veicina strauju piekrastes seklūdens zonas izzušanu. Durbes ezera piekraste. Foto: L. Urtāne.



14.11. att. Niedru audzes šķēsgriezums A – saknes un rizoni, B – ļoti rupji sadalījušās niedru atliekas, C – horizontāli novietojušies vairāku paaudžu sakņu dzinum kopā ar niedru atmirušajām daļām, D – vertikāli augoši niedru stumbri kopā ar atmirušo niedru vertikālajiem stumbriem. D. Segliņas zīmējums (pēc Bjork 1994).

14.1.6.6. Ūdens līmeņa izmaiņšana

Apzināta vai saimnieciskās darbības izraisīta ūdens līmeņa maiņa izraisa barības vielu aprites izmaiņas. Bebru darbība pēc to ietekmes lieluma var būt pielīdzināma cilvēka darbībai. Nelielos ezeros ūdens līmeni paaugstina bebru darbība, tiem veidojot aizsprostus uz upēm, kas iztek no ezeriem.

Tāpat kā mezotrofajos ezeros (skat. 12.1.6.4.nod.) arī eitrofajos ezeros ūdens līmeņa paaugstināšanās izraisa barības vielu ieskalosanos, alģu masveida savairošanos un vasaras veģetācijas sezonā novērojamu ūdens caurredzamības pazemināšanos. Savukārt ūdens līmeņa pazemināšana samazina ūdens tilpumu ezerā un veicina virsūdens augāja attīstību. Plaša virsūdens augāja izveidošanās veicina pastiprinātu ūdens iztvaikošanu, tā vēl vairāk pasliktinot situāciju. Šie procesi izpaužas līdzīgi kā 13.1.5.6. nodaļā aprakstītajos mieturalģu ezeros.

14.1.6.7. Intensīva rekreācija

Atstātās ietekmes ziņā ir jānošķir intensīva un ekstensīva rekreācija. Intensīvas rekreācijas dēļ ezeru piekrastes daļā tiek ieskalotas augu barības vielas, dažos gadījumos arī sintētiskie

mazgāšanas līdzekļi. Piekrastē tiek atstāti arī mehāniskais piesārņojums, piemēram, pārtikas iepakojumi. Lielā noslodze – cilvēku klātbūtne, trokšņa efekts, peldlīdzekļu izmantošana – rada nepiemērotus apstākļus ezerā mītošajām peldpilēm un bridējputniem.

Par pieļaujamo robežlielumu intensīvās un ekstensīvās rekreācijas nodalīšanai var pieņemt ietekmi neizraisošas peldvietas ietilpību – 2 m krastmalas uz vienu atpūtnieku (Rungule 1982).

14.1.6.8. Ūdensmotociklu izmantošana

Rūpīgi izsverama un diskutējama ir ūdensmotociklu izmantošana sekļajos (2–9 m) un ļoti sekļajos⁶⁹ (< 2 m) eitrofajos ezeros. Latvijā populāri ir ūdensmotocikli ar jaudu līdz 75 zirgspēkiem un vairākums Latvijas ezeru ir 6–10 m dziļi (Glazčeva 2004). Atbilstoši 14.3. tabulā apkopotajiem datiem, maza dziļuma ezeros arī nelielas jaudas ūdensmotociklu radītās ūdens strūkļas uzirdina un rada gultnes uzduļķojumu, tā izkustinot tur deponētos fosfora savienojumus.

14.3. tab. Ūdens slāņu sajaukšanās dziļums, pārvietojoties ar ūdensmotociklu (avots: Lakeline 1991).

Motora jauda zirgspēkos	Ūdens sajaukšanās dziļums (m)
10	1,8
28	3,0
50	4,5
100	5,4

Ūdens motociklu izmantošana seklos ezeros kopā ar gultnes uzduļķojumu iznīcina arī peldaugu un iegremdēto augu sakņu sistēmu, saglabājot tikai virsūdens augāja audzes, kuru blīvās audzes raksturs spēj samazināt viļņu iedarbības spēku. Ņemot vērā ūdensmotociklu radīto ietekmi, to izmantošana būtu pieļaujama tikai dziļajos eitrofajos ezeros un seklo (2–9 m dziļi) eitrofo ezeru centrālajā daļā, ja līdz tai nokļūst ar izslēgtu motoru un neuzduļķojot seklo piekrastes zonu.

⁶⁹ Ministru kabineta 19.10.2004. noteikumi Nr. 858 „Noteikumi par virszemes ūdensobjektu tipu raksturojumu, klasifikāciju, kvalitātes kritērijiem un antropogēno slodzi noteikšanas kārtību”.

14.2. Apsaimniekošanas mērķi eitrofu ezeru aizsardzībā

No ezeru attīstības un bioloģiskās daudzveidības uzturēšanas viedokļa eitrofo ezeru aizsardzības un apsaimniekošanas mērķis ir samazināt vai nepieļaut pastiprinātu (dabiskai notecei neatbilstošu) barības vielu daudzuma nokļūšanu ezerā no tā sateces baseina un skābekļa daudzuma samazināšos, kas izraisa gultnē esošo nešķīstošo fosfora savienojumu izšķīšanu un nokļūšanu atpakaļ ūdens vidē, lai tādā veidā palēninātu ezera novecošanos.

Ezera novecošanās izpaužas kā barības vielu uzkrāšanās, ezerdobes tilpuma samazināšanās, ezera pakāpeniska aizaugšana un ezera galīga izžušana. Šādas sukcesijas gaitā veidojas zemsais, pārejas un turpmākajos gadu tūkstošos – augstais purvs.

14.3. Biotopa atjaunošana un apsaimniekošana

14.3.1. Ūdensaugu aizauguma samazināšana (C1.1, C1.2, C2, C.5)

Aizaugumu ar ūdensaugiem samazināt nepieciešams tiem ezeriem, kuros izveidojušās vienlaidus virsūdens vai peldlapu augu audzes un ar šiem ūdensaugiem ir aizņemti vairāk par 30% no ezera spoguļvirsmas. Tas nav attiecināms uz 14.1.3.4. nodaļā aprakstītajām reto un aizsargājamo ūdensaugu audzēm.

No ezera funkcionalitātes uzlabošanas viedokļa īpaši nozīmīga ir piekrastes virsūdens augu joslas izpļaušana.

Aizaugumu ar ūdensaugiem samazina, lai uzturētu kādu no ezera funkcijām vai procesiem un mazinātu saimnieciskās darbības negatīvās ietekmes izpausmes:

- pēc iespējas novērst iegrimušo un peldlapu ūdensaugu augāja nomaīnu ar virsūdens augāju;
- veicināt atklātu piekrastes daļu saglabāšanu vai atjaunošanu;
- aizaugušajās ezera daļās veicināt izrobotu ūdensaugāja zonu un no krasta atdalītu augāja saliņu veidošanos;
- veicināt piekrastes ūdensaugu daudzveidības saglabāšanos un mozaikveida audžu uzturēšanu;

- veidot izsīlstošas seklūdens zonas zooplanktona un zivju kāpuru produkcijas palielināšanai, kā arī pilveidīgo un bridējputnu populācijas uzturēšanai;
- uzlabot rekreācijas iespējas;
- stipri aizaugušos ezeros uzturēt laivu pārvietošanās ceļus, tā veicinot arī ūdens apmaiņu;
- samazināt ezerā esošo barības vielu daudzumu, izpļaujot un izvēcot ūdensaugu zaļo masu;
- veicināt lēnāku organiskā materiāla uzkrāšanos un viļņošanās efekta pastiprināšanu, veidojot atvērtas no ūdensaugiem brīvas piekrastes zonas, lai atmirušo augu daļas un citu ezerā radušos organiskas izcelsmes materiālu ar viļņošanās izmestu krastā.

Vairums no uzskaitītajiem mērķiem attiecas uz virsūdens augāja pļaušanu. Samazinot virsūdens augāja kopējā platības un fragmentēšanas veidā uzlabojot tā struktūru, tiek sasniegti vairāki no iepriekš uzskaitītajiem mērķiem. Piemēram, lai nodrošinātu putnu, zivju un citu ezerā mītošu organismu sugu aizsardzību, ir nepieciešama atklāta piekrastes seklūdens zona. Veidojot ezera piekrastes daļas virsūdens augāja atvērumus, pilveidīgajiem putniem tiek uzlabotas iespējas piekļūt atklātam ūdenim. Izpļauti atvērumi ar brīvu pieeju atklātam ūdenim samazina piekrastes niedrājos mītošo pīļu mirstību un to apdraudējumu Amerikas ūdeņu uzbrukumu dēļ. Atklātā piekraste ir dzīvotne arī 18 Latvijā sastopamām un Putnu direktīvā⁷⁰ iekļautām bridējputnu sugām. Tā kā atklātas seklās piekrastes daļas labāk uzsilst, izpļautajās ezera daļās attīstās daudzveidīgas ūdens organismu asociācijas un veidojas nozīmīgas zivju kāpuru barošanās vietas (14.12., 14.13. att.).

Aizauguma samazināšanai izmantotās metodes un paņēmieni vairums gadījumos ir līdzīgi un attiecībā uz virsūdens augāja samazināšanu neatšķiras dažāda biotopa ezeros. Izņēmums ir lobēliju–ezereņu ezeri, kuros virsūdens augāja samazināšanu veic ļoti piesardzīgi, lai neapdraudētu lobēliju–ezereņu kompleksa sugas. Kaut arī virsūdens augāja samazināšanai izmantojamās metodes ir līdzīgas, sasniegtie efekti var būt atšķirīgi. Atkarībā no ezera lieluma un tipa virsūdens augu joslai var būt atšķirīgas funkcijas. Piemēram, lielajos ezeros virsūdens augu joslai ir arī krasta aizsargfunkcija. Tā kavējot spēcīgo viļņu darbību

⁷⁰ Padomes Direktīva 2009/147/EK par savvaļas putnu aizsardzību

bu, pasargā krastu no izskalošanās, kas nenotiek mazajos ezeros. Virsūdens augāja aizsargfunkcija izpaužas arī tajos gadījumos, ja ezera krastā ir piesārņojuma avots. Šajā gadījumā virsūdens augi pārtver piesārņojumu, neļaujot attīstīties algēm un kavējot piesārņojuma nokļūšanu ezerā. Tāpēc pasākuma plānošanas fāzē ir jāizvērtē virsūdens augāja loma konkrētajā ezerā, kā arī jāpazin punktteida piesārņojuma avoti, no kuriem ezerā nonāk ar fosfora savienojumiem bagāti notekūdeņi, un kuru lokālu ietekmi samazina virsūdens augājs.

Neatkarīgi no ezera tipa un lieluma attiecībā uz ūdensaugu pļaušanu ir jāievēro vairāki pamatprincipi. Pļaujot ir jāatbrīvojas no virsūdens augāju veidojošajiem augiem – parastās niedres *Phragmites australis*, vilkvālitēm *Typha* spp., ezermeldriem *Schoenoplectus lacustris* –, kā arī no peldlapu augāju veidojošajiem augiem – dzeltenās lēpes *Nuphar*



14.12. att. Lielos ezeros, kuriem ir liels vilņu spēks, atstāts no krasta ieteicams atstāt virsūdens augu joslu. Tas, samazinot krastu izskalošanos, veicina izsīkstošas piekrastes seklūdens daļas veidošanos. Foto: U. Suško.



14.13. att. No vilņu iedarbības pasargātas izsīkstošas piekrastes seklūdens daļas, kurās radīti labvēlīgi apstākļi zooplanktona un citu ūdens bezmugurkaulnieku attīstībai. Sventes ezers. Foto: A. V. Urtāns.

lutea, u.c. –, cenšoties saglabāt iegrimušos ūdensaugus. Ezerā ir jāatstāj vismaz trešā daļa no esošā ūdensaugu augāja, lai nesamazinātu ūdensaugu pozitīvo lomu.

Ūdensaugu samazināšanai izmanto dažādas tehnikas un paņēmienus. Tās tika aprakstītas arī 13.3.1. nodaļā. Ūdensaugu aizaugumu visefektīvāk ir samazināt ar regulāras pļaušanas palīdzību, tā novājinot ūdensaugus un samazinot to ataugšanas spēju. Pasākums ar ilglaicīgāku efektu ir ūdensaugu sakņu sistēmas iznīcināšana, to sasmalcinot un iznīcinot ar rotora veida griežņu palīdzību.

Ilgstoši neapsaimniekotos ezeros veidojas lieli virsūdens augu masīvi un sliksņas, kuri var apgrūtināt vai pat pārtraukt ūdens apmaiņu starp atsevišķām ezera daļām. (14.14. att.). Šādos gadījumos niedrājā veido atvērumus, lai atjaunotu agrākos koridorus vai veidotu jaunus savienojumus starp atsevišķajām ezera daļām (14.15. att., 14.16. att.).

Ūdensaugu izpļaušana jāsāk jūlija sākumā, kad darbības veikšanai nav normatīvu ierobežojumu, vai arī ātrāk, to saskaņojot ar atbildīgajām valsts institūcijām, jo jūlija beigās un augustā ūdensaugi jau sāk gatavoties ziemas sezonai un barības vielas uzkrāj saknēs. Tāpēc kopā ar izpļauto ūdensaugu masu no ezera tiks izņemtas tikai nedaudz no tajā uzkrātajām barības vielām.

Pirmajā sezonā ieteicams pļaut 2–3 reizes, iepriekš izvēcot atmirušo augu materiālu (skat. 13.3.5.nod.). Pļaušanas mērķis ir samazināt ūdensaugus uzkrāto augu barības vielu daudzumu ezerā. Tāpēc ir svarīgi nopļautos ūdensaugus



14.14. att. Aizaugusi caurteka Papes ezerā. Foto: A. V. Urtāns

nogādāt krastā. Darba un laika ieguldījuma ziņā tas var būt ietilpīgāks process nekā pati pļaušana. Lai atvieglotu nopļauto augu transportēšanu, vispirms izpļauj brīvu transportēšanai piemērotu joslu. Pļaušanu ieteicams veikt dienā, kad vējš pūš krasta virzienā. Nopļautos augus ar grābekli, ja darbu veic manuāli, vai tehniku novirza uz izpļauto joslu tā, lai vējš tos pārvietotu krasta virzienā. Pie krasta nogādātos ūdensaugus sakopo un izceļ no ūdens ar tehniku, vai izmantojot roku darbu (14.15. att.).

Pļaušanai vislabāk izmantot speciālu aprīkojumu. Nelieliem pļaušanas apjomiem – ūdens-tilpēm līdz 2000 m² – noder niedru pļāvēji „Elis”, „Dorocutter” un citi. Lielākām platībām un darbam lielākā dziļumā izmantojami TRUXOR, „Wattenmaster”, RS200 un citi komerciāli pieejami ūdensaugu pļāvēji. Latvijā ūdensaugu pļaušanas pakalpojumus piedāvā vairākas šajā jomā specia-



14.15. att. Aizauguša kanāla atjaunošana Papes ezerā (1). Izveidotais kanāls pēc atjaunošanas darbu pabeigšanas (2). Foto: I. Mednis

lizējušās firmas.

Ūdensaugu izpļaušanu var veikt arī ar izkapti brienot gar krastu vai arī peldot ar laivu. Augi ir jāpļauj zem ūdens virsmas un iespējami tuvu ezera gultnei. Ja augi tiek pļauti virs ūdens, tie strauji ataug, samazinot izpļaušanas darbu efektivitāti. Kopā ar ūdensaugu zaļo masu no ezera tiek izņemtas arī tajā esošās barības vielas. Tāpēc izpļautā ūdensaugu masa ir jāizceļ no ezera, jāizvieto pagaidu uzglabāšanas vietās un vēlāk jāpārvieto uz kompostēšanas vietu.

Ūdensaugu aizauguma samazināšanu un aizauguma līmeņa uzturēšanu veic arī noganīšanas paņēmieni. Pavasaros un vasaras sākumā ne tikai speciāli šim nolūkam iegādāti dzīvnieki, kā tas ir Papes ezerā, bet arī mājlopi labprāt ēd jaunus niedru dzinumus. Uzturoties niedrājos, lopī izveido ejas, kuras izmanto arī ūdensputni, lai netraucēti piekļūtu ūdenim.



14.16. att. Nopļauto ūdensaugu transportēšana uz krastu, izmantojot labvēlīgu vēja virzienu (1). Nopļauto ūdensaugu sakopošana un izceļšana no ezera (2). Foto: Ē. Kļaviņa.



14.3.2. Ezera dziļumu palielināšana kā aizauguma samazināšanas metode (D7)

Ezeru eitrofikācija izpaužas kā apdzivojamās platības samazināšanās. Dziļajiem ezeriem tas notiek kļūstot mazākam ūdens slānim, kurā iespējams gaismas. Seklajiem ezeriem – aizaugot ar virsūdens ūdensaugiem. Ūdensaugu izplatības ierobežošanai izmanto arī ezera dziļuma palielināšanas metodes:

- paaugstinot ezerā ūdens līmeni tik daudz, lai gaismas vairs nespētu iespieties līdz ezera gultnei un neļautu attīstīties uz gultnes augošajiem augiem;
- izņemot no ezera gultnes tur uzkrājušos sedimentus, tā palielinot ezera dziļumu un likvidējot ūdensaugu attīstībai piemērotu substrātu.

Ezera ūdens līmeņa paaugstināšana ir hidrotehnisks paņēmieni, kura pielietošanas blakusefekti izpaužas kā iepriekš aprakstītie negatīvi ietekmējošie faktori (*skat. 14.1.6.6. nod.*). Ūdens līmeņa paaugstināšana tiek panākta, veidojot vai nu regulējamu aizsprostu, vai ierīkojot brīvas pārplūdes sliekšni. Pasākums tiek veikts ar mērķi, būtiski paaugstinot ezera ūdens līmeni, samazināt ezera seklūdens daļu, tā ierobežojot virsūdens augu attīstību un radot priekšnoteikumus citu grupu ūdensaugu attīstībai. Atbilstoši metodes izstrādātāja teorijai, palielinoties dziļumam dominējošos virsūdens augus nomaina iegremdētie augi un augi ar peldošām lapām, kas spēj attīstīties lielākā dziļumā (Björk 1994). Taču ezera līmeņa paaugstināšanai ir vairākas negatīvas blakus ietekmes – ceļoties ūdens līmenim, ezerā nonāk sauszemes teritorijās esošās barības vielas, tā papildinot kopējos barības vielu krājumus, apkārtējā teritorijā izmainās mitruma režīms, kā rezultātā koki kalst ne tikai piekrastē, bet arī attālāk no tās, samazinās piekrastes īpašumu platības. Turklāt pieredze rāda, ka virsūdens augu ierobežošanas efekts ar laiku samazinās, jo papildinātie barības vielu krājumi veicina eitrofikācijas procesu intensificēšanos. Tāpēc šādas metodes izvēlē ir jābūt ļoti piesardzīgiem.

Otra ezera dziļuma palielināšanas metode – samazinot dūņu un nogulumu daudzumu – ir aplūkota 14.3.3. nodaļā.

14.3.3. Ezera padziļināšana un sapropeļa ieguve (D1)

Organisko nogulu uzkrāšanās ir dabisks ezera attīstības gaitā noritošs process, kā rezultātā sa-

mazinās ezerdobes tilpums. Nogulu uzkrāšanās ir ilgstošs process. Latvijas ezeros patreiz sastopamais nogulu slānis ir veidojies līdz pat 12 tūkstošus gadus ilgā periodā. Tāpēc ezera padziļināšana pēc būtības ir tā vecuma samazināšana par simtiem un tūkstošiem gadu.

Sapropelis ir organogēni ezera nogulumi, kas veidojas no ūdensaugu un ūdensdzīvnieku atliekām, kam piejauktas minerāldaļiņas (smilts, māls, kalcija karbonāts un citi savienojumi). Tā ir brūngana, melna, pelēka, zaļgana vai dzeltenīga recekļaina vai želejveidīga koloidālas struktūras masa, kas sastopama lielākajā daļā Latvijas ezeru un vairāk nekā trešajā daļā purvu. Sapropēja iegulu biezums ezeros svārstās no dažiem centimetriem līdz aptuveni 20 metriem. 20. gs. 90. gados ģeologi sistemātiski meklēja sapropēja atradnes Latvijas ezeros, kuru platība ir lielāka par 3 hektāriem.

Uzkrāto nogulumu apjomi var būt ļoti lieli. Piemēram, Čehijā, atjaunojot eitrofo Vajgara zivju diķi, no 40 ha lielas platības tika izsūknēti aptuveni 330 000 m³ nogulu (Pokorný, Hauser 1994). Ezera nogulumu izņemšana ir dārgs pasākums. Tāpēc, ir labi, ja izmaksu optimizēšanas nolūkā, to var kombinēt ar sapropeļa ieguvu. Sapropēja ieguve pēc būtības ir derīgo resursu ieguves pasākums, kura rezultātā tiek padziļināts ezers.

Latvijā kopumā ir 1327 ezeri, kuru nogulumus veido sapropelis. Ezeru sapropeļa atradnes Latvijas teritorijā ir izklidētas nevienmērīgi. Visvairāk sapropeļa atradņu ir augstieņu rajonos (visvairāk Latgales augstienē). Augstieņu teritorijā lielākoties ir nelieli ezeri, bet lielākos sapropeļa krājumus saturošie ezeri izveidojušies galvenokārt zemienēs (Lācis *bez dat.*).

Ziemeļvalstu pieredze (Björk 1994) pierādījusi, ka sapropeļa ieguves laikā jāievēro divas pamatprasības: radīt iespējami mazu uzduļķojumu un ūdens piejaukumam izsūknējamajā dūņu slānī jābūt maksimāli zemam – tikai tik, lai nodrošinātu sūkņa darbību. Barības vielām visbagātīgāko virsējo dūņu slāni jāmēģina izsūknēt, to neatšķaidot ar papildu ūdens daudzumu.

Lai samazinātu uzduļķojumu, ir izstrādātas metodes, kad sapropelis tiek iegūts, neskarot virsējo nogulu slāni. Sapropeli var ievietot pārvietojamos

konteineros, kurus uz peldošiem pontoniem transportē uz krastu.

Seklos ezeros sapropeļa ieguvu apgrūtina gultnes aizaugums ar virsūdens un peldlapu augāju. To blīvā sakņu sistēma aizsprosto dubļu sūkņu ieejas sprauslas un apgrūtina sedimentu ieguvu vai pat padara to neiespējamu. Lai palielinātu gultnes padziļināšanas darbu efektivitāti, pirms sapropeļa ieguves darbu uzsākšanas ir jāveic gultnes attīrīšanas pasākumi. Kā rāda Hornborgas ezera pieredze, tas jādara gadu pirms sapropeļa ieguves (Björk 1994).

Gultnes attīrīšanai izmanto ūdensaugu aizauguma samazināšanai izmantojamās metodes. Vispirms pēc iespējas tuvāk ezera gultnei jānoplauj peldlapu un virsūdens augājs. Pēc tam ar rotatoru ir jāsašķeļ ūdensaugu saknes. Sasmalcināto un ūdens slānī izklidēto sakņu masu apjōz ar lielu acu tiklu, kuru ar motorlaivu izvelk krastā. Krastā izvīšanas darbs ir atvieglots, ja ūdensaugu masas izvīšanai ir izvēlēta vēja iedarbībai pakļautā ezera piekrastes daļa. Gultnē palikušās sakņu daļas līdz nākamajam gadam ir jau sākušas sadalīties un vairs nerada problēmas sedimentu sūkņu darbībai. Labākais nedru un citu ūdensaugu plaušanas laiks ir no jūnija līdz septembrim (Björk 1994).

Lietuvā, kur ezeru padziļināšanai ir izstrādāta valsts programma, ir uzkrāta vēra ņemama uz šo apsaimniekošanas pasākumu attiecināma pieredze. Lietuvas eksperti uzskata, ka ezera gultnes padziļināšana ir efektīva, bet agresīva metode, jo tās laikā notiek būtiska iejaukšanās ezeros notiekošajos procesos. Tāpēc to rekomendē tikai tad, kad ar citiem apsaimniekošanas pasākumiem nevar sasniegt vajadzīgo efektu. Padziļināšanu veic ezeros, kuru dziļums ir mazāks par 3 m un kuros ir uzkrājusies vairāk nekā 3 m bieza dūņu kārtā (Balecičius, Ciūnys, 2013). Šiem ezeriem gultnes padziļināšana

ir vienīgā pielietojamā ezera atjaunošanas metode. Šādiem parametriem atbilst arī sekli ezeri ar, dzidru ūdeni, kas var būt nozīmīga retu un aizsargājamo sūnu, mieturalģu un vaskulāro augu dzīvotne. Tāpēc, pirms pieņemt lēmumu par sapropeļa ieguvu kā ezera atjaunošanas metodi, ir jāveic vispusīga ezera izpēte.

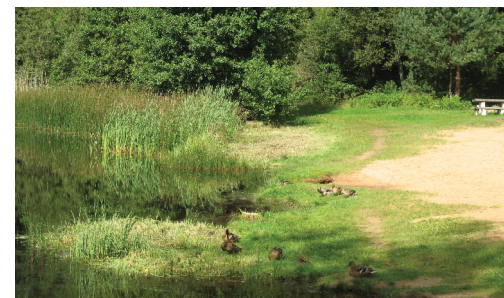
Plānojot gultnes padziļināšanu, jāņem vērā, ka labus rezultātus ir iespējams sasniegt:

- ja padziļinātajā ezera daļā veidojas vismaz 4,5–5 m liels dziļums vai ja nogulumu izsmelšanas gaitā tiek atsegta minerālgrunts;
- tikai tajos gadījumos, ja tiek iztīrīta pietiekami liela ezera platība – aptuveni 60–70% no kopējās ezera platības (Urtāne 2014).

14.3.4. Nelielu peldvietu iekārtošana (C2)

No ezera funkcionēšanas viedokļa biotopam labvēlīga ir ekstensīva rekreācija, veidojot vai uzturot nelielas – ap 50 m platas –, atklātas pludmales (14.16.att.). Ar virsūdens augāju aizaugušos ezeros piekrastes atbrīvošana no apauguma un peldvietas ierīkošana veicina izsīkušās seklūdens zonas veidošanos. Tajā straujāk attīstās zooplanktona organismi, kas kalpo par pamatbarību vairāku sugu zivju mazulīem. Dziļākās vietās aiz virsūdens augāja joslās, kur ūdens temperatūra ir zemāka, zooplanktona organismu koncentrācija ir mazāka.

Atklātas rekreācijai izmantotās piekrastes zonas arī ūdensputniem nodrošina pieeju ūdenim. Aktīva peldēšanās veicina arī piekrastes daļā uzkrāto dūņu sedimentu slāņa uzduļķojumu, kas turpmāk ar viļņošanās tiek iznests krastā un tur oksidējas un mineralizējas. Atvērtas piekrastes nozīme ezera funkcionalitātes uzturēšanā un bioloģiskās daudzveidības nodrošināšanā ir skaidrota 7. nodaļā.



14.17. att. Atklātā peldvietas piekrastes daļa Zāģezērā pilnām nodrošina labāku piekļuvi ūdenim un labāku perējuma izdzīvošanu (1). Atklātā un izsīkstošā peldvietas piekrastes daļā veidojas zivju mazulīem piemēroti dzīves apstākļi (2). Foto: A. V. Urtāns.

14.3.5. Biogēno elementu saistīšanai izmantojamās ķīmiskās un fizikālās metodes (D2.1, D2.2, D2.3)

Lai palēninātu barības vielu apriti, tā palēninot ezeru novecošanās ātrumu, izmanto arī ķīmiskās metodes. To būtība ir ūdenī izšķīdušā fosfora saistīšana grūti šķīstošos savienojumos.

Salīdzinājumā ar mehāniskajiem paņēmieniem – ūdensaugu izpļaušanu, dūņu slāņa izsūkšanu – ķīmisko metožu izmantošanas priekšrocība ir iespēja efektīvi apsaimniekot lielas ūdeņu platības, neizmantojot dārgu tehnisko aprīkojumu. Strādājot ar ķīmisku metodi, apsaimniekošanas pasākums ir viegli realizējams un pozitīvs efekts tiek ātri sasniegts. Taču, ar ķīmiskajām metodēm sasniegtais efekts var būt īslaicīgs vai tām ir arī negatīvi blakus efekti. Samazinoties pH limenim vai iestājoties skābekļa deficitam, piegrunts slānī izgulsnētais fosfors atbrīvojas (izšķīst ūdenī) un atgriežas aprītē. Tāpēc efekts var būt samērā īslaicīgs, un 1–3 gadu laikā darbība ir jāatkarā.

Fosfora izgulsnēšana ar dzelzs vai alumīnija šķīdumiem. Fosfātionus iespējams izgulsnēt ar trīsvērtīgās dzelzs Fe^{3+} vai alumīnija Al^{3+} sāļu šķīdumiem, jo tie ar fosfātiem veido nešķīstošus savienojumus. Taču līdz ar to, ezerā palielinās arī alumīnija un dzelzs saturs, kam dabiskos apstākļos tur nevajadzētu būt. Ūdens videi paskābinoties, ezerā esošie alumīnija savienojumi kļūst toksiski (Kļaviņš 1998). Tāpēc pastāv risks, ka metodes pielietošana var rezultēties ar bīstamu ezera piesārņošanu.

Algicīdu izmantošana. Efektīgs aļģu masveida savairošanās ķīmiskas likvidēšanas paņēmienis ir algicīdu izmantošana. Taču arī šo metodi tiek iegūti negatīvi blakusefekti. Algicīdi sagrauj aļģu šūnas, un to saturs, ieskaitot toksīnus, izdalās vidē. Pēc algicīdu lietošanas ūdenī vēl vairākas nedēļas nedrīkst peldēties un nav ieteicams arī maksķerēt zivis. Pēc atkārtotas algicīdu lietošanas zilaļģēm var izveidoties noturība pret konkrēto algicīdu. Turklāt vairāki no izmantojamajiem algicīdiem ūdenī sadalās lēni un uzkrājas ezera gultnē, tā radot ezeram netipisku piesārņojumu (Balode 2007).

Ezera piegrunts slāņa aerēšana ir fizikāla metode, ar kuras palīdzību tiek palielināta skābekļa koncentrācija piegrunts slānī, tā aktivizējot nozīmīgus barības vielu saistīšanas un piegrunts

slānī noritošos dzīvības procesus. Ar aerēšanu tiek panākta ūdens vides bagātināšana ar skābekli, lai novērstu skābekļa deficīta apstākļos noritēšo nešķīstošā formā saistītā fosfora atbrīvošanos un pāreju ūdensaugiem pieejamā ūdenī šķīstošā formā. Piegrunts slāņa aerēšanu nodrošina, ezerā iegremdējot caurules caur kuru ezerā tiek iesūknēts gaiss. Caurules galā atrodas sietiņš vai tai ir izurbti nelieli atvērumi, kas nodrošina iespējami efektīvu ūdens un gaisa sajaukšanos. Metode ir uzskatāma par videi draudzīgu, jo tai nav negatīvu blakusefektu.

14.3.6. Zivju slāpšanas novēršana (D3.1, D3.2, D3.3)

Seklajos ezeros, kuros ūdens dziļums nepārsniedz 4–5 m, un kuros aizaugums ar ūdensaugiem pārsniedz 30% no ezera virsmas, zināmos apstākļos veidojas skābekļa deficīts un tā izraisīta zivju slāpšana. Zivju slāpšana visbiežāk notiek vasaras un ziemas otrajā pusē. Skābekļa trūkumam ūdenī var būt dažādi cēloņi. Visbiežāk tas notiek apstākļos, kad ezerā ir uzkrājušies lieli barības vielu krājumi.

Ziemā necaurtekošu ezeru vienīgās skābekļa rezerves ir tās, kas tajos ir uzkrājušās pirms ledus segas izveidošanās, jo zem ledus un sniega slāņa skābekļa uzņemšana no atmosfēras ir apstājusies un ierobežotos gaismas apstākļos nevar notikt fotosintēze. Tāpēc aizsalušajās ūdenstilpēs sākas augu sadalīšanās un pūšana, kuras laikā tiek patērēta liela daļa ūdenī esošā skābekļa.

Vasarā zivju slāpšanu visbiežāk izraisa atmirušo ūdensaugu un dzīvnieku atlieku uzkrāšanās. To mineralizēšanā iesaistītās baktērijas un bezmugurkaulnieki patērē skābekli. Atmirušajām vielām uzkrājoties daudzumos, kurus baktērijas un citi ūdens organismi nespēj asimilēt, veidojas organisko vielu pārpalikumi. Ja ūdenī pieejamais skābeklis, tiem sadaloties tiek patērēts pilnībā, sākas pūšanas procesi. To rezultātā palielinās vides skābums un sākas uz gultnes izgulsnēto nešķīstošo fosfora savienojumu šķīšana (Kļaviņš 1996).

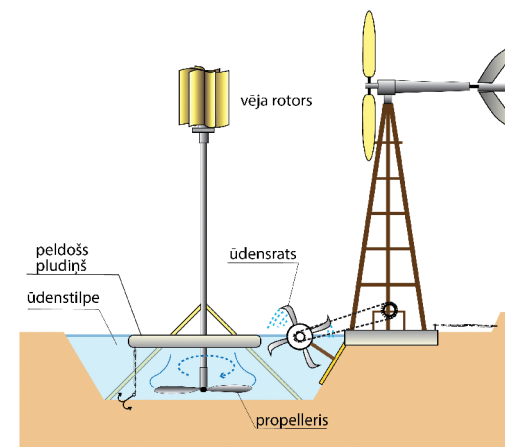
Āliņģu izciršana ledū. Lai novērtētu vai ezerā nav sākusies zivju slāpšana, zivkopji iesaka ledū izcirst āliņģus un vērot, vai pie tiem pulcējas zivis. Zivju koncentrēšanās pie āliņģiem liecina par skābekļa trūkumu ūdenī (Sprūžs 2013). Par kritisku uzskata skābekļa koncentrāciju ūdenī zem 3 mg/l.

Efektīva zivju slāpšanas novēršanas metode

ir āliņģu ciršana. Lai novērstu zivju slāpšanu, viena hektāra platībā ir jāizcirst 4–6 vismaz 1 m² lieli āliņģi. Āliņģu aizsalšanu novērš, tos nosedzot ar niedrēm vai salmiem. Labus rezultātus dod ūdens pārliešana no viena āliņģa otrā. Lai veicinātu fotosintēzi, vēlams ik pa gabalam no ledus notīrīt sniegu. Savukārt ezerā ietekošo grāvju un ūdens-
teču straujākajās vietās ieteicams uzlauzt ledus. Straujteču vietas var noteikt pēc tumšākas ledus krāsas un ledus izskalojumiem.

Preventīvs zivju slāpšanas novēršanas pasākums ir gaisa kabatu veidošana. Rudenī starp augstu iesalušo ledus kārtu un ūdens virsmu veidojošās gaisa kabatas, kuras visvairāk izmanto karūsas un līņi. Nelielos ezeros mēdz iesaldēt stabus ar krusteniski galā sasistiem kokiem. Ap tiem, veidojot gaisa kabatas, rodas ledus pacēlumi. Gaisa kabatas veidojas arī niedrājos, ledum uzsalstot uz niedru audzēm. Diemžēl niedrājos šādos veidojumos ienākošais skābeklis tiek patērēts, vienīgi lai sadalītu pašu atmirušo niedru masu.

Mehāniskās ūdens apskābekļošanas ierīces. Nav zināms, ka pasaulē pazīstamās ar vēja vai saules enerģiju darbināmās mehāniskās ūdens aerēšanai izmantojamās ierīces (14.17. att.) tiktu pielietotas arī Latvijā. Ar vēja rotoriem darbinātā ierīcē gaiss caur difuzora sprauslām tiek ievadīts ezerā, kur tas, paceļoties uz augšu, veicina ūdens masu sajaukšanos un bagātināšanos ar skābekli. Cita metode ir – ar saules vai vēja enerģijas darbinātu ierīci pārliet ūdeni no viena āliņģa otrā vai pastāvīgi aerēt vienu āliņģi.



14.18. att. Ūdens aerēšana, izmantojot vēja enerģiju. Latvijas apstākļos, pārlejot ūdeni no viena āliņģa otrā, aerators jānovieto uz pludiņiem. D. Segliņas zīmējums.

Ezerā ietekošo un no tā iztekošo grāvju un ūdensteču apsaimniekošana. Ieteku un izteku rajonos pat visbargākajās ziemās notiek ūdens apmaiņa un ezera bagātināšana ar skābekli. Ziemas mēnešos tās kļūst par zivju koncentrēšanās vietām. Tāpēc ieteku un izteku rajonus ik pēc pāris gadiem būtu nepieciešams pārtīrīt, atbrīvojot no ūdensaugu aizauguma un sanešiem. Pārtīrīšanas laikā gultnē veido padziļinājumus, kurus zivis izmanto par ziemošanas bedrēm. Šāda veida apsaimniekošana ir seklajiem ar ūdensaugiem aizaugušajiem ezeriem.

14.3.7. Vēja koridoru veidošana (C3.3)

Vēju koridori ir no apauguma ar kokiem brīvi atvērumi ezera piekrastes joslā, caur kuriem plūstošās gaisa masas rada ezera viļņošanās. Kā jau tika minēts 14.1.3.1. nodaļā, Latvijas apstākļos daudz ezeros, īpaši nelielos un mežu ieskaustos ezeros, ūdens slāņu sajaukšanās un bagātināšanās ar skābekli visintensīvāk notiek vētru laikā (Cimdīņš 2001). Tāpēc ir svarīgi radīt apstākļus labākai vēja darbībai. Šīs metodes mērķis ir:

- veicināt ezera aerāciju un ūdens bagātināšanos ar skābekli;
- veicināt ezera piekrastes zonas mehānisku pārskalošanu un atmirušo augu un dzīvnieku materiāla izskalošanu krastā;
- palielināt skābekļa koncentrāciju piegrunts slānī, tā kavējot ezera biogēnu noslodzes palielināšanos un sedimentos uzkrātā fosfora atgriešanos ūdenī;
- veidot skata telpas un uzlabot teritorijas ainaviskumu.

Vēja koridoru veidošana ir nepieciešama tiem ezeriem, kas atrodas agrāk atklātās ainavās, kuras saimnieciskās darbības veida un intensitātes izmaiņu dēļ, tikai pēdējās desmitgadēs ir aizaugušas ar kokiem un krūmiem. Meža zemju ieskausti ezeros vēju koridori nav jāveido, jo ilgā laika periodā veidojušās mežu joslas nodrošina salīdzinoši nelielu augu barības vielu noteci ezerā. Vēja koridoru veidošana ir efektīva nelieliem, koku ieskausti ezeros. Lielākajiem ezeriem, kuriem piekrastes koku un krūmu josla vēja darbību būtiski neaizkavē, šāda veida apsaimniekošana nav nepieciešama. Metodes pielietošanas efektivitāte ir zema arī ielejās esošiem ezeriem.

Vēja darbības izraisītās ezera viļņošanās ietekmē ūdens virsējā slānī izšķīdušais skābeklis izkliedēts visā ūdens masā. Tādā veidā ar skābekli tiek

papildināti ne tikai ezera virsējie, bet arī dziļākie ūdens slāņi. Lielos ezeros, kuru dziļums pārsniedz 15–20 m, vēja darbības izraisītā ūdens viļņošanās ezera dziļākos slāņus neskar. Mazajos ezeros viļņošanos un ūdens slāņa sajaukšanos kavē ezera krastos augošo kokaudžu aizsargs. Par to liecina ezeru temperatūras mērījumi. Mazajos koku ieskautajos ezeros vasaras laikā iestājas temperatūras stratifikācija – ezerā veidojas atšķirīgas temperatūras ūdens slāņi, kas savā starpā nesajaucas. Ja nelielo ezeru piekrastes daļā nenotiek viļņošanās un atmirušais organiskais materiāls netiek izviests krastā. Šādos apstākļos ezeros ātrāk uzkrājas atmirstošo ūdens organismu masa, ko papildina arī rudenos ezerā iekritušo lapu apjomi. Ja piegrunts slāni uzkrātās organikas pārstrādei nepieciešamie skābekļa krājumi izsīkst, sedimentos saistītais fosfors atgriežas ūdens vidē. Tāpēc ezera aerācija un ūdens bagātināšanās ar skābekli ne tikai nodrošina ūdens organismu dzīvības procesus, bet, bagātinot ezera ūdens dziļākos slāņus, sedimentos saistīto fosforu uztur nešķīstošā un inertā formā.

Veidojot vēja koridorus, ir jāsasniedz tāds rezultāts, lai valdošo vēju virzienā ezerā atjaunojas un veidojas viļņošanās, nodrošinot ezera ūdens bagātināšanos ar skābekli. Vēju koridorus veido, ja valdošo vēju virzienā samazina koku apaugumu un veido līdz 10 m platus atvērumus. Veidojot vēja koridorus, ir jāievēro:

- atvērumus veido, izretinot koku apaugumu un atstājot ainaviski izteiksmīgus, lielu dimensiju un vecus kokus;
- veidojamo atvērumu platumu, atbilstoši ezera formai un citām morfoloģiskajām pazīmēm, kā arī novietojumam ainavā, var būt atšķirīgs;
- sākotnēji veidojamo atvērumu platumam nevajadzētu pārsniegt 10 m. Turpmāk veidojamo atvērumu izvietojumu un to platumu nosaka, izvērtējot iepriekš veiktā apsaimniekošanas pasākuma efektivitāti;
- veidojot atvērumus, ainavā ir saglabājami melnalkšņi un to grupas.

14.3.8. Barības ķēžu izmaiņšana jeb biomanipulācija (D4)

Biomanipulācija ir efektīva metode, lai līdzsvarotu vielu apriti ezerā. Tas ir specifisks apsaimniekošanas pasākums, kura realizēšanai, ir nepieciešamas padziļinātas zināšanas par ezera

ekosistēmas funkcionēšanu un pietiekami liels ezerā noritošos procesus raksturojošu datu apjoms. Tāpēc pirms biomanipulācijas uzsākšanas ir jāveic vispusīga ezera un tā sateces baseina izpēte. Biomanipulāciju īsteno, lai izmainītu barības ķēdi, tā mainot arī ezerā notiekošos procesus, un uzlabotu ūdens kvalitāti. Biomanipulācija pēc būtības ir selektīva zivju zveja, jo barības ķēdes izmaiņšanas nolūkā tiek izķertas atsevišķu sugu vai pat tikai atsevišķu vecuma grupu zivis.

Visbiežāk tās ir karpveidīgās zivis, kas pārtiek no zooplanktona vai barojas ar bentiskajiem ūdens organismiem, to meklējumos uzirdinot gultnes virskārtu, tādējādi veicinot gultnē saistītā fosfora atbrīvošanos.

Kā to norāda somu eksperti, biomanipulācijas procesā bieži rodas problēmas, ko nevarēja paredzēt pirms darbu sākšanas (Sammalkorpi 2013). Biomanipulāciju var izmantot tikai tad, ja fosfora koncentrācijas ezerā ir robežās no 50 līdz 150 µg/l. Esot sākotnēji zemai fosfora koncentrācijai, zooplanktona organismi izēd aļģes un spēj saglabāt salīdzinoši zemu aļģu daudzumu un biomasu. Arī plēsīgajām zivīm ir iespēja regulēt un saglabāt zemu planktonēdāju zivju skaitu, tā pasargājot zooplanktonu no izēšanas. Palielinoties fosfora koncentrācijai līdz 120–150 µg/l, zooplanktons vairs nespēj kontrolēt fitoplanktona aļģu attīstību un aļģes savairojas masveidā. Tas palielina ūdens duļķainību, samazina tā caurredzamību un pasliktina barības ieguves iespējas plēsējzivīm, piemēram, asariem un līdakām, kurām medijot svarīga ir redze. Tādos apstākļos savairojas zivis, kas pārtiek no zooplanktona organismiem.

Ezera kvalitātes uzlabojums tiek panākts izķerot zooplanktonu patērējošas zivis, tā samazinot to daudzumu. Zooplanktona organismu skaitam palielinoties, samazinās aļģu daudzums ūdenī, un palielinās ūdens caurredzamība. Somijas ezeros iegūtās pieredzes apkopojums rāda, ka biomanipulācijas gaitā visbiežāk izķer raudas *Rutilus rutilus* un plaužus *Abramis brama*. Mazāk eitrofos ezeros izķertās zivis pārsvarā bija nelielu izmēru asari *Perca fluviatilis* un viķes *Alburnus alburnus* (Sammalkorpi 2013).

Biomanipulācijas pieredze Somijas ezeros

Biomanipulāciju kā ezeru kvalitātes uzlabošanas metodi Somijā izmanto jau vairākus desmitus gadu. Pēc Somijas Vides institūta (SYKE) Saldūdeņu centra datiem, Somijā ar šo metodi atveseļoti vairāk nekā 150 ezeri (Sammalkorpi 2013).

Uzkrātā pieredze rāda, ka apsaimniekošanas pasākumam tikai tad ir labi rezultāti, ja apzvejots tiek viss ezers. Efekts ne vienmēr tiek sasniegts ar pirmo apzvejas reizi. Arī pēc veiksmīgas dominējošo zivju sugu nomaiņas un aļģu masveida ziedēšanas pārtraukšanas ir nepieciešama ezera uzraudzība. Pēc 3–4 gadiem ir iespējama atkārtota karpveidīgo zivju masveida savairošanās, un apzveja ir jāatkārto. Apsaimniekošanas pasākums ir efektīvs tikai tad, ja paralēli tiek samazināta biogēnu slodze sateces baseinā. Pretējā gadījumā, pasākums pēc laika ir jāatkārto.

Biomanipulācija ir ļoti svarīga ezeru pārvaldībā, īpaši, ja barības vielu koncentrācija ir zema, bet joprojām novērojama zilaļģu ziedēšana (Sammalkorpi 2013).

Ar biomanipulāciju augu barības vielu (visvairāk fosfora) daudzumu ezera ūdenī var samazināt par 20–30% un fitoplanktona daudzumu (izteiktu kā hlorofils-a) par 30–50%. Aprēķinos ņemts vērā, ka 1 kg karpveidīgās zivs masas satur 0,8 g fosfora.

Biomanipulācija ir efektīva, ja no ezera selektīvi izķer vairāk nekā 75% karpveidīgo zivju. Labi rezultāti tiek sasniegti, ja trīs gadu laikā no viena ezera hektāra caurmērā izņem 200 kg karpveidīgo zivju. Piemēram, Tūsulanjervi ezerā no hektāra izķēra 149 000 karpveidīgo zivju ar kopējo svaru 950 kg (Sammalkorpi 2013).

14.3.9. Eitrofo ezeru apsaimniekošanas metožu salīdzinājums

14.4. tab. Eitrofo ezeru apsaimniekošanas metodes.

Vispārīgie ezera apsaimniekošanas pasākumi		
Metode	Priekšrocības	Trūkumi
C1.1: Virsūdens augāja izplaušana vasaras veģetācijas sezonā, plaušanu veicot dažādās ezera dziļuma zonās	• Saglabājas ūdenī iegremdēto augu augtspēja. • Uzlabo zivju barošanās, putnu ligzdošanas un barošanās apstākļus.	• Efekts ātri zūd, nepieciešama regulāra atkārtošana. • Izplautajiem ūdensaugiem paliekot ezerā, atmirušās augu daļas pārklāj ūdenī iegremdēto augu augtenes, tās iznīcinot.
C1.2: Virsūdens augāja un sakņu sistēmas smalcināšana	• Ilglaičīgs efekts. • Virsūdens augāju nomaina iegremdēto un peldlapu augu augājs.	• Iespējama tikai tad, ja ir zems ūdens līmenis, un nelielā dziļumā. • Veicot tīrīšanas darbus, var apdraudēt arī ūdenī iegremdēto augu augtenes.
C2: Virsūdens augāja izplaušana piekrastes joslā – viļņošanās efekta pastiprināšana	• Veidojas izsīlušās zooplanktona attīstībai piemērotas seklūdens zonas, kurās barojas zivju mazulī. • Veidojas pieejas bridējputniem un pilēm. • Veidojas rekreācijai piemērotas teritorijas. • Mehāniski ar viļņošanās palīdzību ezera piekrastes daļa tiek atbrīvota no tur uzkrātajām dūņām un sanešiem. • No ezera tiek izņemts atmirušo augu daļas un sanešos uzkrātās barības vielas, tā samazinot eitrofikācijas ātrumu.	• Noplautā materiāla aizvākšana ir laika un izmaksu ietilpīga. • Darbība regulāri jāatkārto, ja platības neatrodas tiešā vēja ietekmes zonā. • Vēja mehāniskās iedarbības dēļ uz vairākiem gadiem var palielināties ezera duļķainība un iznīkt daļa iegremdēto augu joslā sastopamo augu. • Ja tiek izplautas lielas vienlaidus platības, lielajos ezeros viļņu darbības ietekmē var sākties krasta izskalošana.

Vispārīgie ezera apsaimniekošanas pasākumi		
Metode	Priekšrocības	Trūkumi
C3.3: Krasta apauguma struktūras uzlabošana – vēja koridoru veidošana	- Ar vilņošanos ezera ūdens masa mehāniski tiek bagātināta ar skābekli. - Palielinās organiskā materiāla noārdīšanai nepieciešamais ūdenī izšķīdušā skābekļa daudzums. - Tiek veicināti ūdens pašattīrīšanās procesi. - Tiek veidoti skatu atvērumi uz ezeru un piekrastes ainava kļūst daudzveidīgāka.	Vēja mehāniskās iedarbības dēļ seklajos ezeros sākotnēji var notikt duļķainības palielināšanās.
D2.2, D3.1, D3.2: Ūdeņu aerācija	- Ezers ir bagātināts ar skābekli. - Novērsta zivju slāpšana. - Novērsta fosfora atgriešanās apritē.	Grūti lietot lielās ūdenstilpēs.
D3.3: Ūdensteču ieteku un izteku rajonu apsaimniekošana un ziemošanas bedru izveide zivīm	Novērš zivju slāpšanu ziemā un nodrošina zivju resursu saglabāšanos.	Ir regulāri veicams pasākums, jo izveidotie padziļinājumi vēja un vilņošanās ietekmē ātri piepildās ar sanešiem no blakus teritorijām.
Specifiskie ezera apsaimniekošanas pasākumi		
Metode	Priekšrocības	Trūkumi
D1: Gultnes sedimentu izvākšana, tai skaitā sapropeļa ieguve	- Tiek pārtraukta ezera novecošanās un ezera attīstības palēnināšana par vairākiem simtiem gadu, atkarībā no izņemtā nogulumu daudzuma. - Apsaimniekošanas pasākumu ir iespējams kombinēt ar derīgo resursu (sapropeļa) ieguvi. - Tiek uzlabota ezera zivsaimnieciskā produktivitāte. - Tiek palielināta ezera rekreatīvā vērtība.	- Ir nepieciešami lieli kapitālieguldījumi. - Ne visas izmantojamās tehnoloģijas ir videi draudzīgas. - Lai samazinātu ietekmi uz ezeru, darbu izpildei ir nepieciešams kvalificēts darbspēks. - Grūti veikt dziļos ezeros. - Grūti atrast vietu, kur deponēt sedimentus.
D2.1: Fosfora ķīmiska izgulsnēšana	Samazina augiem pieejamā fosfora daudzumu ūdenī.	- Izmantojama tikai nelielos ezeros. - Ir negatīva blakus ietekme uz ūdens organismiem un cilvēku veselību.
D2.3: Algicīdu izmantošana	Tūlītējs efekts.	- Efekts tiek panākts, jo algicīdi sagrauj aļģu šūnas, bet to saturs (tai skaitā toksīni) paliek ūdenī. - Pēc lietošanas ilgstoši ierobežojumi attiecībā uz zivju ieguvi un rekreāciju. - Pēc atkārtotas lietošanas zilaļģēm var izveidoties tolerance pret konkrēto algicīdu. - Algicīdiem ūdenī sadalās lēni un, uzkrājoties ezera gultnē, rada piesārņojumu.
D4: Biomanipulācija	- Efektīva ezera ekosistēmas stabilizācija. - Tiek ierobežota aļģu masveida savairošanās. - Samazinās mazvērtīgo zooplanktonu patērējošo zivju skaits. - Nostiprinās plēsīgo zivju populācijas. - Pieaug ezeru zivsaimnieciskā nozīme	- Pirms pasākuma uzsākšanas ir nepieciešama ezera izpēte un datu vākšana. - Pasākums ir īslaicīgs, ja netiek veikta piesārņojuma slodžu samazināšana. - Neatkarīgu ārēju faktoru ietekme ierobežo plānotā zivju daudzuma ieguvi un rezultāta sasniegšanu (meteoroloģiskie apstākļi maina zivju uzvedību, atrašanos un to zvejas sekmes). - Apsaimniekošanas pasākumam labi rezultāti ir tikai tad, ja apzvejots tiek viss ezers.

14.3.10. Biotopam nelabvēlīga apsaimniekošana un izmantošana

Visu ezeru biotopu veidu nelabvēlīga izmantošana visbiežāk saistīta ar intensīvu saimniecisko darbību to krastos un pastiprinātu barības vielu ienesi no punktveida piesārņojuma avotiem, kā arī izkliedētais piesārņojums no lauksaimniecības un meža zemēm.

Par biotopa veidam nelabvēlīgu apsaimniekošanu ir uzskatāma neiejaukšanās ezeros noritošajos procesos, neapzinot pastiprinātas eitrofikācijas cēloņus un neveicinot ezera funkcionalitāti. Eitrofus ezeros nelabvēlīgi ietekmē arī masveida ūdensaugu izplaušana visā ezera akvatorijā (šādi gadījumi Latvijā nav konstatēti). Neatstājot atsevišķas ūdensaugu audzes, samazinās augu dzīvotnēs sastopamo ūdeņu bezmugurkaulnieku, zivju un putnu sugu daudzveidība. Šādos gadījumos tiek radīti apstākļi fitoplanktona, galvenokārt cianobaktēriju, masveida attīstībai un ezera duļķainības pieaugumam. Ja lielajos ezeros tiek izplautas lielas vienlaidus platības, vilņu darbības ietekmē var sākties krasta izskaļošana.

Tāpat ezera biotopam nelabvēlīga ir hidrotehnisko būvju ierīkošana, ja domājot par noteikta hidroloģiskā režīma uzturēšanu apkārtējās zemēs, nav ņemtas vērā ezera vajadzības vai arī agrāk ierīkotās būves vairs netiek pietiekoši labi apsaimniekotas, kā rezultātā veidojas zivju resursu atjaunošanai nelabvēlīgi apstākļi, notiek krastu pārpurvošanās vai pastiprināta piekrastes

seklūdens daļas aizaugšana. Daudzas apdzīvotās vietas vēsturiski ir izvietojušās ezeru krastos un ar regulāru apsaimniekošanu gadsimtu gaitā ir spējušas novērst ezeru piekrastes aizaugšanu un novecošanos. Par to liecina senāki attēli, kuros redzama piekrastes apbūve un ezera piekrastes stāvoklis. Diemžēl tas nav attiecināms uz padomju gados piekopto praksi, kad, vadoties tikai no īslaicīga izmaksu izdevīguma (attālums ūdens padevei dzīvnieku dzirdināšanai, ūdens padeve mēslu izvākšanai no kūtim ar izskalošanas paņēmieni u.c.) lopu fermas un mēslu glabātavas tika ierīkotas ezeru krastos (14.19. att.). Lai arī daudzas no agrāk ierīkotajām fermām vairs nedarbojas, barības vielām bagāti ūdeņi no bijušajām mēslu glabātavām un ar barības vielām piesātinātajām augsnēm joprojām ieskalojas ezeros.

Terminu skaidrojums

Cilvēkekivalents (CE) ir organisko vielu piesārņojuma daudzums notekūdeņos, kas ir līdzvērtīgs vidējam viena cilvēka radītajam piesārņojumam diennaktī. CE vienību izsaka ar bioķīmiskā skābekļa patēriņu 5 dienās (BSP₅). Tiek pieņemts, ka viens nosacītais iedzīvotājs diennaktī ar notekūdeņiem novada tādu organisko vielu daudzumu, kam atbilst 60–65 g BSP₅ (tas atbilst, piemēram, 0,5 l piena vai 1–5 kg veļas mazgājamo ūdeņu).



14.19. att. Lopu novietne pie Aulejas ezera (1). Bijušais vistu komplekss pie Vilgāles ezera (2). Foto: A. V. Urtāns.

Ezeriem nelabvēlīga apsaimniekošana ir notekūdeņu novadišana, ja tajos netiek limitēta fosfora attīrīšana. Atbilstoši normatīvo aktu prasībām, kopējā slāpekļa un fosfora samazināšana tiek prasīta tikai no lielām apdzīvotām vietām novadītajiem notekūdeņiem. Ir zināms, ka barības vielas augu zaļās masas radišanai tiek izmantotas, ja ūdenī esošā fosfora un slāpekļa attiecība ir līdzīga aļģu šūnās esošajai (Lee and Jones 1986; Polprasert 1996). Fosfora daudzums ūdenī bieži vien ir limitējošais faktors. Tas nozīmē, ka augi nevar izmantot arī ūdenī esošo slāpekli. Ja ezerā tiek novadīti fosforu saturoši notekūdeņi, notiek pastiprināta augu zaļās masas veidošana. Tāpēc ezeriem bīstama ir fosfora savienojumus noturošu notekūdeņu novadišana no ezeru piekrastē esošajām dzīvojamajām ēkām un atpūtas kompleksiem.

14.4. Aizsardzības un apsaimniekošanas pretrunas

Tāpat kā ezeros ar mieturalģu augāju (biotops 3140 *Ezeri ar mieturalģu augāju*), galvenās aizsardzības un apsaimniekošanas pretrunas eitrofos ezeros ar iegrimušo ūdensaugu un peldaugu augāju rada vienotas un uz visas ezera ekosistēmas funkcionēšanas izpratni balstītas sistēmiskas pieejas trūkums to aizsardzībā un apsaimniekošanā (*skat. 13. nod.*).

Latvijas vides likumdošana 20. gs. 80. gadu beigās bija balstīta uz vispārējās saimnieciskās darbības aizlieguma pieeju īpaši aizsargājamās dabas teritorijās, tais skaitā arī ezeru ornitoloģiskajos liegumos. Daudzos gadījumos tas bija pamatots ar retu vai citādi aizsargājamu sugu klātbūtni ezerā, nevis izpratni par sugas vispārējām prasībām un ekosistēmai būtiskajiem procesiem ilgākā laikā. Šādas pieejas neefektivitāti un postošo ietekmi uz ūdensputnu populāciju atzinuši paši toreizējā normatīvā akta virzītāji (Viksne 2013).

Eitrofi ezeri ir dzīves vietas tajos mītošajiem ūdeņu organismiem – planktonu veidojošajiem augiem un dzīvniekiem, bezmugurkaulniekiem, zivīm un augiem –, kā arī ligzdošanas, barošanās vai atpūtas vieta ūdensputniem. Biotopa aizsardzības un apsaimniekošanas pretrunas veidojas, ja neņem vērā visas ūdeņu ekosistēmas funkcionēšanu, kā arī saikni starp dažādām organismu grupām. Uzsverot tikai kādas atsevišķas orga-

nismu grupas vai pat sugas vajadzības, ilgstošā laika periodā var būtiski pasliktināties stāvoklis visā ezera ekosistēmā un tam piegulošajā piekrastē.

Piemēram, Limbažu Dūņezērā 1977. gadā tika izveidots ornitoloģiskais liegums, lai aizsargātu lielo ķiru *Larus ridibundus* kolonijai piemērotas ligzdošanas vietas (Anon. 1988), par apsaimniekošanas metodi nosakot neiejaukšanos. Tādējādi ar laiku ķiru ligzdošanai pieejamās sliktā aizauga un kļuva nepiemērotas turpmākai apdzīvīšanai. Aizauga arī agrāk atklātā ezera piekraste, samazinot piemērotas dzīvotnes pilēm un bridēputniem, kā rezultātā teritorijā izzuda tās putnu sugas, kuru aizsardzībai tā tika izveidota.

Līdzīga rakstura aizsardzības un apsaimniekošanas konflikts atsevišķos gadījumos rodas ievērojot Ministru kabineta 13.06.2006. noteikumos Nr. 475 „*Virszemes ūdensobjektu un ostu akvatoriju tīrīšanas un padziļināšanas kārtība*” noteiktos uz ūdensaugu plaušanu attiecināmos ierobežojumus (23.4. punkts), kas nosaka, ka ūdensaugu plaušanu privātās ūdenstecēs vai ūdenstilpēs veikt tikai laikposmā no 1. jūlija līdz 31. martam. Šādas prasības noteikšana ir pamatota ar ūdensputnu ligzdošanas periodu un tiek attiecināta uz visu ezeru, arī tajos gadījumos, kad blīva niedrāju aizauguma dēļ tā nav iespējama. Savukārt no ūdensaugu plaušanas pasākuma efektivitātes viedokļa, ūdensaugu plaušanu vajadzētu veikt jau jūnijā, jo jūlijā ūdensaugi jau sāk gatavoties nākamajai veģetācijas sezonai, un daļa no augos uzkrātajām barības vielām tiek transportētas uz saknēm. Pieredze un pētījumi liecina, ka visefektīvākā ūdensaugu izplaušana ir tad, ja to atkārtoti vairākas reizes, pirmo reizi izplaujot veģetācijas sezonas sākumā, pirms nav izveidojusies liela augu biomasa. Ja plaušanu veic šajā periodā auga reģenerācijas spējas tiek pavājinātas tādā mērā, ka atkārtotas plaušanas laikā no ezera ir jāizņem daudz mazāki zaļās masas apjomi (Björk 1994).

Šādā situācijā risinājums būtu uz konkrētu ezeru un tajā sastopamo sugu attiecināmu ierobežojumu noteikšana, kā arī visām ezerā mītošajām sugām optimālu virsūdens augāja platību un struktūras parametru saskaņošana.

15. nodaļa. 3160 *Distrofi ezeri*

(A. V. Urtāns, L. Urtāne, U. Suško)

15.1. Distrofo ezeru raksturojums

15.1.1. Īss apraksts

Izplatība. Distrofi ezeri ir Latvijā reti sastopams ezeru tips (Enģele, Sniedze-Kretalova 2013). Kopējā apzinātā biotopa aizņemtā platība valstī ir 3140 ha jeb 0,05% valsts teritorijas (Anon. 2013). Distrofi ezeri ir ezera attīstības gala stadija. Tāpēc tie ir sastopami tikai augsto purvu masīvos.

Pie šā ezeru tipa pieder, piemēram, Teiču purvā esošie ezeri – Murmastienes, Pieslaista, Tolkovas, Vējgranta ezers, Oļļas purvā esošie ezeri – Ramatas Lielezers, Ramatas Mazezers, Sokas purvā esošais Sokas ezers (15.1. att.).

Atbilstoši biotopa izdalīšanas lieluma kritērijam distrofa ezera biotopam atbilst arī par 0,1 ha lielākas purva lāmas (15. 1. att.). Pēc izstrādes aplūdušas kūdras ieguves vietas atbilstība biotopam ir diskutabla un pašlaik netiek uzskatīta par šo biotopu veidu.

Raksturojums. Distrofo ezeru ūdens ir skābs pH svārstās no 3 līdz 6 (Kļaviņš u. c. 2003). Ezeriem raksturīgā brūnā līdz sarkanbrūnā ūdens krāsa veidojas lielo humusvielu (humīns, humīnskābes, fulvoskābes, to sāļi) koncentrācijas dēļ. Humusvielu spēja veidot stabilus kompleksus ar ūdens neorganiskajiem un organiskajiem komponentiem (Kļaviņš 1998) nosaka zemo sugu daudzveidību un produktivitāti. Salīdzinājumā ar citu tipu ezeriem baktēriju, aļģu, zooplanktona un bentosa organismu skaits tajos ir daudz zemāks (Urtāne, Klavins 1995). Ūdensaugu veģetā-

cija tajos ir sugām ļoti nabadzīga vai arī tās nav. Augstākie ūdensaugi ir tikai tajos ezeros, kam ir saglabājusies saistība ar minerālgrunti vai kuros izplūst gruntsūdeņi (Urtāne 2014). Arī zivju sugu daudzveidība un to produktivitāte distrofajos ezeros ir zema. Ūdens skābums tajos bieži vien ir lielāks par zivju izdzīvošanai pieļaujamo vides skābuma robežvērtību (pH < 5,5).

Distrofam ezeram raksturīgo faktoru kopums – zema mineralizācija, augsts vides skābuma līmenis, augu barības vielu atrašanās lielmolekulārajos humusvielu kompleksos – nosaka distrofo ezeru zemo bioproduktivitāti (Cimdiņš 2001; Hagman et al. 2015). Distrofie ezeri pieder pie brūnūdens ezeru tipa. Taču tā nav galvenā biotopa pazīme, jo tumši brūns un humusvielām bagāts ūdens var būt arī citiem biotopu veidiem atbilstošiem ezeriem.

Ezera piederību pie noteikta biotopa nosaka ezera attīstības stadija, ko raksturo ezera tips un tajā notiekošie procesi. Pie dažādiem biotopiem piederošu brūnūdens ezeru raksturlielumi apkopoti 15.1. tabulā.



15.2. att. Distrofa ezera biotopam atbilstoša purva lāma Oļļas (Saklaura) purvā. Foto: L. Urtāne.



15.1. att. Ramatas Lielezers Oļļas (Saklaura) purvā. Foto: I. Druvietis.

15.1. tabula. Pie dažādiem ezeru biotopiem piederošu brūnūdens ezeru raksturojošie parametri.

Biotops, to raksturojošie parametri3160 Distrofi ezeri		3150 Eitrofi ezeri ar iegrimušo ūdensaugu un peldaugu augāju, 2. variants (brūnūdens ezeri ar daudzveidīgu augāju – diseitrofi ezeri)
Ķīmiskie un fizikālie parametri		
Augu barības vielas (biogēni)	Daudz, taču tās ir grūti pieejamas dzīvajiem organismiem, jo ir saistītas humusvielu kompleksos.	Augsta barības vielu (kopējais fosfors) koncentrācija. Tās atrodas gan ūdenī, gan nogulumos, taču ir saistītas arī humusvielās.
Ezerā notiekošie uz augu barības vielām attiecināmie procesi	Ezerā pārsvarā norit distrofikācijas (barības vielu saistīšanas) procesi.	Ezerā norit eitrofikācijas (barības vielu uzkrāšanas) un distrofikācijas (barības vielu saistīšanas) procesi.
Ezerā esošo humusvielu izcelsme	Pārsvarā autohtonas izcelsmes – rodas pašā ūdenstilpē, sadaloties dzīvajos organismos esošajām organiskajām vielām. Izskalojas no ezera krastus veidojošiem kūdras slāņiem.	Pārsvarā alohtonas izcelsmes – rodas, izskalojoties no ezera krastus veidojošām minerālaugsnēm.
Vides skābums (pH reakcija)	Liels, pH reakcija – skāba (<6,0).	Mazs, pH reakcija – bāziska (>6,0).
Bioloģiskie parametri		
Augstākie ūdensaugi	Maz vai nav vispār. Sastopami tikai atsevišķu sugu peldlapu augājam piederoši augi – dzeltenās lēpes <i>Nuphar lutea</i> , mazās lēpes <i>Nuphar pumila</i> . Ja ezerā ir gruntsūdeņu izplūdes vietas, tajos var būt retas ezerosmēdrū audzes. Piekraustes augāju veido purva veģetācija.	Daudz. Diezgan bagātīgi. To veido bagātīga peldlapu augu un virsūdens augu joslā. Ir sastopami arī iegrimušie augi.
Bioloģiskie parametri		
Zooplanktons	Sugām nabadzīgs. To skaits un taksonomiskās grupas ir atkarīgas no ezera izcelšanās. Purva ģenēzes ezeros zooplanktonu veido tikai pie ūdensblusu (<i>Cladocera</i>) un airkāju vēzišu (<i>Copepoda</i>) grupām piederošās sugas. Sugu skaits reti pārsniedz piecas. Palikšņu ezeru zooplanktona sugu skaits ir lielāks, tajā ir sastopamas arī virpotāju (<i>Rotatoria</i>) sugas.	Sugu ziņā bagātīgs. To veido pie visām trim taksonomiskajām grupām – virpotājiem (<i>Rotatoria</i>), ūdensblusām (<i>Cladocera</i>) un airkāju vēzišiem (<i>Copepoda</i>) – piederošās barības vielām bagātīgiem ūdeņiem raksturīgās sugas.
Fitoplanktons	Sugu ziņā nabadzīgs. Planktonā dominē brūnūdeņiem raksturīgās hloromonādaļģes <i>Gonyostomum semen</i> , purviem raksturīgās zaļāļģes <i>Chlorophyta</i> un desmidijas <i>Desmidiaceae</i> (<i>Staurodesmus</i> spp., <i>Staurastrum</i> spp., <i>Desmidium</i> spp., <i>Cosmarium</i> spp., <i>Micrasterias</i> spp.), zeltainās aļģes <i>Chrysophyta</i> (<i>Dynobryon</i> spp.).	Sugu sastāvs samērā bagāts. Planktonā dominē hloromonādaļģes <i>Gonyostomum semen</i> , daudz zaļāļģes <i>Chlorophyta</i> , kramāļģes <i>Bacillariophyta</i> , dinofītaļģes <i>Dynophyta</i> un kriptofītaļģes <i>Cryptophyta</i> (<i>Cryptomonas</i> spp. un <i>Rhodomonas</i> spp.), nelielā daudzumā zilaļģes – cianobaktērijas <i>Cyanophyta</i> , kā arī flagellātes <i>Flagellata</i> .

15.1.2. Labvēlīga aizsardzības stāvokļa pazīmes

Lai arī distrofie ezeri atrodas augsto purvu masīvos un lielākoties ir tālu no aktīvas saimnieciskās darbības vietām, arī tos var skart negatīva ietekme. Par biotopu labu kvalitāti un labvēlīgu aizsardzības stāvokli liecina vairākas pazīmes:

- ezera krastos ir purva veģetācija;
- lai novadītu mitrumu, no ezeriem vai to tuvumā esošajiem purva kupoliem, nav izrakti meliorācijas grāvji;
- ezerā nav vērojamas krasas ūdens līmeņa svārstības.

15.1.3. Nozīmīgi procesi un struktūras

15.1.3.1. Ezeru izcelsme

Pēc izcelsmes distrofus ezerus iedala divās grupās – palikšņu ezeri un purva izcelsmes ezeri. Palikšņu ezeri ir primārās sukcesijas ezeri. Tie ir pirmatnējo ezeru paliekas, kam ir saglabājusies saistība ar minerālgrunti. Ezeru ieskaujošais purvs visbiežāk ir veidojies, aizaugot ezeram. Šis ir ļoti īpašs ezeru tips. To apdzīvojošo ūdens organismu kopums (biocenotiskā struktūra) atšķiras no purva ģenēzes ezeriem.

Purva izcelsmes ezeri ir sekundārās sukcesijas ezeri. Tie veidojas, kad smaguma spēka ietekmē kūdras slānis iegrimst un izveidojies padziļinājums piepildās ar ūdeni. Šīs grupas ezeriem sasaistes ar minerālgrunti vairs nav, un tie barojas tikai no atmosfēras ūdeņiem. Abu grupu ezerus pēc vizuāli novērtējamām pazīmēm – dziļuma, lieluma, krastu apauguma struktūras, ūdens krāsas u.c. – nevar atšķirt. Uz ezeru pie-

derību pie palikšņu vai purva izcelsmes ezeru grupas norāda ūdens organismu sugu sastāvs (15.2. tab.). Visprecīzāk ezera izcelsmi var noteikt ģeoloģiskās izpētes ceļā.

15.1.3.2. Augu barības vielu aprīte

Distrofo ezeru tipam piederošajos brūnūdens ezeros notiekošie procesi būtiski atšķiras no dzidrūdens ezeriem raksturīgajiem. Tas ir saistāms ar ezeru atrašanos dažādās attīstības stadijās. Dzidrūdens ezeros, kas atkarībā no barības vielu daudzuma un to aprītes ātruma atrodas kādā no ezeru attīstības sākumstadijām, dominējošie ir barības vielu uzkrāšanas jeb eitrofikācijas procesi. Distrofajos ezeros, kas atrodas ezeru attīstības beigu stadijā, dominējošie ir barības vielu saistīšanas jeb distrofikācijas procesi (Urtāne 1998).

Kaut arī augu barības vielu jeb biogēno elementu koncentrācija distrofajos ezeros ir samērā liela, tajos, salīdzinājumā ar dzidrūdens ezeriem, ir ļoti nabadzīgs planktons, jo ūdenī esošie biogēnie elementi ir saistīti humusvielās, un šādā veidā tie dzīvajiem organismiem ir grūti pieejami. Šā iemesla dēļ distrofajos ezeros ir lēna barības vielu aprīte.

Distrofajos ezeros humusvielu koncentrācija ir liela – 300 mg/l (Cimdiņš 2001). Ezerā tās atrodas nešķīstošās humīnu frakcijas, šķīstošo humīnskābju un fulvoskābju veidā. Uz ezera gultnes nogulsnētās humusvielu daļiņas kopā ar atmirušajiem planktona organismiem veido kūdrainas dūņas. Ik gadu distrofajos ezeros humusā pāriet 20–30% jaunveidotās organiskās vielas, bet sedimentos izgulsnējas 0,4–1,4% (Cimdiņš

15.2. tab. Palikšņu un purva izcelsmes ezerus raksturojošās pazīmes.

Distrofo ezeru izcelsme	Pazīmes
Palikšņu ezeri (primāro ezera paliekas) – oligo-eitrofās sukcesijas gala stadija	• Atrodas augstajos purvos. • Saglabājusies saistība ar minerālgrunti. • Var būt sastopami makrofīti. • Zooplanktons sugām samērā bagātīgs, ir sastopamas retas sugas.
Purva izcelsmes ezeri – sekundārās sukcesijas ezeri, kas radušies, iebrūkot kūdras slānim	• atrodas augstajos purvos. • Saistības ar minerālgrunti nav. • Makrofītu nav. • Zooplanktons sugām ļoti nabadzīgs – tajā tikai piecas <i>Cladocera</i> sugas, bet <i>Copepoda</i> ir pārstāvēti tikai ar <i>Calanoida</i> sugām.

2001). Tā izpaužas barības vielu saistīšana jeb distrofikācija. Humusvielas ir noturīgas pret mikrobiālo degradāciju. Ezera apakšējos slāņos bieži veidojas skābekļa deficīts. To izraisa nevis humusvielu pūšana, bet to oksidēšana, jo baktēriju aktivitāte distrofajos ezeros ir zema (Cimdiņš 2001). Brūnūdens ezeros liela nozīme ir baktērijām, kuras, lai nodrošinātu savus dzīvības procesus, humusvielas spēj izmantot kā oglekļa avotu.

Distrofaiem ezeriem raksturīgo zemo barības vielu apriti nosaka ne tikai barības vielu nepieejamība, bet arī lielā ūdens krāsainība. Ūdenī izšķīdušās humīnskābes un fulvoskābes ir brūnās līdz tumši dzeltenās krāsā. Humusvielu klātbūtne ūdenī ne tikai nosaka lēno barības vielu apriti, bet arī padara ūdeni grūti caurredzamu, tā ietekmējot gaismas iespiešanās dziļumu un aļģu šūnu fotosintētisko aktivitāti.

15.1.3.3. Biocenozes struktūras veidošanās

Distrofo ezeru biocenozēs dzīvojošo ūdensdzīvnieku un ūdensaugu struktūra ir specifiska. Turklāt atšķirīgs ir palikšņu (primārās sukcesijas) ezerus un purva izcelsmes (sekundārās sukcesijas) ezerus apdzīvojošo ūdens organismu sugu sastāvs.

Zooplanktons. Kaut arī mazās ūdens caurredzamības un lielās humusvielu koncentrācijas dēļ distrofajos ezeros ir maz fitoplanktona, tajos var attīstīties bagātīgs zooplanktons – sīki ūdens masā pasīvi peldoši dzīvnieki. Atšķirībā no dzidrūdēns ezeriem raksturīgajām barības ķēdēm distrofo ezeru zooplanktons pārtiek nevis no aļģēm, bet no ūdenī esošajām humusvielām. Aļģes, kuras nevar asimilēt humusvielās saistītās barības vielas, izmanto zooplanktona pārstrādātās barības vielas. Tāpēc augstā zooplanktona un fitoplanktona attiecība tiek uzskatīta par tipisku purvu ezeru īpašību (Druvietis et al. 2010).

Distrofajos ezeros ir divu veidu zooplanktona asociācijas. To struktūru nosaka ezera izcelšanās. Palikšņu ezeros, kam ir saistība ar minerālgrunti, ir sugu ziņā bagātīgāks zooplanktons. To veido pie visām trim zooplanktona taksonomiskajām grupām – virpotājiem *Rotatoria*, ūdensblusām *Cladocera* un airkāju vēzišiem *Copepoda* – piederošas sugas. Skaitliski lielākā un sugām bagātīgākā ir grupa *Cladocera*, ko veido gan ezera

Terminu skaidrojums

Humusvielas ir lielmolekulāri organiski savienojumi, uz kuru virsmas izgulsnējas (sorbējas) vai kompleksos un grūti šķīstošos savienojumos iesaistās ūdenī esošie fosfora joni. Tādējādi tie nav izmantojami pirmējās produkcijas veidošanā (Kļaviņš et al. 2003).

Pēc šķīdības pakāpes ūdenī ir trīs humusvielu frakcijas:

- Humīns – humusvielu frakcija, kas nešķīst ūdenī;
- Humīnskābes – humusvielu frakcija, kas šķīst ūdenī, ja pH > 2;
- Fulvoskābes – humusvielu frakcija, kas šķīst ūdenī jebkādā vides reakcijā.

brīvūdens zonai raksturīgās zooplanktona sugas – *Diaphanosoma brachyurum*, *Ceriodaphnia quadrangula*, *Bosmina coregoni obtusirostris*, gan piegrunts un fitofilās sugas – *Acroperus harpae*, *Alona gutatta*, *Alanopsis elongata*, *Polynemus pediculus* u. c.

Purva izcelsmes ezeros, kas veidojušies, iegrimstot kūdras slānim, ir ļoti vienkāršotas zooplanktona asociācijas. Zooplanktonu veido tikai piecu sugu ūdensblusas *Cladocera*, bet airkāju vēziši *Copepoda* ir pārstāvēti tikai ar *Calanoida* sugām (Urtane, Klavins 1995).

Zooplanktona sugu skaitu ietekmē arī vides skābums. Tomēr vairāk tas ir atkarīgs no ezera izcelsmes. Palikšņu ezeros, ar dažiem izņēmumiem, zooplanktona sugu skaits ir samērā liels arī zema pH gadījumā (15.3. att.).

Fitoplanktons. Distrofajiem ezeriem raksturīgs neliels aļģu sugu skaits. To parasti veido hrizofītaļģes *Dinobryon divergens*, *Mallomonas* spp., kramaļģes *Bacillariophyta* (*Asterionella formosa*), zaļaļģes *Botrococcus braunii*, *Euastrum* spp., *Staurastrum* spp. un *Micrasterias* spp. Tikai pēdējos gados ir konstatēts, ka planktonā bieži vien masveidā savairojas *Raphiophyta* nodalījuma hloromonādaļģe *Gonyostomum semen*, kas līdz šim bieži vien netika noteikta, jo izšķīst, izmantojot biežāk pielietotās paraugu fiksēšanas metodes. Bentosa un apauguma aļģes distrofajos ezeros pārstāv *Mougeotia* spp., *Ulotrix* spp. un šo ezeru tipam raksturīgās sārtāļģes *Batrachos-*

permum spp. Distrofajos ezeros sezonāli dominē atšķirīgas fitoplanktona sugas. Pavasara planktonā dominē *Dinobryon* spp. aļģu sugas, ko vasaras sākumā nomaina *Flagellates* spp. (Druvietis et al. 2010).

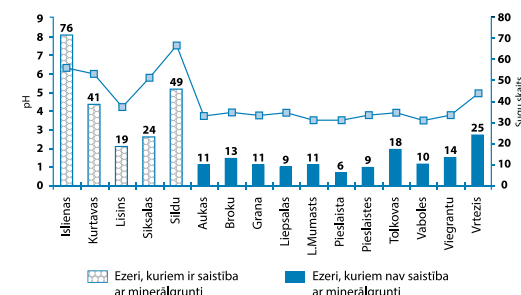
Arī fitoplanktona sugu sastāvu ietekmē ezera izcelsme. Purva izcelsmes ezeros, kas veidojušies, iegrimstot kūdras slānim un kam nav saistības ar minerālgrunti, ir maz aļģu sugu. To skaitam ir izteikta sakarība ar vides reakciju (15.4. att.).

20. gs. beigās Latvijas distrofajos ezeros pirmoreiz tika konstatēta hloromonādaļģe *Gonyostomum semen*. Iespējams, tā bija sastopama jau agrāk, tikai nebija atrasta. Aļģu sugas agrāku konstatēšanu kavēja tas, ka to var noteikt tikai svaigā paraugā, kurā nav pievienots fitoplanktona fiksators. Šīs sugas straujā izplatība konstatēta arī tuvākajās kaimiņvalstīs un visā Eiropā. Minētās aļģes var savairoties masveidā un šādos gadījumos cilvēkam rodas alerģiska ādas reakcija. Uzskata, ka šī aļģe barojas miksotrofi, t.i. daļu organisko vielu uzņem gatavā veidā (patērē zooplanktona pārstrādātās humusvielas) un daļu ražo pati. Islienas ezerā konstatēta 12 mg/l liela biomasa, kas salīdzinājumā ar fona stāvokli (0,01–0,15 mg/l) uzrāda gandrīz simtkāršu aļģu masas pieaugumu (Druvietis et al. 2010). Faktori, kas veicina šīs sugas izplatīšanos, vēl nav skaidri izprasti (Hagman et al. 2015).

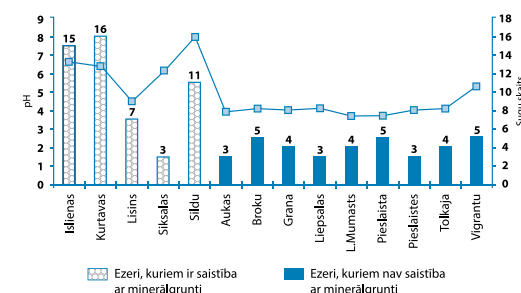
Zoobentoss. Vienveidīgā gultnes substrāta un augstāko ūdensaugu trūkuma dēļ arī zoobentoss, ko veido gultnes virskārtā un uz substrāta dzīvojošie ūdens bezmugurkaulnieki, ir nabadzīgs. To pārstāv 5–11 taksonomisko grupu 10–30 sugu pārstāvji. Distrofo ezeru piekrastes daļā visbiežāk var atrast trīsložu *Chironomidae* kāpurus, makstenes *Trichoptera*, viendienītes *Ephemeroptera*, spāres *Odonata* un divspārņu *Chaoborus* un *Sialis organismus*. Ezeru atklātās daļas gruntis dzīvo tikai pie 1–3 taksonomiskajām grupām piederoši organismi. Divspārņus *Diptera* visbiežāk pārstāv trīsložu *Chironomidae* un *Chaoborus flavicans*.

Distrofajos ezeros ir diezgan bagātīgi attīstīta ūdensvaboļu fauna. Sokas ezerā un Oļļas purvā esošajos ezeros – Ramatas Lielezerā un Ramatas Mazezerā, piemēram, ir konstatētas astoņas ūdensvaboļu sugas.

Purvi un tajos esošie ezeri ir specifiskas dzīvotnes. Distrofajos ezeros un purvos, kā arī to tuvumā ir sastopamas vairākas īpaši aizsargājamo kukaiņu sugas. Ezeros dzīvo airvabole *Dytiscus lapponicus* un vairāku sugu spāres – raibgalvas purvuspāre *Leucorrhinia albifrons* (15.5. att.), melnā klajumspāre *Sympetrum danae* un ziemeļu smaragdspāre *Somatochlora arctica*. Spāres gan biežāk ir novērotas kā lidojoši kukaiņi, jo šajā ūdens organismu attīstības stadijā tās ir vieglāk ieraudzīt (Kalniņš 2014).



15.3. att. Zooplanktona sugu skaits dažādās izcelsmes distrofajos ezeros un to atkarība no vides skābuma (avots: Druvietis et al. 2010).



15.4. att. Fitoplanktona sugu skaits dažādās izcelsmes distrofajos ezeros un to atkarība no vides skābuma. Attēlā nav ietverti dati par hloromonādaļģēm *Gonyostomum semen*, kuru noteikšana šo vadlīniju publicēšanas brīdī nebija iespējama, izmantojot tradicionālās paraugu fiksēšanas metodes (avots: Druvietis et al. 2010).



15.5. att. Raibgalvas purvuspāres *Leucorrhinia albifrons* pārvēršanās par lidojošu kukaini (1) un tās pieaudzis kukainis (2). Foto: M. Kalniņš.

Ūdensaugi. Tipiski ūdensaugi ir sastopami tikai tajos purva ezeros, kam ir saistība ar minerālgrunti (15.7. att.), piemēram, peldlapu augāja joslā – dzeltenā lēpe *Nuphar lutea*, Latvijā un visā Baltijas reģionā retā un aizsargājamā sīkā lēpe *N. pumila* (15.7. att.), dažkārt arī ūdensrozes *Nymphaea* spp. Ja ezerā ir gruntsūdeņu izplūdes vietas, tajos var būt retas ezera meldra *Scirpus lacustris* audzes (piemēram, Ramatas Lielezerā).
Pamatojoties uz Latvijas ezeru botāniskajiem pētījumiem (no 1985. līdz 2016. gadam), distrofajos ezeros konstatētas 7 vaskulāro augu sugas un 7 sūnu sugas, no kurām 4 vaskulāro augu sugas un 6 sūnu sugas (15.3. tab.) ir atzītas par biotopu raksturojošām (Suško, Āboliņa, 2010; Suško, 2010).



15.6. att. (1) Peldlapu augājs distrofajā Sokas ezerā liecina par ezera saistību ar minerālgrunti vai gruntsūdeņu atlogošanos ezerā. Foto: M. Kalniņš. (2) Brūnūdens ezeros ir sastopama sīkā lēpe ir Latvijā īpaši aizsargājamā biotopu veida – *Ezeri ar sīkās lēpes audzēm* – indikatorsuga. Foto: L.Urtāne



Mieturalģu distrofajos ezeros nav. Purva izcelsmes ezeros bieži sastopamas ūdenssūnas, bet vaskulāro ūdensaugu ir maz, taču tas nav uzskatāms par ezera degradācijas pazīmi.
Zivis. Specifisko dzīves apstākļu dēļ zivju produktivitāte un to sugu daudzveidība distrofajos ezeros ir zema. Ūdens skābums tajos bieži vien ir lielāks par zivju izdzīvošanai pieļaujamo vides skābuma robežvērtību (pH < 5,5). Palikšņu ezeros, kam ir saistība ar minerālgrunti un kuros ir rets peldlapu augu augājs, zivju sugu daudzveidība ir lielāka. Piemēram, Ziemeļu purvu masīvā esošajā Ramatas Lielezerā, ir konstatētas līdakas *Esox lucius*, asari *Perca fluviatilis*, raudas *Rutilus rutilus*, ruduļi *Scardinius erythrophthalmus*, līņi *Tinca tinca* un karūsas



15.3. tab. Distrofajos ezeros sastopamās makrofītu sugas.

Vaskulārie augi		
<i>Carex lasiocarpa</i> – pūkaugļu grīslis	<i>Nuphar lutea</i> – dzeltenā lēpe	<i>Scheuchzeria palustris</i> – purva šeihcērija
<i>Carex limosa</i> – dūkstu grīslis	<i>Nuphar pumila</i> – sīkā lēpe	<i>Utricularia minor</i> – mazā pūslene
<i>Carex rostrata</i> – uzpūstais grīslis		
Sūnas		
<i>Sphagnum cuspidatum</i> – garšmailes sfagns	<i>Sphagnum pulchrum</i> – skaistais sfagns	<i>Warnstorffia exannulata</i> – bezgredzena varnstorfija
<i>Sphagnum fallax</i> – assmailes sfagns	<i>Sphagnum riparium</i> – krasta sfagns	<i>Warnstorffia fluitans</i> – peldošā varnstorfija
<i>Sphagnum magellanicum</i> – Magelāna sfagns		

Piezīme: retās un aizsargājamās sugas ir izceltas krāsā, ar fona pildījumu ir biotopu raksturojošās sugas, kuru populāciju klātbūtne un pietiekoša izplatība konkrētā ezerā atšķir šo biotopu no citiem ezeru biotopiem.

Cyprinus carpio, Teiču purva masīvā esošajā Islieņas ezerā – asari, līdakas, līņi, raudas, karūsas un ķīši *Gymnocephalus cernua*. Purva izcelsmes ezeros visbiežāk sastopami tikai mazi tumšas krāsas asari. Dažos purva izcelsmes distrofajos ezeros ir konstatētas arī līdakas un karūsas.
Ūdensputni. Distrofajos ezeros to specifikas dēļ ir samērā neliels putnu sugu skaits. Tipiskākie distrofo ezeru putni ir kajveidīgie: sudrabkaija *Larus argentatus*, kajaks *Larus canus* (15.7. att.), pilveidīgie: gaigala *Bucephala clangula*, cekulpile *Aythya fuligula*, krīklis *Anas crecca*, meža pile *Anas platyr-*

hynchos, kā arī īpaši aizsargājamā suga – ziemeļu gulbis *Cygnus cygnus* u. c. Lielo sūnu purvu ezeros ligzdo īpaši aizsargājamā melnkakla gārgale *Gavia arctica*.
Putnu migrācijas laikā šajos ezeros var būt liels (15 un vairāk tūkstošu) aizsargājamo sējas zosu *Anser fabalis*, baltpierses zosu *Anser albifrons* un baltvaigu zosu *Branta leucopsis* skaits. Lielas atklātas purvu teritorijas ar lieliem ezeriem ir svarīgas putnu migrācijas vietas. Tāpēc vairākus desmitus vai pat simtus hektāru lieli distrofie ezeri putniem ir ļoti nozīmīgi.



15.7. att. Kajaka mazulis (1) un ligzda (2) dabas lieguma „Ziemeļu purvi” teritorijā esošā Sokas ezera apkārtnē. Foto: M. Kalniņš.

15.1.4. Biotopa dabiska attīstība

Augstajos purvos esošie ezeri daudzās ezeru klasifikācijas sistēmās tiek uzskatīti par ezeru attīstības galējo fāzi (Wetzel 2001). Biotops attīstās, ezerdobē uzkrājoties barības vielām. Tā kā organismu produktivitāte ir zema, arī ezerdobes aizpildīšanās notiek nelielos apjomos, un ezeri ilgstoši var saglabāt savu ārēji nemainīgo statusu. Primārās sukcesijas ezeros, kas vēl ir saglabājuši sasaisti ar minerālgrunti, produktivitāte ir augstāka, taču veidotās biomasas apjomi ir niecīgi, lai ezerdobi strauji aizpildītu.

15.1.5. Ietekmējošie faktori un apdraudējumi

Distrofie ezeri neatkarīgi no to izcelsmes hidroloģiskajā ziņā ir ļoti cieši saistīti ar apkārt esošajiem augstajiem purviem. Tāpēc galvenais apdraudošais faktors ir hidroloģiskā režīma izmaiņas, kas rodas, ja sateces baseinā purvi tiek nosusināti.

Nosusinot purvus kūdras ieguvei, daži ezeri ir pilnībā iznīcināti. Savukārt no jauna applūdinātos izstrādātās kūdras padziļinājumus, kuros tiek izveidota jauna ūdeņu teritorija, sākotnēji par distrofu ezeru neuzskata.

Ūdeņu ekosistēmas būtiski tiek ietekmētas, ja nosusinātajās purva platībās tiek pacelts ūdens līmenis. Paaugstinot distrofā ezera ūdens līmeni, var notikt būtiskas ezera hidroķīmiskā režīma izmaiņas. Purvos, kuros intensīvi izplūst gruntsūde-

ņi, no ezeriem iztek upes, kas šķērso purva masīvu. Šo upju saimnieciska izmantošana un regulēšana vēsturiski ir ietekmējusi ezeru hidroloģisko režīmu. Tāpēc ezeru ūdens līmenis ir pazeminājies, atsedzot krastus, kur esošā kūdra ar laiku ir mineralizējusies. Paceļot ūdens līmeni, šāda mineralizēta kūdras slāņa samitrināšana var būtiski ietekmēt distrofā ezera hidroķīmisko režīmu līdz pat ezera statusa izmaiņai.

Latvijā un citviet pasaulē iegūtie monitoringa rezultāti un veiktie pētījumi rāda, ka izšķīdušā organiskā oglekļa koncentrācijas pieaugums ūdenī izraisa vairākkārtēju primārās produkcijas pieaugumu (Reynolds, Fenner 2001; Freeman et al. 2004; Klavins et al. 2012). Tādejādi distrofajā ezerā, kas atrodas ezera attīstības gala stadijā, rodas netipiski liela primārā produkcija, kas izraisa biocenozes struktūras izmaiņas.

15.2. Apsaimniekošanas mērķi distrofu ezeru aizsardzībā

Tā kā ezera biotops veidojas atvērtā ekosistēmā, kam ir saistība ar plašām apkārtējām teritorijām, tā aizsardzībai ir ne tikai sugu un biotopu aizsardzības nozīme. Purvu masīvos esošajiem distrofajiem ezeriem ir nozīmīga loma kā ūdens uzkrājējiem. Augstajos purvos un distrofajos ezeros uzkrātais mitrums veido apkārtējo teritoriju mikroklimatu.

Specifiskus uz biotopa apsaimniekošanu attiecināmus mērķus izvirza, vadoties pēc biotopa aizsardzības vērtības, to apdzīvojošo tipisko un īpaši aizsargājamo ūdeņu organismu sugām, kā arī pēc to sauszemes organismu sugām, kurām ezers ir dzīvotne. Distrofo ezeru izcelsme – palikšņu vai ezera izcelsmes ezeri – nosaka arī distrofā ezera aizsardzības vērtību. Ģeoloģiski jaunie purva izcelsmes ezeri ir jāsaglabā kā dabiska augstā purva struktūra. Palikšņu ezeriem, kas ir pirmatnējo ezeru paliekas, ir liela nozīme bioloģiskās daudzveidības uzturēšanā un šajos ezeros sastopamo reliktu sugu saglabāšanā. Purvu teritorijas ar distrofiem ezeriem ir nozīmīgas ūdensputnu uzturēšanās vietas migrācijas laikā, un viens no apsaimniekošanas mērķiem ir šādu teritoriju neskartības saglabāšana.

Upju baseinu apgabalā apsaimniekošanas plānos par 50 ha lielāki ezeri ir izdalīti kā atsevišķi ūdensobjekti, kam nosaka konkrētus apsaimniekošanas pasākumus, ja tiek konstatēts, ka tie nav vismaz labā ekoloģiskā kvalitātē.

15.3. Biotopa atjaunošana un apsaimniekošana

15.3.1. Neiejaukšanās ezeru biotopu dabiskās attīstības procesos

Neiejaukšanās mērķis ir nodrošināt neskarta distrofā ezera biotopa saglabāšanos un netraucētu tā dabisku attīstību. Dzidrūdēns ezeros, kuros notiek aktīvi barības vielu uzkrāšanas procesi, biotopa atjaunošanas un apsaimniekošanas mērķis ir samazināt barības vielu noteci uz ezeru un uzlabot ezeru funkcionalitāti, lai palēninātu ezeru attīstību. Savukārt distrofajos ezeros, kuros dabiski norit barības vielu saistīšanas jeb distrofikācijas procesi, šāda veida apsaimniekošana nav nepieciešama. Tāpēc distrofajiem ezeriem, kas atrodas augstajos purvos un ir sasnieguši savas attīstības beigu stadiju, optimāls apsaimniekošanas veids ir neiejaukšanās.

15.3.2. Hidroloģiskā režīma stabilizēšana

Purva hidroloģiskā režīma stabilizēšanas mērķis ir uzturēt augstu mitruma līmeni – tādu, kāds purvos ir izveidojies dabiskos apstākļos, tā neļaujot purva kūdrai mineralizēties un veicinot dabiskā mitruma līmeņa atjaunošanos. Purva hidroloģiskā režīma stabilizēšana ietekmē arī purvos esošos distrofos ezerus. Augstajos purvos ar bagātīgām gruntsūdens izplūdes zonām ir izveidojušās dabiskas ūdensteces. Ja saimniecisku apsvērumu dēļ tās ir regulētas, tā palielinot ūdens noteces ātrumu, ezerā ir pazeminājies ūdens līmenis. Ūdens līmenis var būt pazemināts arī purva nosusināšanas dēļ.

Gadījumos, kad mākslīgi pazemināts ūdens līmenis distrofajos ezeros ir bijis ilgstoši, ūdens līmeņa paaugstināšana, grāvjos uzbūvējot aizsprostus vai grāvjus aizberot, ir jāizvērtē ļoti piesardzīgi. Ja pēc ūdens līmeņa pazemināšanās ezera piekrastē esošās kūdras slānis ir atsedzies, laika gaitā tajā ir ieplūdis ar skābekli piesātināts (aerobs) nokrišņu ūdens. Tā rezultātā organiskās vielas ir oksidējušās, un kūdras slānis sablīvējies. Tāpēc iepriekšējo kūdras stāvokli atgūt nav iespējams. Savukārt šāda rīcība var izraisīt ezera kvalitātes pasliktināšanos un distrofā ezera biotopa degradāciju. Sablīvētu un oksidētu kūdras slāni no jauna samitrinot, oksidētie organiskā oglekļa savienojumi pāriet izšķīdušā organiskā oglekļa

(DOC) formā. Ūdenī tie veicina baktēriju aktivitāti, lielmolekulāro humusvielu šķelšanu un tajās saistīto fosfora un slāpekļa savienojumu atbrīvošanu (Klavins et al. 2012), kas šajā gadījumā ir vērtējama kā piesārņojoša darbība. Izšķīdušā organiskā oglekļa koncentrācijas pieaugums ūdenī izraisa vairākkārtēju primārās produkcijas pieaugumu (Reynolds, Fenner 2001; Freeman et al. 2004; Klavins et al. 2012). Šādā veidā notiekoša fosfora un slāpekļa savienojumu atbrīvošana raksturo distrofikācijai pretējo eitrofikācijas procesu, un tās laikā var notikt distrofa ezera pāreja diseitrofā stāvoklī, kas ir pretrunā ar dabisko ezeru attīstību. Tāpēc ūdens līmeņa celšana šādos apstākļos biotopu degradē.

Ūdens līmeni paaugstināt drīkst tikai purva izcelsmes ezeriem, kuru krasta zona joprojām ir slikšņaina. Tas veicina sfagnu attīstību un novērš kūdras sēšanās un sablīvēšanās efektu.

15.3.3. Atkritumu savākšana

Atkritumu savākšanas mērķis ir novērst distrofā ezera biotopa un tam pieguļošās apkārtnes piesārņošanu ar atkritumiem. Kaut arī distrofie ezeri atrodas augsto purvu masīvos un ir grūti pieejami, daļa no tiem ir populāras makšķerēšanas vietas. Par to liecina ezeru krastos pieslēgtās laivas, ja atrašanās purvā neaizliedz teritorijas aizsardzības statusu. Līdz ar apmeklējumu teritorijā rodas arī atkritumi. Atkritumu savākšana purvos ir apgrūtināta sarežģītās pieejamības dēļ. Visefektīvākā atkritumu apsaimniekošanas metode ir novērst to rašanos, izvietojot atkritumu urnas un uzaicinājumus atkritumus atstāt tajās labi redzamās vietās pie takām, kas ved uz purvu un purva ezeriem.

15.4. Aizsardzības un apsaimniekošanas pretrunas

Viena no distrofo ezeru biotopu aizsardzības un apsaimniekošanas pretrunām ir ezeriem ar Civillikumu noteiktais publiskā ezera statuss, kas garantē tiesības atrasties ezerā un makšķerēšanai izmantot tā resursus. Lielā apmeklētāju skaita dēļ rodas izmīdījums, tiek sablīvēts kūdras slānis. Lai to novērstu, izbūvēta slodzi samazinoša infrastruktūra (laipas), taču tā pastiprina tūristu, ogotāju, makšķernieku un mednieku interesi par teritoriju, kas savukārt traucē līgздоjošos putnus.

Ramatas Lielezera piemērs

Ramatas Lielezera hidroloģiskais režīms ir mainīts vairākkārt. Pirmoreiz aptuveni pirms 120 gadiem – laika periodā starp 1877. un 1885. gadu – tika regulēts no ezera iztekošais Ezergrāvis. Tas tika darīts, lai izmantotu ūdens spēku uz Ramatas upes esošo dzirnavu darbināšanai. Tāpēc grāvja iztekā bija izbūvēts ūdens līmeņa regulēšanas aizsprosts ar koka aizvariem. Vēlāk, kad koka aizvars izgāja no ierindas un vairs nefunkcionēja (kopš 20. gs. 70. gadiem), ezera hidroloģiskais režīms atkal tika ietekmēts, jo notece vairs netika regulēta, un pa iepriekšējos gados padziļināto grāvi prom aizplūdušā ūdens kopējie apjomi palielinājās. Tas ir ietekmējis ezeru krastu stāvokli, kuros ir atsedzies aptuveni 70 cm biezis mineralizētais kūdras slānis.

Zināmas pretrunas rada vēlme purvos atjaunot hidroloģisko režimu, uzskatot mineralizētos purvu ezeru krastus par degradēta augstā purva pazīmi. Taču ezeru krastu veidošanos ar stingru un blīvu kūdras slāni nosaka fizikāli procesi, kas spīgtāk izpaužas platības ziņā lieliem ezeriem. Ūdens iztvaikošana no atklāta ūdens virsmas ir lielāka nekā no purva teritorijas, kas ir segta ar zemsedzi. Tāpēc pastiprināta ūdens iztvaikošana no ezera virsmas veicina ūdens līmeņa pazemināšanos un augstu krastu (veido sablīvēti kūdras slāņi ar sausākiem augšanas apstākļiem) veidošanos. Šādas dabiski susinātas ezeru un ūdensteču malas ir dabiskas purva struktūras, kuras mitrināt nav nepieciešams.

Gadījumos, kad augstajā purvā ir izrakti nosusināšanas grāvji, kas ir veicinājuši pastiprinātu ezera krastu atsegšanos un mineralizēta kūdras slāņa izveidošanos tā krastos, purvā izraktos grāvjus drīkst dambēt un aizsprostus būvēt tikai ievērojot nosacījumu, ka izbūvētie dambji nedrīkst būt augstāki par maksimālo ezera ūdens virsmas augstuma atzīmi. Ar purva noteci samazinošo aizsprostu būvi nedrīkst paaugstināt distrofā ezera līmeni, lai nesāktos izšķīdušā organiskā oglekļa (DOC) izskalošanās.

16. nodaļa. 3190 Karsta kriteres

16.1. Karsta kriteņu raksturojums

16.1.1. Īss apraksts

Biotops ietver nelielus ezerus, kas iežu dēdēšanas un izskalošanas (karsta) procesu gaitā veidojušies dolomīta, ģipša un kaļķakmens iežos. Iežu dēdēšanu nosaka tas, ka minerāli, kas radušies augstas temperatūras un spiediena apstākļos, var būt nestabili kontaktā ar ūdeni, īpaši, ja tas piesātināts ar ogļskābo gāzi un skābekli (Eiduks, Kalniņš 1961). Atkarībā no šķīdināmā ieža izšķir karbonātiežu (dolomīta, kaļķakmeņa) un sulfātu (ģipša) karsta tipus (Zelčs 1995).

Karsta procesu gaitā virszemē parādās dažādu formu kriteres – piltuvveida kriteņu virknes un nelieli pazeminājumi. Virszemes iegruvumos var sakrāties ūdens. Tāpēc senākās un seklākās kriteres ar laiku pārpurvojas. Ja karsta kriteres apakšdaļa ir saistīta ar ūdens caurlaidīgajiem nogulumiem un slāņiem, ūdens uzkrāšanās tajā nav iespējama. Latvijā sauso kriteņu dziļums var būt 18 m, bet karsta ezeri – ir līdz 12 m dziļi. Tāds, piemēram, ir Baldones apkārtnē esošais Liliju ezers (Vitiņš, Cukermanis 1940). Kompleksu ģeoloģisku procesu izpausme ir pazemes upes veidošanās un periodiska virszemes upes gultnes izzūšana, kāda ir vērojama Jaunjelgavas novadā, kad Korkuļu upīte pēc pazušanas senlejā atkal parādās Lauces stāvkrastā (16.1. att.).



16.1. att. Korkuļu pazemes upes vieta, kur karsta procesu rezultātā virszemes upes ūdeni periodiski izzūd, atstājot sausu tās gultni. Foto: Ē. Kļaviņa.



16.2. att. (1) Allažu Linezers 1982. gada augustā, kad ūdens līmenis ir nokrities. Foto: G. Eņiņš. (2) Allažu Linezers 2015. gada augustā, kad ezers ir aizpildījies ar ūdeni. Foto: A. V. Urtāns.

Tā kā karsta kriteres atšķiras pēc formas, izmēra, izcelsmes vecuma un veida, daudzveidīga var būt arī to veģetācija. Senākajās karsta kriterēs ir izveidojušies dažādu tipu purvi vai ūdensstilpes, jaunākajās – veģetācijas var nebūt vispār. Karsta kriteres lielākoties ir mazas, un augājs tajās ļoti nabadzīgs. To veido galvenokārt mainīgiem mitruma apstākļiem pielāgojušās augu sugas. Var būt sastopamas arī brīvi peldošo un iegrimušo ūdensaugu sabiedrības. Senākās kriterēs var būt arī sauszemes augu sabiedrības (Eņģele 2013). Latvijā karsta kriteņu ezeros nav specifisku raksturīgu augu vai dzīvnieku sugu, un nav konstatētas sugas, kas būtu cieši saistītas ar karsta procesiem.

Biotops Latvijā sastopams ļoti reti, galvenokārt Allažu, Skaistkalnes, Saldus apkārtnē, kur novērojamas karsta procesa virszemes izpausmes (16.3. att.). Biotops no jauna veidojas Sauriešu ģipša ieguves vietā, ar ūdeni aizpildoties bijušajiem ģipša ieguves karjeriem un turpinot šķīdināt ģipšakmens slāņus.

Kopējā apzinātā biotopa platība Latvijā ir 47 ha, kas atbilst 0,0007% valsts teritorijas (Anon. 2013). Ir sastopamas gan jaunas, gan vecākas – pārpurvojušās, ar organiskas izcelsmes materiāliem piesērējušās un ar augsni aizpildījušās karsta kriteres. Savukārt karsta kriterēs esošajām ūdenstilpēm ir raksturīgs izteikti mainīgs ūdens līmenis. Šādu daudzveidīgu formu pastāvēšana un to noteikšana dabā apgrūtina kopējās biotopa aizņemtās platības precīzu noteikšanu.

16.1.2. Labvēlīga aizsardzības stāvokļa pazīmes

Karsta procesu norise nav prognozējama – kriteres var izveidoties pēkšņi dažu stundu vai dienu laikā (16.4. att.), vai arī to veidošanās ir ilgstošs process, kas izpaužas kā lielākas teritorijas pakāpeniska „grimšana”. Karsta kriteņu veidošanās būtisks priekšnoteikums ir intensīvas pazemes ūdens plūsmas esamība šķīstošos (ģipša, dolomīta un kaļķakmens) pamatiežos ar atbilstošu struktūru (plaisas u. c.). Tāpēc biotopam labvēlīgu aizsardzības stāvokli raksturo neizmainīta pazemes ūdeņu cirkulācija un dabā saskatāma kriteņu esamība.



16.3. att. Karsta izplatības rajoni Latvijā (pēc V. Venska, papildinājis G. Stinkulis 2017).

16.1.3. Biotopa dabiskā attīstība

Biotopa dabisko attīstību nosaka vairāki faktori. Karsta procesa intensitāti ietekmē ne vien ģipšu sākotnējās uzkrāšanās īpatnības, bet arī ģipšu veidotās struktūras, piemaisījumi un mālu hidroizolējošās īpašības (Kuršs, Stinkule 1997).

Salīdzinot karsta procesu intensitāti dažādos ģipšaino nogulumu izplatības rajonos, ir konstatēts, ka tā daudz mazāka ir vietās, kur ir vairāk māla slāņu un tie ir biežāki. Tādi ir Mālpils–Allažu, Sauriešu–Salaspils, Nāvēssalas un Baldones apvidi. Turpreti valsts dienvidu rajonos un pierobežā – Skaistkalne, Birži Lietuvā –, kur māla slāņu biežums ir mazāks un ģipši vairāk mijas ar karbonātiežiem, karsta izpausmes ir daudz izteiktākas (Kuršs, Stinkule 1997). Biotopa attīstību nosaka aktīvas ūdens cirkulācijas saglabāšanās arī pēc karsta kriteres izveidošanās.

16.1.4. Ietekmējošie faktori un apdraudējumi

Pie ietekmējošiem faktoriem un apdraudējumiem pieskaitāmas pazemes ūdeņu cirkulācijas izmaiņas, kas izmaina karsta procesu intensitāti.

Ietekme ir arī saimnieciskajai darbībai. Karsta procesu izpausmes bieži traucē intensīvu zemes apsaimniekošanu. Tāpēc lauksaimniecības zemēs esošās karsta kriteres dažkārt tiek aizpildītas ar grunti vai no laukiem novākto apaugumu. Savukārt būvmateriālu ražošana – ģipša un dolomīta ieguvei izveidotie karjeri un akmeņlauztuves –



16.4. att. Svaigi veidojusies kriteres Allažu apkārtnē – 1992. gada 16. jūnijs. Foto: G. Eniņš.

rada pazemes ūdeņu plūsmu izmaiņas. Tās var intensificēties un pastiprināt karsta procesa izpausmes vai, gluži pretēji, aizvirzīt ūdens plūsmas un nosusināt esošās karsta ūdenstilpes, apturot to turpmāku attīstību.

16.2. Apsaimniekošanas mērķi karsta kriteņu ezeru aizsardzībā

Karsts ir ģeoloģisku procesu izpausme. Biotopam nav raksturīgu, tikai tajos sastopamu augu un dzīvnieku sugu. Tāpēc dabiskas pazemes ūdeņu cirkulācijas aizsardzība un saglabāšana vienlaikus ir gan biotopa aizsardzības, gan apsaimniekošanas mērķis.

16.3. Biotopu atjaunošana un apsaimniekošana

Biotopa atjaunošana nav nepieciešama, vai pat ir neiespējama. Piemēram, ir zināms, ka Allažu tuvumā esošajā Linezerā ūdens līmenis būtiski pazeminājies ap 1939., 1976., 1982., 1996., 2003. un 2014. gadu, tā dabiski ierobežojot vai pārtraucot te iepriekš mītošo ūdens organismu eksistenci. Ūdens līmenim atjaunojoties, ezerā no jauna ieviesās tam raksturīgie ūdens organismi.

Kriteres ir kļuvušas par iecienītiem tūrisma apskates objektiem. Tās tiek popularizētas novadu mājaslapās un tūrisma portālos. Dažādās karsta izpausmju vietās teritorijas labiekārtošanu un uzturēšanu realizē AS „Latvijas Valsts meži”, vietējās pašvaldības vai privātpersonas. Teritorijas ir labiekārtotas, tajās ir uzstādīti informācijas stendi par teritorijām un tajās notiekošajiem procesiem, izvietotas atpūtas un ugunsкура vietas.

16.3.1. Biotopam nelabvēlīga apsaimniekošana un izmantošana

Būtiskākā biotopam nelabvēlīgā apsaimniekošanas forma ir kriteņu aizbēršana, lai nodrošinātu intensīvu lauksaimniecību. Līdz šim šāda prakse nav plaši izplatīta, jo izmaksu ziņā tā ir dārga. Agrāk dažās kriterēs patvaļīgi noglabāti atkritumi. Pašreizējā ekonomiskajā situācijā to iztīrīšana un pārvietošana uz atkritumu poligoniem netiek uzskatīta par prioritāti.

Lai biotopu izmantotu saimnieciskiem nolūkiem – ģipšakmens vai dolomīta ieguvei – ir vajadzīgas lielas investīcijas. Esošais normatīvais regulējums nosaka, ka pirms šādas saimnieciskās darbības uzsākšanas, ir jāveic teritorijas izpēte un ietekmes uz vidi novērtējums. Tāpēc uz iežu ieguvei attiecināma biotopam nelabvēlīga apsaimniekošana praktiski nav iespējama.

16.4. Aizsardzības un apsaimniekošanas pretrunas

Galvenais biotopa aizsardzības un apsaimniekošanas konflikts ir intensīvas lauksaimniecības attīstīšana un esošo karsta kriteņu aizbēršana.

17. nodaļa. 3260 Upju straujtes un dabiski upju posmi

(A. V. Urtāns, L. Urtāne)

17.1. Upju straujteču un dabisku upju posmu raksturojums

17.1.1. Īss apraksts

Izplatība. Latvijas upju tīkls ir samērā blīvs. Upju straujteču un dabisku upju posmu biotops sastopams gandrīz visā valstī (17.1. att.). Kopējā biotopa aizņemtā platība Latvijā ir 17 620 ha, kas atbilst 0,3% valsts teritorijas (Anon. 2013).

Skaitļi un fakti

Latvijas upju kopējais skaits ir apmēram 12 400, to kopgarums – apmēram 37 950 kilometri. No tām 11 500 ir īsākas par 10 km, 880 upes ir garākas par 10 km, un tikai 17 upes ir garākas par 100 kilometriem.

Vidējais upju blīvums valstī ir 590 m/km². Lielāks upju blīvums ir Zemgales līdzenumā un augstieņu nogāzēs. (Eipurs, Ziverts 1998).

No kopējā upju garuma aptuveni trešā daļa ir regulētas. Pēc Zemkopības ministrijas datiem regulēto upju vai to posmu kopējais garums ir 13 690,4 km⁷¹.

Raksturojums. Pie šā biotopa veida pieskaitāmas upju straujtes un upes ar *Ranuncion fluitantis* un *Callitricho–Batrachion* veģetāciju vai sūnām. Iedambēti, pārrakti, padziļināti upju posmi, kuros vidējais straumes ātrums ir mazāks nekā 0,2 m/s, netiek uzskatīti par šo biotopu (Enģele, Sniedze-Kretalova 2013).

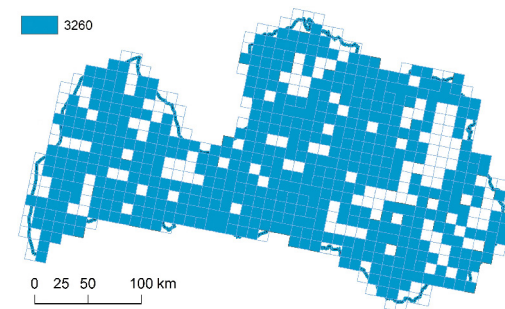
Biotopam izšķir divus variantus:

- 1. variants:** upju straujtes – upes vai upju posmi ar akmeņainu vai oļainu gultni, kuros straumes ātrums ir > 0,2 m/s;
- 2. variants:** visas dabiskās upes un upju posmi, kuros straumes ātrums ir < 0,2 m/s; par dabiskumu liecina nepārveidota upes gultne.

Upju straujteču posmi, kur krāču un iedzelmju mija nodrošina daudzveidīgu mikrobiotopu līdzāspastāvēšanu nelielā teritorijā, ir bioloģiski visdaudzveidīgākie upju biotopi. Straujajiem upju posmiem to ūdens spēka dēļ ir liela hidroenerģētisko resursu ietilpība. Taču, ierīkojot ūdenskrātuvju uzstādījumus un dzirnavdīkus, straujteču biotops daudzviet ir būtiski ietekmēts vai pat iznīcināts.

Pie 2. variantā pieskaitāmas arī no augsto purvu ezeriem iztekošās ūdensteces, kur gultni veido kūdra. Šis ir īpašs ūdensteču tips, jo to gultnes struktūra un krasta apaugums atšķiras no ārpus purvu masīviem tekošajām upēm. Tāpēc atšķirīgas ir arī to aizsardzības prioritātes un apsaimniekošanas metodes. Nākotnē būtu vēlams to izdalīt kā atsevišķu biotopa variantu.

Salīdzinājumā ar ezeru biotopiem Latvijas upēs ir daudz mazāk reto un īpaši aizsargājamo vaskulāro augu un sūnaugu sugu. Latvijas upēs kopumā ir sastopamas 118 augstāko un zemāko ūdensaugu sugas. No tām 96 vaskulāro augu, 19 sūnu un trīs mieturaļģu sugas (17.1. tab.).



17.1. att. Biotopa 3260 Upju straujtes un dabiski upju posmi izplatība Latvijā (avots: Anon. 2013).

17.1.2. Labvēlīga aizsardzības stāvokļa pazīmes

Ūdensteces ir atklātas sistēmas, kuras, savācot to sateces baseina ūdeņus, ir saistītas ar plašām apkārtējām teritorijām. Tādējādi upju biotopa stāvokli ietekmē gan pašā upē, gan tās sateces baseinā notiekošais. Upē notiekošais visbiežāk rada upes hidromorfoloģiskās (straumes, gultnes parametru un krasta apauguma struktūras) izmaiņas. Ūdeņu piesārņošana ir saistāma ar sateces baseinā notiekošo un ir atkarīga no saimnieciskās darbības intensitātes.

Pēc galvenajiem upes raksturlielumiem izšķir straujas upes un lēni tekošas upes. Šāds upju iedalījums Latvijā ir arī normatīvi noteikts⁷².

Strauji tekošās (zinātniskais nosaukums – ritrāla tipa upe) upēs pārsvarā ir upes posmi, kuros straumes ātrums ir lielāks par 0,2 m/s, upes kritums ir lielāks par 1 m/km un to gultnes struktūru veido pārsvarā rupja grants un akmeņi, smiltim klātās platības sastopamas atstraumēs un upju piekrastes daļā. Šā tipa upju plūdums ir turbulents, un dažādos ūdens slāņos veidojas ļoti atšķirīgs straumes ātrums. Neliela izmēra smalkgraudainu un dūņainu frakciju parādīšanās grunts sastāvā liecina par sedimentēšanās procesu aktivizēšanos un hidromorfoloģiskām izmaiņām.

Lēni tekošajās (zinātniskais nosaukums – potamāla tipa upe), pārsvarā līdzenumiem raksturīgajās upēs vidējais straumes ātrums ir mazāks par 0,2 m/s. Straumes plūdums dažādos ūdens slāņos ir vairāk izlīdzināts un vienmērīgāks. To gultnes struktūru veido smalka smiltis, kas ir klāta ar dūņām un dažādās sadalīšanās pakāpēs esošu atmirušo augu materiālu – detritu.

Atbilstoši vidējam upes kritumam uz kilometru, straumes ātrumam un dominējošajam gultnes sastāvam ātrās un lēnās upes iedala lašveidīgo zivju un karpveidīgo zivju ūdeņos. Latvijas apstākļos tipiski lašveidīgo zivju ūdeņi ir jūrā ietekošo upju lejtecēs, augstienēs tekošās upes, kā arī lielo upju pieteku lejas posmi. Pie karpveidīgo zivju ūdeņiem pieskaitāmas upes tek galvenokārt Zemgales līdzenumā un Austrumlatvijas zemienē.

Pēc dominējošajiem apstākļiem (straumes ātruma, grunts sastāva) upe tās dažādos posmos var atbilst gan straujai upei (lašveidīgo zivju ūdeņi), gan lēnai upei (karpveidīgo zivju ūdeņi). Straujās lašveidīgo zivju apdzīvotās upes atbilst biotopa 1. variantam – upju straujtecēm – upēm vai upju posmiem ar akmeņainu vai oļainu gultni, kuros straumes ātrums ir > 0,2 m/s. Lēni tekošās karpveidīgo zivju apdzīvotās upes atbilst biotopa 2. variantam – visas dabiskās upes un upju posmi, kuros straumes ātrums ir mazāks par 0,2 metriem sekundē.

1. variants. Šim biotopa variantam labvēlīgā aizsardzības stāvoklī raksturīga straujteču un iedzelmju mija ar daudzveidīgu grunti veidojošā substrāta mozaiku – ar rupju granti un akmeņiem straujteču vietās un ar smiltīm atstraumēs un upju piekrastes daļās. Daudzos gadījumos šādām ūdenstecēm raksturīgas gruntsūdens izplūdes un barošanās no avotiem. Ūdens temperatūra jūlijā un augustā ir < 18 °C (Birzaks 2013a). Upes aizaugums ar augstākajiem ūdensaugiem nepārsniedz 30% no upes spoguļvirsmas. Upes krastos nav masīvu koku sagāzumu, un krastu izskalojumi nepārsniedz 5% (EVS–EN 15843:2010; Urtāne 2015). Upes krasti vidēji noēnoti. Izgaismotie un noēnotie piekrastes posmi veido mozaiku ar attiecību 30:70 (Urtāns 1989; Anon. 2002b).

2. variants. Šim biotopa variantam labvēlīgā aizsardzības stāvoklī raksturīgs lielāks dabiski izgaismotu upes posmu īpatsvars. Izgaismotie un noēnotie piekrastes posmi veido mozaiku ar attiecību 50:50 (Urtāns 1989; Cowx, Welcomme (eds.) 1998). Labvēlīgā aizsardzības stāvoklī esošajos upju biotopos ūdens temperatūra vasaras mēnešos svārstās ap 18 °C un tikai īslaicīgi pārsniedz 20–22 °C robežu. Kaut gan dominējošais gultnes substrāts tajās ir smalka ar dūņām un dažāda rupjuma detritu klāta smiltis, arī tajās ir sastopami ar akmeņainu un grāšainu gultni klāti posmi. Šādas upes daļas ir bioloģiski daudzveidīgākas.

Abos variantos biotopa labvēlīgu aizsardzības stāvokli raksturo:

- apstākļi, kad optimāls upes piekrastes izgaismojums ļauj tur veidoties šaurai lakstaugu velēnas joslai;
- upēs iekritušo koku skaits (diametrs > 10 cm) nepārsniedz 12 kokus uz 100 m lauksaimniecības zemes vai 20 līdz 27 kokus uz 100 m meža zemes (Degerman 2008);
- upē nav konstatējama sedimentu uzkrāšanās vairāk nekā 5% no upes gultnes platības (EVS–EN 15843:2010; Urtāne 2015);
- upju izgaismotajos posmos pavedienveidīgo zaļāļģu audzes nav konstatējamās vairāk nekā 5% no upes virsmas; zilaļģes ir sastopamas tikai atsevišķu sakopojumu veidā (pie segtās drenāžas un notekūdeņu ievades vietām);
- augstajos purvos tekošajām upēm krastu noēnojuma nav; gultnes aizaugumu veido ūdeņi augošo sfagnu sugas un retās sārtaļģes *Batrachospermum* spp.

⁷¹ Zemkopības ministrijas 16.12.2016 rīkojums Nr. 168; 4. pielikums "Valsts nozīmes ūdensnoteku datu kopsavilkums uz 2016. gada 1. decembri"

⁷² Ministru kabineta 19.10.2004. noteikumi Nr. 858 „Noteikumi par virszemes ūdensobjektu tipu raksturojumu, klasifikāciju, kvalitātes kritērijiem un antropogēno slodzi noteikšanas kārtību”

17.1.3. Nozīmīgi procesi un struktūras

17.1.3.1. Ūdens un vielu transporta mehānismi

Ūdens un vielu transporta mehānismus upēs ietekmē apkārtņē notiekošās saimnieciskās aktivitātes (mežizstrāde, lauksaimnieciskā darbība), kas veicina augsnes noskalošanos un sedimentu ieskalošanos ūdenī, kā arī ūdens caurvades spējas samazināšanās un straumes nestā materiāla izgulsnēšanās.

Upēs gravitācijas spēka ietekmē veidojas ūdens plūsma, un tajā notiek ūdenī nokļuvošo vai tajā izšķīdušo vielu un ķīmisko savienojumu transports. Ūdens ir universāls šķīdinātājs, un ar ūdens plūsmu tiek transportētas arī ūdenī izšķīdušās vielas (17.2. att.). To apjomi var būt ļoti lieli. Atbilstoši straumes ātrumam ar ūdens straumi tiek pārvietotas arī noteikta izmēra daļiņas. Tāpēc straujo upju gultnes veido rupja grants un dažāda izmēra akmeņi, bet smilšu uzkrāšanās liecina par sedimentēšanās procesu aktivizēšanos un dabiskās grunts struktūras izmaiņām. Izmaiņoties grunts sastāvam, biotops kļūst nepiemērots dažādām straujiem biotopiem raksturīgajām organismu grupām. Piemēram, ja straujtecē smilšu piemaisījums ir > 15%, tā kļūst nepiemērota lašveidīgo zivju nārstošanai (Madsen 1995), ja smilšu piemaisījums ir > 25%, upē izmirst gliemenes – biežā perlamutrene *Unio crassus* un ziemeļu upespērle *Margaritifera margaritifera* (Madsen 1995).

Upju un to piekrastes savstarpējās saistības mehānismus apraksta un skaidro **“Upju nepārtrauktības”** un **“Palu pulsa koncepcija”**. Abas šīs koncepcijas, viena otru papildinot, apraksta divus būtiskākos upēs notiekošos procesus: procesus, kādi noris upes garenvirzienā – no upes iztekas līdz grīvai, un procesus, kādi noris lidzenuma upēm piegulošajās sauszemes teritorijās – upes koridora zonās, tām mijiedarbojoties ar upēm.

“Upju nepārtrauktības koncepcija”. Atbilstoši šai koncepcijai upe kā atvērta ekosistēma, mijiedarbojoties ar piekrastes teritoriju, akumulē, pārveido un virzienā no upes augšteces uz grīvu pārvieto organisko un neorganisko vielu formā ievērtoto enerģiju (Vannote 1980). Dabisko procesu gaitā enerģija upes ekosistēmā nonāk un veidojas dažādu organisko vielu formā:

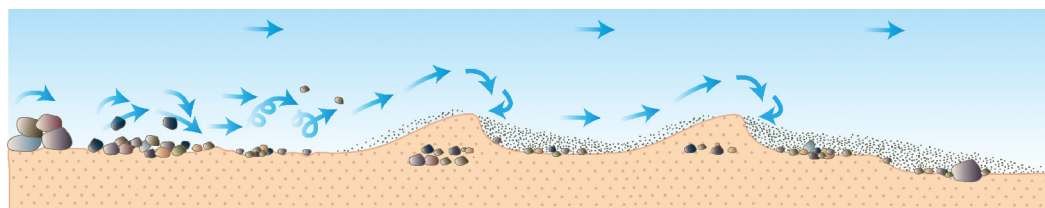
- no krastā augošās veģetācijas kā koku lapas, skuju, zari, atmirušie ūdensaugi u. c.;
- produkcija, kas veidojas pašā upē (fitoplanktons, zooplanktons, zoobentoss, aļģu, baktēriju un vienzūņu apaugumi, augstākie augi u. c.);
- ar organisko un neorganisko vielu transportu no augšteces uz lejtecē pa straumi

Cilvēku saimnieciskās darbības ietekmē enerģija upē nonāk arī piesārņojuma veidā – ar notekūdeņiem un difūzo noteci no lauksaimniecības teritorijām.

Enerģijas ieguves avotu veids virzienā lejup pa upi (no iztekas uz ieteku) mainās. Upju augštecē organiskās vielas ūdenī pārsvarā nonāk no sauszemes ekosistēmas kā koku un sauszemes veģetācijas nobiras. Upē tās ir atrodamas dažāda rupjuma detrita vai perifitona (apauguma aļģes, kas aug uz akmeņiem upes gultnē) veidā.

Upju vidustecē, izmantojot no augšteces nestās un uz vietas (no krastiem) ieskalotās organiskās vielas, parasti attīstās bagātīga ūdensaugu veģetācija. To veido ūdenī iegremdēto, peldlapu un virsūdens augu audzes, kas savukārt veido dzīvotnes un barošanās vietas daudzām ūdens organismu grupām.

Upes lejtecē sauszemes ekosistēmu ietekme uz organisko vielu ienesi ir vismazākā, jo mainās upes platuma un piekrastes joslas garuma attiecība. Šajos upes posmos samazinās apaugumu veidojošo (perifitona) organismu loma, bet palielinās ūdens masu apdzīvojošo organismu nozīme. Upes lejtes posmos skaitliski lielākas ir aļģu un zooplanktona sabiedrības.



17.2. att. Sedimentu pārvietošanās un izgulsnēšanās, samazinoties straumes ātrumam piegrunts zonā. D. Segliņas zīmējums.

“Upes nepārtrauktības koncepciju” vislabāk ilustrē bezmugurkaulnieku funkcionālo grupu īpatsvara izmaiņas. Ūdens organismus atkarībā no to barības bāzes veida iedala četrās funkcionālajās grupās: rivētāji, vācēji (izdalot arī vācējus – filtrētājus), skrāpētāji, plēsēji. Šo grupu skaitliskās attiecības ir atšķirīgas upes augštecē un lejtecē (17.3. att.). Tāpēc arī katras upes augštece un lejtece būtiski atšķiras.

Virzienā no iztekas uz grīvu upe mainās ne tikai dažādu hidrobiontu grupu sastāvs un skaits, bet arī dažādi citi upes kvalitāti raksturojoši parametri. Pieaug bioloģiskais un ķīmiskais skābekļa patēriņš, ūdens temperatūra, dūņu slāņa biezums, kopējais organismu skaits un biomasa un citi rādītāji, savukārt samazinās tecējuma ātrums, atmosfēras aerācijas intensitāte, ūdens dzidrība u. c. (Cimdiņš 2001).

Latvijas upes ir ģeoloģiski jauni veidojumi, tāpēc klasiskās formas garenprofili – liels kritums augštecē un mazs lejastecē – tām vēl nav izveidojušies. Daudzām Latvijas upēm lieli kritumi ir ne tikai to augštecē, bet arī to vidustecē un lejtecē. Tradicionāli upju augštecēm raksturīgās ūdens organismu grupas Latvijā daudzviet ir sastopamas arī upju vidustecēs un lejtecēs.

“Palu pulsa koncepcija”. Koncepcija izstrādāta 20. gs. beigās (Anon. 2001). Tā skaidro upju un to palieņu ekosistēmu vienotību laikā un telpā (17.4. att.). Praksē to izmanto par teorētisko pamatojumu upju palieņu hidroloģiskā režīma atjaunošanas projektos (Gruberts 2006).

Saskaņā ar palu pulsa koncepciju upe un tās palīene veido vienotu sistēmu ar kopīgu ūdens un tā nesto sanešu nogulumu bilanci, kā arī organismu un enerģijas apmaiņu. Galvenais faktors, kas nosaka šādu sistēmu pastāvēšanu, tās struktūru, produktivitāti un vielmaiņas procesus tajās, ir „palu pulss”, ko veido periodiski palu vilņi un tiem sekojošie sausuma jeb mazūdens periodi. Atbilstoši koncepcijai palīene, kurā sauszemes un zemūdens apstākļi mainās periodiski, tiek saukta par ūdens–suszemes pārejas zonu. Laika posmu, kurā kāda šīs zonas daļa atrodas sauszemes vai zemūdens apstākļos, sauc par sauszemes fāzi vai ūdens fāzi (Anon. 2001).

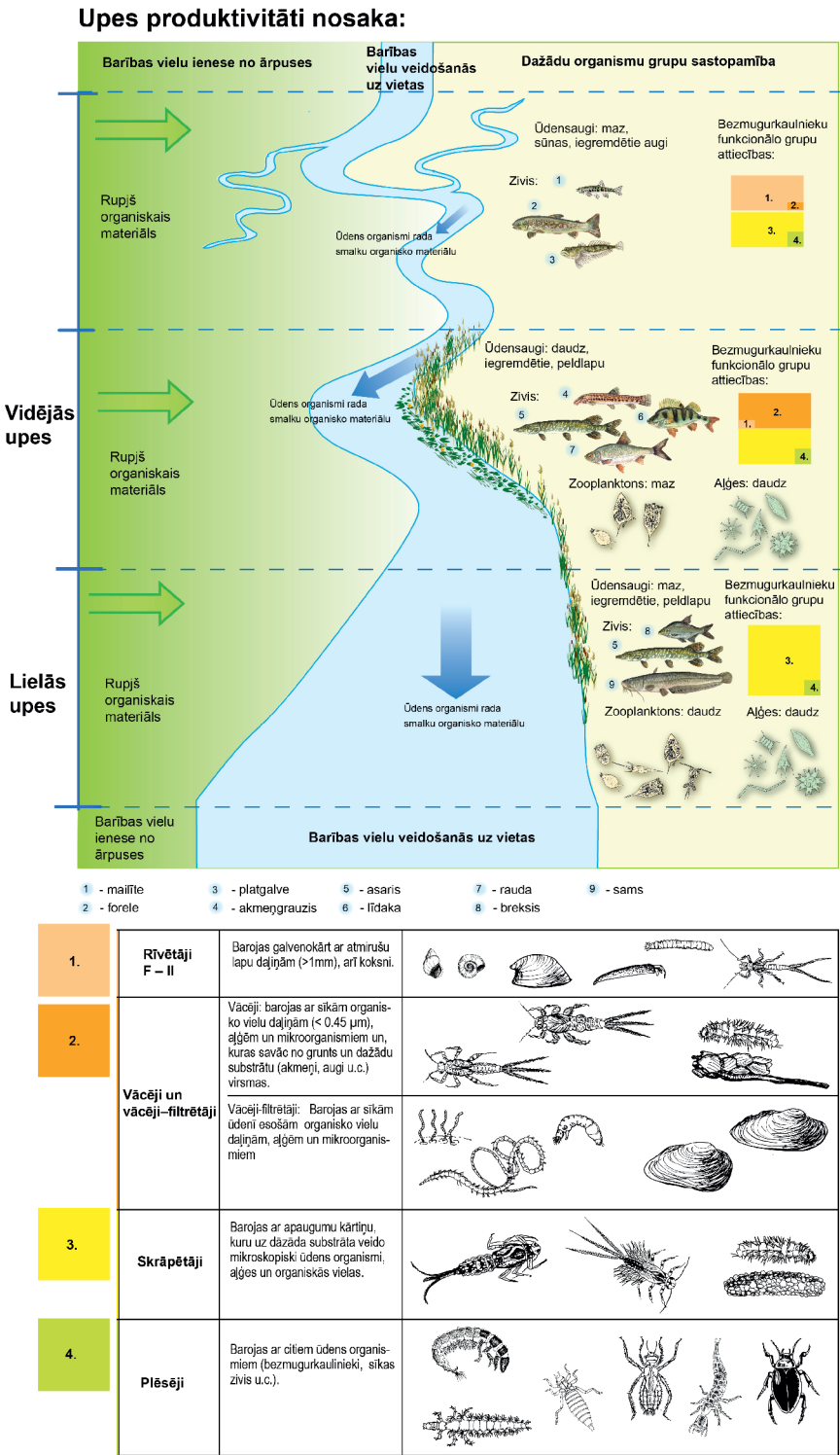
Palu perioda pirmajā pusē palīenes zemākā daļa atrodas apstākļos, kas vispirms raksturīgi pārmitrai pļavai un mitrājam, tad – seklai ūdensstilpei, vēlāk – dziļam, stratificētam ezeram vai upes gultnei. Ūdens līmenim kritoties, apstākļi

upes palīenē mainās pretējā secībā.

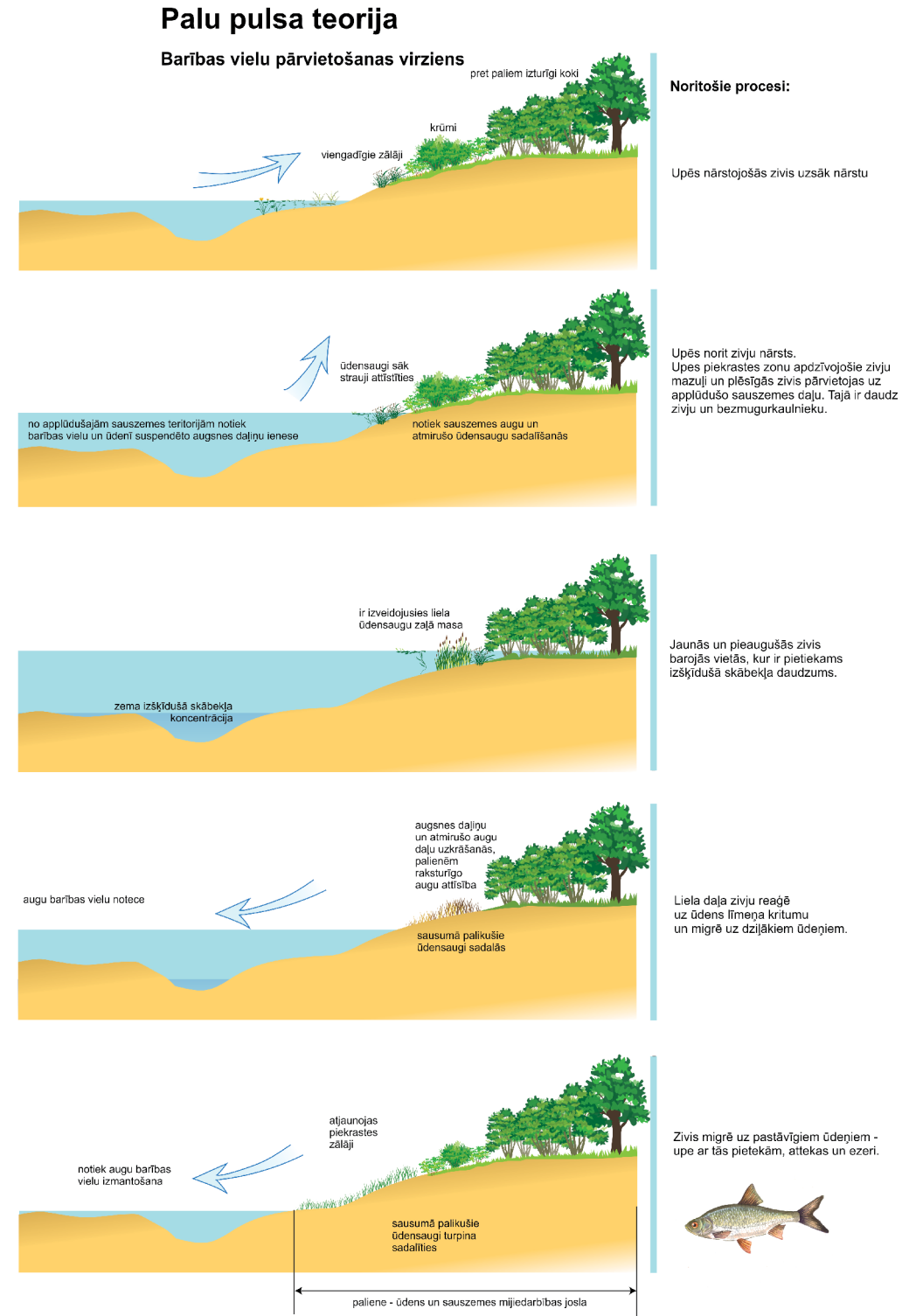
Palu apstākļos primārās un sekundārās produkcijas lielākā daļa tiek saražota upes palīenē, kamēr upes gultne kalpo ūdens un vielu transportam. Upes gultne ir arī ūdens organismu migrācijas ceļš un patvērums mazūdens periodā (Anon. 2001). Zema ūdens līmeņa apstākļos palīenē attīstās sauszemes biocenozes neatkarīgi no palīenē tekošās upes. Palu laikā to sezonālā attīstība tiek pārtraukta un atsākas no jauna pēc palīem. Zemākajos palīenes sektoros tas notiek katru gadu. Augstākajās vietās tas var notikt tikai tad, ja ir ļoti augsts palu ūdens līmenis (Anon. 2001).

Palu regularitāte nosaka īpatnēju augtņu un to apdzīvojošo augu un dzīvnieku sabiedrību veidošanos ūdensteču krastos. Atšķirībā no palīem, kas ir dabiski, plūdi ir palu kritiskā forma, kas vairākumā gadījumu rodas cilvēku darbības dēļ. Plūdi ir neregulāri.

Latvijas apstākļos palu pulsa koncepcija vairāk atbilst vidēja lieluma un lielajām lidzenuma upēm. Šo upju piekrastes zonā notiekošie procesi papildina upju nepārtrauktības koncepcijas aprakstītās upes produktivitātes izmaiņas, salīdzinot upes augšteces un lejtes produktivitāti.



17.3. att. Upju nepārtrauktības koncepcija. L. Urtānes koncepcijas skaidrojums un bezmugurkaulnieku zīmējumi. D. Segliņas zīmējums.



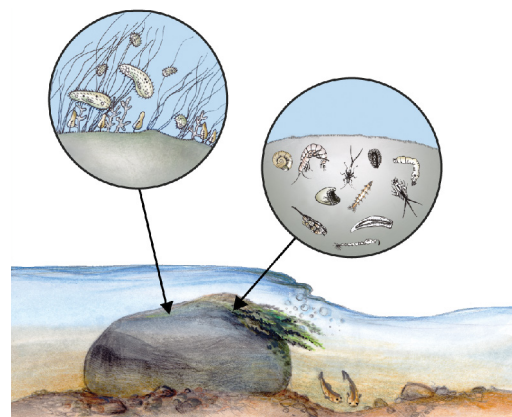
17.4. att. Palu pulsa koncepcija. D. Segliņas zīmējums (pēc Anon. 2001).

17.1.3.2. Pašattīrīšanās

Upēm piemīt unikāla spēja samazināt tajās iekļuvušo piesārņojošo vielu daudzumu. Upēs ieskalotās, uz vietas radušās vai ar notekūdeņiem novadītais organiskais materiāls (atmirušās augu un dzīvnieku daļiņas) un augu barības vielas (biogēnie elementi) upē notiekošo biotiskā un fizikālo procesu gaitā tiek pārveidotas augiem un dzīvniekiem izmantojamu ķīmisko savienojumu formā vai izgulsnētas. Tādā veidā upē samazinās piesārņojuma līmenis.

Upes pašattīrīšanās spējas lielumu un efektivitāti nosaka straumes ātrums, upes caurplūdums, gultnes raksturs un piekrastes joslas apauguma struktūra (Cowx, Welcomme (eds.) 1998; Cimdiņš 2001; Degerman 2008). Organisko vielu noārdīšanās upēs notiek vismaz četras reizes ātrāk nekā stāvošos ūdeņos, jo baktēriju un aļģu apaugumam te ir ideālas kontakta iespējas ar nelielā slānī pāri plūstošajiem ūdeņiem. Mazajās upēs vienas stundas laikā aptuveni 10 000 m³ ūdens nonāk kontaktā ar 1000 kg apauguma slāni jeb bioplēvi veidojošajiem dažādu grupu mikroorganismiem (Cimdiņš 2001).

Straujām upēm (straumes ātrums > 0,2 m/s) pašattīrīšanās spēja ir lielāka nekā lēnajām upēm, jo akmeņainās gultnes un turbulentās ūdens plūsmas dēļ palielinās ūdenī izšķīdušā skābekļa koncentrācija. Tas ļauj uz straujtecēs veidojošo akmeņu virsmām izveidoties daudzveidīgām dzīvotnēm un attīstīties t.s. biofilmai



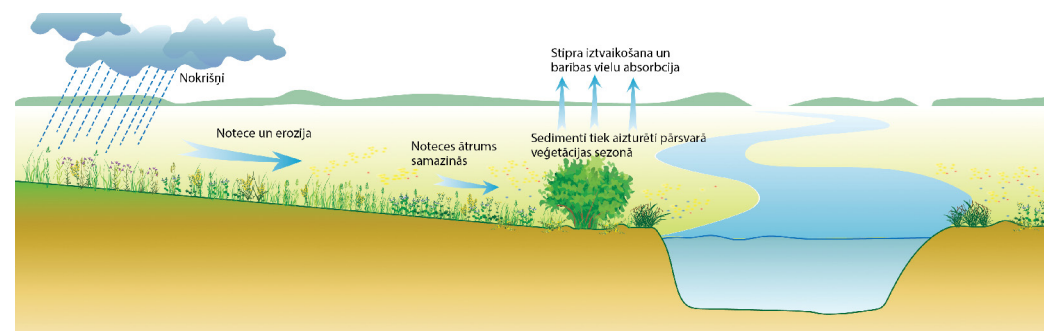
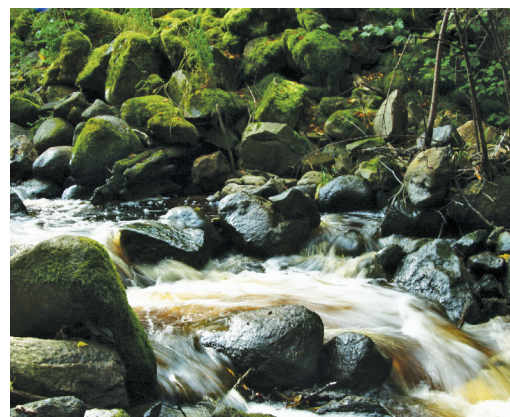
17.5. att. Ūdenī esošo cieta virsmu apaugumu – bioplēvi – veidojošie mikroorganismi un tos patērējošie ūdeņu bezmugurkaulnieki. Z. Rubenes zīmējums (pēc Beuschold 1984). Foto: J. Urtāns.

(Sand-Jensen (ed.) 2005; O'Grady 2006). Tā sastāv no baktērijām, aļģēm, vienšūņiem, kuri, lai uzturētu savus dzīvības procesus, izmanto ūdenī esošos ķīmiskos savienojumus, tā samazinot to kopējo daudzumu ūdenī. Šādi „apaugusi” akmeņi virsma, savukārt, ir barības bāze citiem ūdens organismiem (17.5. att.).

Aprakstītais biofilmas funkcionēšanas princips un tās spēja barībai izmantot ūdenī esošos organiskos savienojumus tiek izmantots arī notekūdeņu attīrīšanas iekārtās. Ir aprēķināts, ka 5–10 m² lielā straujtecē tiek samazināts viena cilvēka radītais piesārņojums, ko, raksturojot attīrīšanas iekārtu jaudu, apzīmē kā viena cilvēka ekvivalentu (CE).

17.1.3.3. Aizsargjoslas un buferjoslas

Aizsargjoslas ir izveidotas, lai samazinātu piesārņojuma negatīvo ietekmi uz ūdens ekosistēmām – ūdenstecēm un ezeriem, novērstu erozijas procesu attīstību, ierobežotu saimniecisko darbību applūstošajās teritorijās un saglabātu apvidum raksturīgo ainavu. To nosaka „**Aizsargjoslu likums**”. Labi funkcionējoša aizsargjosla ne tikai samazina ūdenī nonākušā piesārņojuma apjomus, pārtverot un akumulējot izšķīdušās augu barības vielas, bet tai ir nozīme arī sanešu plūsmas samazināšanā (Eberstaller-Fleischanderl et al. 2010) (17.6. att.). Līdzīgas funkcijas ir arī gar meliorācijas grāvjiem izveidotajām buferjoslām.



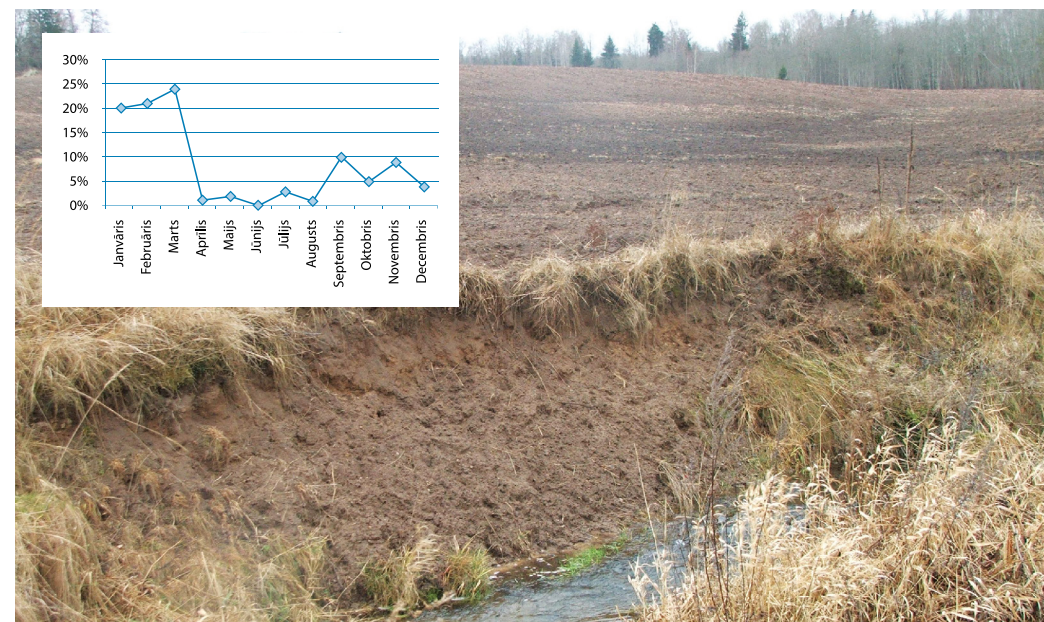
17.6. att. Aizsargjoslas funkcionēšanas pamatprincipi. D. Seglīņas zīmējums (pēc Anon. 2001).

Fosfora savienojumi nelielos apjomos izskalojas no jebkura tipa augsnēm. Lielos apjomos tie izskalojas no intensīvi apsaimniekotas lauksaimniecības zemes. Izšķīdušo fosfora savienojumu ienese ūdeņos pārsvarā ir saistīta ar virszemes noteci, mazākā mērā – ar drenu noteci. Lielāks fosfora savienojumu daudzums ir smagajās augsnēs ar augstu māla daļiņu saturu un mazu filtrācijas koeficientu, mazāks – vieglajās augsnēs ar augstu smilts frakcijas saturu (Jansons 2013).

Ilglaicīgu lauksaimniecības noteču novērojumu rezultāti liecina, ka ap 65% no erozijas

radītajiem augsnes zudumiem ir konstatēti no janvāra līdz martam un tikai 6% – no aprīļa līdz augustam (Jansons 2013), kad laukus klāj stabila veģetācija (17.7. att.). Tas apstiprina lakstaugu veģetācijas un stabilas zemsedzes lielo nozīmi erozijas procesu aizkavēšanā un ar to saistītajā sedimentācijas procesu limitēšanā. Īpaši būtiski tas ir ziemas mēnešos un pavasara palu laikā.

Veiktie mērījumi liecina, ka līdz 2 m plata ar veģetāciju apaugusi upes vai meliorācijas grāvja krasta josla kalpo par labu aizsargjoslu vai buferjoslu, nodrošinot 50–60% augsnes daļiņu un erozijas produktu aizturi (Jansons 2013).



17.7. att. Aizsargjoslas prasību neievērošana un lauku apstrāde līdz pat ūdensteču augšējai krantij izraisa augsnes materiāla noskalološanos, tā veicinot sedimentācijas procesu pastiprināšanos un strauju upju piesērēšanu. Jādekša. Augsnes zudumu grafiks sagatavots, izmantojot ilggadīgos (2001.–2012.) Mellupites monitoringa stacijas datus (Jansons 2013). Foto: A. V. Urtāns.

17.1.3.4. Upes piekraste kā bioloģisko sistēmu pārklājuma vieta

Upes piekraste ir divu bioloģisko sistēmu – ūdens un sauszemes – pārklājuma vieta (ekotons). Tajā norit abām sistēmām nozīmīgi procesi, un tai raksturīga ir liela bioloģiskā daudzveidība. Abu sistēmu pārklājuma zonas platums svārstās no pāris līdz pat pārdesmit metriem un ir atkarīgs no upes lieluma.

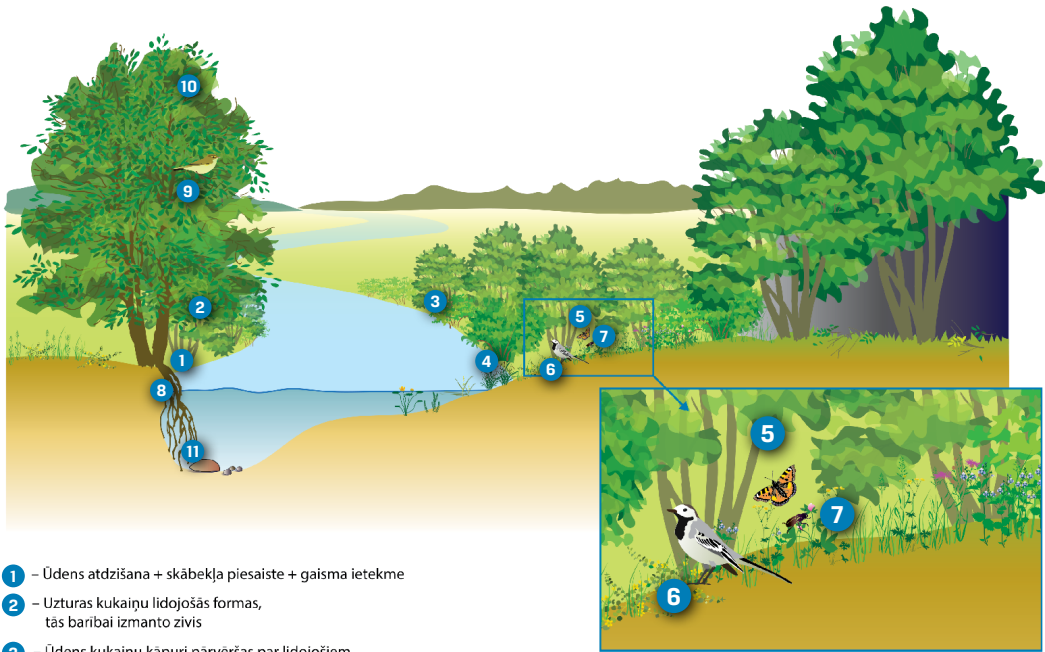
Piekraste ir sauszemes organismu slēptuvju un migrācijas vieta, kuras izmantošana ir atkarīga no piekrastes augāja sastāva. Piekrastes josla nodrošina ūdens temperatūras režīma uzturēšanu, regulē ūdenī notiekošo fotosintēzes procesu intensitāti un nodrošina upi ar barības vielām. Pārklājuma zona ir ar ūdeni saistītu organismu uzturēšanās un barošanās vieta – šeit ūdens kukaiņu kāpuri pārvēršas par lidojošiem īpatņiem, uzturas un barojas pieaugušie ūdens kukaiņi.

Piekrastes zonai ir nozīme krasta stiprināšanā un erozijas procesu ierobežošanā (17.8. att.).

Teritorijās ar lielām vienlaidus lauksaimniecībā izmantotām platībām upju piekrastes joslas ir nozīmīgas dzīvnieku slēptuves, uzturēšanās vietas un kustību koridors, kas nodrošina sugas populācijas stabilitāti un vairošanos (Madsen 1995)

17.1.4. Biotopam raksturīgās makrofitu sugas

Biotopā sastopamo un raksturīgo sugu saraksts ir izveidots pamatojoties uz 30 gadu ilgā laika periodā veiktajiem Latvijas upju botāniskajiem pētījumiem (Āboliņa 1968, 1994; Tabaka, Gavrilo-va, Fatāre 1988; Gavrilo-va 1985, Gavrilo-va, Šulcs 1999; Grinberga 2011; Prieditis 2014, Urtāns 1995, Uzule 2015; Vizule–Kahovska, Uzule 2016). To veido 96 vaskulāro augu, 19 sūnu un trīs mieturaļģu sugas, no tām biotopam raksturīgs ir 39 sugas (17.1. tab.).



- 1 – Ūdens atdzišana + skābekļa piesaiste + gaisma ietekme

2 – Uzturas kukaiņu lidojošās formas, tās barībai izmanto zivis

3 – Ūdens kukaiņu kāpuri pārvešas par lidojošiem

4 – Ūdens kukaiņi iedēj olas

5 – Izlidojošo ūdens kukaiņu paslēptuve dienā

6 – Putni barojas

7 – Uzturas tauriņi un vaboles

8 – Notiek krasta stiprināšana
- 9 – Putni ligzdo un barojas

10 – Kukaiņu dzīves vieta

11 – Paslēptuves taimiņu mazuljiem, vēžiem

17.8. att. Upes piekrastes joslā noritošie procesi. D. Segliņas zīmējums (papildināts pēc Madsen 1995).

17.1. tab. Straujtecēs un dabiskos upju posmos sastopamās makrofitu sugas.

Vaskulārie augi		
<i>Acorus calamus</i> – smaržīgā kalme	<i>Glyceria maxima</i> – lielā ūdenszāle	<i>Potamogeton lucens</i> – spožā glīvene
<i>Alisma gramineum</i> – zālainā cirvene	<i>Hippuris vulgaris</i> – parastā skujene	<i>Potamogeton natans</i> – peldošā glīvene
<i>Alisma lanceolatum</i> – šaurlapu cirvene	<i>Hottonia palustris</i> – purva sermulīte	<i>Potamogeton x nitens</i> – spīdīgā glīvene
<i>Alisma plantago-aquatica</i> – parastā cirvene	<i>Hydrocharis morsus-ranae</i> – parastā mazlēpe	<i>Potamogeton obtusifolius</i> – struplapu glīvene
<i>Batrachium aquatile</i> – parastā ūdensgundega	<i>Iris pseudacorus</i> – purva skalbe	<i>Potamogeton pectinatus</i> – ķemmveida glīvene
<i>Batrachium baudotii</i> – jūras ūdensgundega	<i>Leersia oryzoides</i> – parastais parīss	<i>Potamogeton perfoliatus</i> – skaujošā glīvene
<i>Batrachium circinatum</i> – apallapu ūdensgundega	<i>Lemna gibba</i> – kuprainais ūdenszieds	<i>Potamogeton praelongus</i> – visgarā glīvene
<i>Batrachium eradictum</i> – mazaķņu ūdensgundega	<i>Lemna minor</i> – mazais ūdenszieds	<i>Potamogeton pusillus</i> – sīkā glīvene
<i>Batrachium hederaceum</i> – efeju ūdensgundega	<i>Lemna trisulca</i> – trejdaivu ūdenszieds	<i>Potamogeton x salicifolius</i> – vītollapu glīvene
<i>Batrachium peltatum</i> – trejlapu ūdensgundega	<i>Limosella aquatica</i> – ūdens dūņene	<i>Potamogeton x sparganifolius</i> – ežgalvišlapu glīvene
<i>Batrachium trichophyllum</i> – spilvlapu ūdensgundega	<i>Mentha aquatica</i> – ūdens mētra	<i>Potamogeton x suecicus</i> – Zviedrijas glīvene
<i>Berula erecta</i> – stāvā berula	<i>Menyanthes trifoliata</i> – trejlapu puplaksis	<i>Ranunculus lingua</i> – garlapu gundega
<i>Butomus umbellatus</i> – čemurainais pukumeldrs	<i>Myriophyllum spicatum</i> – vārpainā daudzlafe	<i>Ranunculus reptans</i> – plašā gundega
<i>Callitriche cophocarpa</i> – daudzziēdu ūdenīte	<i>Myriophyllum verticillatum</i> – mieturu daudzlafe	<i>Rorippa amphibia</i> – abinieku pakērsa
<i>Callitriche hermaphrodita</i> – rudens ūdenīte	<i>Naumburgia thyrsiflora</i> – dzeltenā ķekarzeltene	<i>Rumex hydrolapathum</i> – krastmalas skābene
<i>Callitriche palustris</i> – purva ūdenīte	<i>Nuphar lutea</i> – dzeltenā lēpe	<i>Sagittaria sagittifolia</i> – parastā bultene
<i>Callitriche stagnalis</i> – dumbra ūdenīte	<i>Nymphaea alba</i> – baltā ūdensroze	<i>Scirpus lacustris</i> – ezera meldrs
<i>Carex acuta</i> – slaidais grīslis	<i>Nymphaea candida</i> – sniegbaltā ūdensroze	<i>Scirpus tabernaemontani</i> – zilgais mēdris
<i>Carex acutiformis</i> – krastmalas grīslis	<i>Oenanthe aquatica</i> – ūdens padille	<i>Scolochloa festuacea</i> – ūdens ērkšķzāle
<i>Carex lasiocarpa</i> – pūkaugļu grīslis	<i>Phalaroides arundinaceae</i> – parastais miežubrālis	<i>Sium latifolium</i> – platlapu cemere
<i>Carex riparia</i> – krasta grīslis	<i>Phragmites australis</i> – parastā niedre	<i>Sparganium emersum</i> – vienkāršā ežgalvīte
<i>Carex rostrata</i> – uzpūstais grīslis	<i>Polygonum amphibium</i> – abinieku sūrene	<i>Sparganium erectum</i> – lielā ežgalvīte
<i>Carex vesicaria</i> – pūslīšu grīslis	<i>Potamogeton alpinus</i> – Alpu glīvene	<i>Sparganium microcarpum</i> – sīkaugļu ežgalvīte
<i>Catabrosa aquatica</i> – ūdens avotene	<i>Potamogeton x angustifolius</i> – šaurlapu glīvene	<i>Sparganium minimum</i> – mazā ežgalvīte
<i>Ceratophyllum demersum</i> – iegrimusi raglafe	<i>Potamogeton berchtoldii</i> – Berhtolda glīvene	<i>Spirodela polyrrhiza</i> – parastā spirodela

Vaskulārie augi		
Crassula aquatica – ūdens bie-zlapīte	<i>Potamogeton compressus</i> – plakanā glivene	<i>Stratiotes aloides</i> – parastais elsis
Elatine hydropiper – ūdenspiparu sikeglīte	<i>Potamogeton crispus</i> – krokainā glivene	<i>Typha angustifolia</i> – šaurlapu vilkvāļīte
<i>Eleocharis acicularis</i> – adatu pa-meldrs	Potamogeton x fennicus – Somijas glivene	<i>Typha latifolia</i> – platlapu vilkvāļīte
<i>Eleocharis palustris</i> – purva pa-meldrs	Potamogeton x fluitans – iegrimuši glivene	<i>Veronica anagallis-aquatica</i> – up-malas veronika
<i>Elodea canadensis</i> – Kanādas elodeja	<i>Potamogeton friesii</i> – Frīza glivene	<i>Veronica beccabunga</i> – avota veronika
<i>Equisetum fluviatile</i> – upes kosa	<i>Potamogeton gramineus</i> – zālainā glivene	<i>Utricularia vulgaris</i> – parastā pūslene
<i>Glyceria fluitans</i> – peldošā ūdenszāle	Potamogeton lacunatus – daudzlakūnu glivene	Zannichellia palustris – purva diedzene
Mieturālģes		
<i>Chara globularis</i> – trauslā mieturīte	<i>Chara vulgaris</i> – parastā mieturīte	Tolypella prolifera – pušķu kamolīte
Sūnas		
<i>Chiloscyphus polyanthos</i> – daudz-kausiņu dūkstenīte	Fissidens fontanus – dižā spārnene	Platyhypnidium riparioides – krasta garknābīte
Cinclidotos danubicus – Donavas krāčsūna	<i>Fontinalis antipyretica</i> – parastā avotsūna	<i>Riccia fluitans</i> – peldošā ričija
Dichelyma falcatum – sirplapu strautsūna	Fontinalis hypnoides – hipnu avotsūna	Ricciocarpos natans – peldošā ričijvācelīte
Dichodontium pellucidum – parastā lrdene	Hygroamblystegium fluviatile – upes ūdensstrupknābe	<i>Sphagnum magellanicum</i> – Magē-lāna sfagns
<i>Drepanocladus aduncus</i> – mikstā sirplape	Hygroamblystegium tenax – sīkstā ūdensstrupknābe	<i>Sphagnum riparium</i> – krasta sfagns
Fissidens arnoldii – Arnolda spārnene	Hygrohypnum luridum – brūnganais ūdenshipns	
Fissidens crassipes – resnsetas spārnene	<i>Leptodictyum riparium</i> – krasta tikllape	

Piezīme: retās un aizsargājamās sugas ir izceltas krāsā, ar fona pildījumu ir biotopu raksturojošās sugas, kuru populāciju klātbūtne un pietiekoša izplatība konkrētā ezerā atšķir šo biotopu no citiem ezeru biotopiem.

17.1.5. Biotopa dabiska attīstība

Biotopa dabiskā attīstība jeb sukcesija ir cieši saistīta ar upes sateces baseinā un pašā upē notiekošo. Dabisku biotopa attīstību raksturo abas iepriekš aprakstītās koncepcijas – “Upju nepār-trauktības koncepcija” un “Palu pulsa koncepci-ja”. Latvijas apstākļos nav teritoriju, kurās nenoti-ek vai nesenā pagātnē nav notikušas saimnie-ciskas aktivitātes. Šādos apstākļos par dabisku attīstību uzskatāma tāda situācija, kad barības

vielu ienese no posmam piegulošā un augšup pa strauti esošā upes posma sateces baseina atbilst dabiskajai un būtiski nepārsniedz fona lielumu. Par dabisku attīstību liecina situācija, kad:

- upes tips atbilst dabiskajam kritumam un fizisku aizsprostojumu (koku sagāzumi, bebru aizsprosti, akmeņu krāvumi) dēļ tas nav izmainījies no ritrāla (straujas) upes uz potamāla (lēnu) upi;
- upē ir tās tipam atbilstoša grunts struktūra;
- aizaugums ar ūdensaugiem nav lielāks par 30% no upes spoguļvirsmas laukuma.

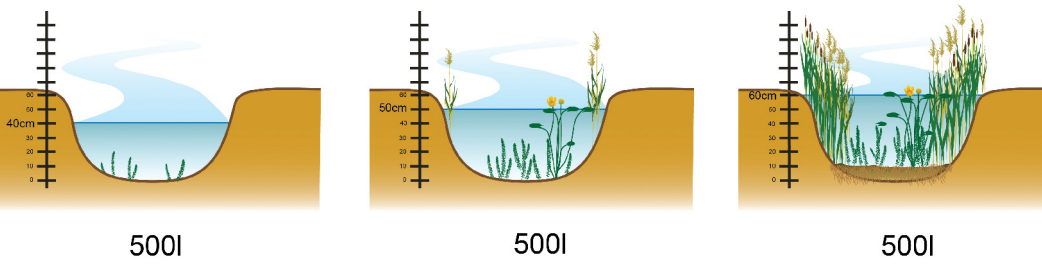
Ja upes stāvoklis neatbilst iepriekš uzskaitīta-jam, biotops ir cilvēka saimnieciskās darbības ie-tekmeis un tā attīstību nevar uzskatīt par dabisku.

17.1.6. Ietekmējošie faktori un apdraudējumi

17.1.6.1. Eitrofikācija

Procesa raksturojums. Eitrofikācija ir ūdens bagātināšanās ar augu barības vielām, galveno-kārt ar ūdenī šķīstošiem fosfora un slāpekļa savie-nojumiem. Eitrofikācijas redzamākā izpausme ir pastiprināta ūdensaugu un aļģu attīstība. Ūdensaugi ir bijuši nozīmīga ūdens organismu (hidrobiontu) grupa. Tiem ir būtiska nozīme kā citu ūdens organismu barības objektam, ūdens orga-nismu dzīvotnei vai slēptuvei, sedimentu plūsmas pārtvērējiem un izgulsnētājiem. Ūdensaugu klāt-būtne upē ir atkarīga gan no upes ģeomorfolo-giskajām īpašībām – upes gultni veidojošo grunts daļiņu izmēriem, gan no upes hidroloģiskā režīma – minimālā un maksimālā straumes ātruma, palu biežuma un lieluma. To ietekmē arī krastu apau-guma radītais upes virsmas noēnojums. Visi uzskaitītie parametri var būtiski atšķir-ties, piemēram, Zemgales līdzenuma un Vidzemes augstienes nogāžu upēs. Zinātnisko pētījumu un eksperimentu gaitā (Madsen 1995) ir pierādīts, ka, ūdensaugu aizaugumam pārsniedzot 20–30% no upes spoguļvirsmas, sāk parādīties negatīvās bla-kus parādības – krastu noskalojumi, pastiprināta augu barības vielu ieskalošāns un ar to saistīto sanešu izgulsnēšanas procesu (sedimentācijas) pieaugums (17.9. att.). **Ietekmes raksturojums.** Starptautiskajā un Latvijas virszemes ūdeņu apsaimniekošanas prak-sē 20–30% aizaugums ar ūdensaugiem tiek uzska-

tīts par labas ekoloģiskās kvalitātes robežlielumu (Urtāns 1989; Cowx, Welcomme (eds.) 1998; O’Gra-dy 2006; Buisson et al. 2008; Degerman 2008). Ūdensaugu daudzums upē un ar to saistī-tā upes aizauguma pakāpe nosaka ne tikai upes caurplūdes spējas. Tiem ir nozīme arī gultnes substrāta veidošanā. Veģetācijas sezonas beigās ūdensaugu zaļā masa atmirst, un tās veidošanai izmantotās barības vielas tiek noglabātas sakņu sistēmā, lai nākamajā gadā veidotu jaunu zaļo masu. No atmirušajiem ūdensaugiem, īpaši no virsūdens augiem, upēs veidojas rupjš detrīts, kas sadalās lēni un katras veģetācijas sezonās beigās tiek papildināts. Visintensīvāk augu detrīts uzkrā-jas straujo ūdensteču dziļākajās vietās un lēnajās upēs (straumes ātrums < 0,1 m/s). Ar rupju detrītu apbērtā gultne ir specifiska mikrodzīvotne, ko var apdzīvot tikai dažu ūdens organismu sugu orga-nismi, tāpēc upē samazinās mikrodzīvotņu daudz-veidība un ar to saistītā bioloģiskā daudzveidība (Urtāns, Urtāne 2012). Attiecībā uz zivju sabiedrību struktūru, ūdensaugu daudzuma pieaugumam sākotnēji ir pozitīva ietekme. Kopējais zivju skaits būtiski ma-zāks ir upju posmos bez ūdensaugu aizauguma. Aizaugumam palielinoties līdz 30%, upē būtiski pieaug tādu ekoloģiski toleranto zivju sugu skaits kā lidaka *Esox lucius*, rauda *Rutilus rutilus*, sapals *Leuciscus cephalus*, viķe *Alburnus alburnus*, asaris *Perca fluviatilis*. Kaut arī, palielinoties upes aizau-gumam, kopējais zivju sugu skaits pieaug, izmai-nās zivju ekoloģisko grupu attiecība – samazinās straujām un ar skābekli bagātīgām upēm tipisko zivju (foreļu un mailišu) skaits, bet pieaug grundu-ļu *Gobio gobio*, paviķu *Alburnoides bipunctatus*, kā arī ekoloģiski toleranto zivju sugu skaits (Bīrzaks 2013a).



17.9. att. Ūdens līmeņa izmaiņas atkarībā no upes aizauguma pakāpes. Līmenim ceļoties, krastos esošā augsne samitrinās, augsnē esošās barības vielas nokļūst ūdenī, tā izraisot eitrofikācijas intensificēšanos un vēl straujāku aizaugšanu. D. Segliņa zīmējums (pēc Madsen 1995).

17.1.6.2. Koku sagāzumi

Procesa raksturojums. Saimnieciskās darbības formas izmaiņu dēļ daudzviet gar upēm esošā bijusī lauksaimniecības zeme ir aizaugusi ar krūmiem, baltalksni *Alnus incana*, kārkliem *Salix* spp., parasto ievu *Padus avium*, retāk ar bērziem *Betula* spp. un apsi *Populus tremula*. Krastu aizaugšanas un tā radītā noēnojuma dēļ upes piekrastes daļā iznīkst tur iepriekš augušie lakstaugi, agrāko dabisko zālāju vietās veidojas mežaudzes ar tām raksturīgo zemsedzi. Īpaši kritiski tas ir vienlaidus baltalkšņu audzēs, kurās neveidojas stabila zemsedze.

Upju krastu aizaugšanas dēļ ilgstoši atklāta apgaismojuma apstākļos augošie ozoli ieaug lazdās un baltalkšņos. Tas veicina ātrāku koku atmiršanu un palielina upes aizbīšanas potenciālu. Arī dabiskos apstākļos ilgstoši augušās mežaudzēs ar laiku ir novērojama koku atmiršana un gāšanās upē. Taču tā notiek daudz ilgākā laika periodā, un ir attiecināma uz dabisku mežaudzes novecošanos un atvērumu veidošanos upes piekrastē. Šādos apstākļos upē sakritušie koki (to daļas) visbiežāk ir ar lielām dimensijām un veido ūdeni ilgstoši noturīgas struktūras, kas kalpo par dzīvotnēm dažādiem ūdens organismiem. Koku sagāzumu struktūra upēs, kuru krastos ilgstoši ir bijušas mežaudzes, būtiski atšķiras no sīkzaru un nelielas dimensijas koku sagāzumiem, kādi veidojas upju posmos, kas tek caur aizaugušām bijušajām lauksaimniecības zemēm.

Jauna un tikai pēdējos gadu desmitos Latvijā un Igaunijā ir kļuvusi aktuāla baltalkšņu audžu sabrukšana (Mander 1995; Arhipova et al. 2011). Tā notiek, ja audzes ir sasniegušas brieduma vecumu (ap 30 gadiem) vai jaunāka vecuma koki ir saslimuši ar trupi (Buisson et al. 2006).

Baltalkšņi ir viena no izplatītākajām koku sugām, kas aizņēmušas bijušās lauksaimniecības zemes, tostarp arī agrāk atklātās upju piekrastes daļas. Pēdējo 70 gadu laikā ar baltalkšņiem aizņemtās platības Latvijā ir palielinājušās 18 reizes (Daugaviete, Ūsite 2006). Attīstoties baltalkšņu sakņu trupeī (17.10. att.), mazajās un dažkārt arī vidēja lieluma upēs notiek intensīva koku sagāzumu veidošanās.

Ietekmes raksturojums. Daudzās mazajās un vidējās upēs iekritušās koksnes daudzums patlaban būtiski pārsniedz optimālo (nodrošina upi ar nepieciešamajiem organisko vielu resursiem, bet neizmaina upes caurtecēs lielumu) koksnes dau-



17.10. att. Ar trupi slimas baltalkšņu audzes sabrūk, vēl nerasniedzot to brieduma vecumu. Ar trupi inficēti baltalkšņi vēždūkas krastos. Ventspils novads. Foto: L. Urtāne.

dzumu. Optimāls koku daudzums upē ir līdz 12 koki (diametrs > 10 cm) aptuveni 100 m garā upes posmā, kas tek cauri lauksaimniecības zemei, un 20–27 koki (diametrs > 10 cm) 100 m garā upes posmā, kas tek cauri meža zemei (Degerman 2008). Pēc masas dabiskais koksnes daudzums mazajās upēs ir 3–14 kg/m². Upei netipisks ir koksnes daudzums 16–62 kg/m² (SEPA 1994).

Lielu koku sagāzumi būtiski izmaina upes funkcionēšanu un tajās dabiski notiekošos procesus. Atsevišķus upēs iegāzušos kokus zivis (forele *Salmo trutta fario*, sapals *Leuciscus cephalus*, taimiņš *Salmo trutta*) izmanto par slēptuvēm. Tie kalpo par substrātu un barību arī ūdeņu bezmugurkaulniekiem. Palielinoties upē iekritušo koku skaitam, būtiski samazinās straumes tecējuma ātrums un izmainās arī upes gultnes struktūra. Straumes ātrumam samazinoties, samazinās ūdens spēks, un straumes līdznestās augsnes un organisko sānešu daļiņas izgulsnējas, tā izmainot straujai upei raksturīgā gultnes substrāta stāvokli – aiz koku sagāzumiem veidojas nepastāvīgas un mainīgas smilšu sēres. Tās pārklāj straujām upēm raksturīgās grants, oļu vai akmeņu mikrodzīvotnes.

Ja upei ir lēzeni krasti, koku sagāzumu dēļ upes kļūst platākas un seklākas (17.11. att.). No jauna izveidojušās seklās un plašās upes piekrastes daļas veido vāji saistīta grunts – sēres), kas to nestabilitātes dēļ ir mazproduktīvas, jo tās var apdzīvot tikai nedaudzām sugām piederīgi ūdens organismi. Turklāt jaunveidotajās plašajās un seklajās upju gultnēs ūdens straujāk sasilst un notiek intensīvāka tā iztvaikošana. Tāpēc vasaras mazūdens periodā upes zaudē daudz ūdens un var daļēji izžūt.



17.11. att. Koku sagāzumu dēļ agrāk produktīvas foreļu upes gultne ir paplatinājusies. Vasaras mazūdens periodā tā vietām ir sausa. Vēždūka. Ventspils novads. Foto: L. Urtāne.

17.1.6.3. Bebru darbība

Situācijas raksturojums. 20. gs. 80. gados veiktais bebru populācijas novērtējums parādīja, ka Latvijai optimāls bebru populācijas lielums, kad veidojas veselīga populācija, bet nepasliktinās upju kvalitāte, ir 50 000 īpatņu (Balodis 1990). Patlaban bebru skaits Latvijā pārsniedz 71 000 (www.vmd.gov.lv). Arī citās Baltijas valstīs bebru skaits ir būtiski pieaudzis, sasniedzot tādas apmērus, ka tiek pasliktināta upju un tajās esošo ūdens biotopu kvalitāte (Jārvet 2014; Urtāne 2015).

2006. gadā Lietuvas bebru populāciju veidoja aptuveni 36 000 īpatņu. Tagad to skaits ir pieaudzis līdz 85 000, neoficiāli to skaits tiek vērtēts pat līdz 121 000 īpatņu. Vidējais bebru aizsprostu blīvums Lietuvā ir 0,81 eks/km upēs, kuru caurplūde > 0,5 m³/s, un līdz 1,1 eks/km meliorācijas grāvjos (Pliuraite, Kesminas 2012).

Igaunijā, pēc 2013. gada datiem, ir 18 000 bebru, kuri dzīvo 4500 bebru saimēs un uz upēm ir uzbūvējuši 11 000–12 000 aizsprostu (Lanetuu, Lode 2013).

Ietekmes raksturojums. Bebru aizsprostu (17.12. att.) izbūves ietekme uz upes kvalitātes izmaiņām ir atkarīga no dažādiem faktoriem – no upes tipa, aizsprostu skaita upes garuma vienībā, aizsprosta novietojuma (upes lejtece, vidustece vai augštece), kā arī upes krastu stāvokļa.

Lēnajās upēs, kam ir mazāks ūdens spēks un kur notiek intensīvāka dūņu veidošanās, bebru veidotie uzplūdinājumi sākotnēji nodrošina upes līdznestā materiāla lokālu izgulsnēšanu, ūdens

uzsilšanu un karpveidīgo zivīm piemērotu dzīves apstākļu veidošanos. Sākotnēji šie uzplūdinājumi ir pievilcīgi arī sīkspārņiem (Vintulis, pers. ziņ.), kuri virs uzsilušajiem ūdeņiem iegūst barību. Taču uzplūdinājumu izveidošana veicina arī barības vielu izskalošanos no applūdinātās upes piekrastes daļas. Tādējādi kopā ar augsnes daļiņām upē nonāk papildu barības vielu krājumi, kas šajā gadījumā ir piesārņojums. Bebru aizsprosti pārtrauc upes nepārtrauktību, jo tiek likvidētas ūdens organismu migrācijas iespējas augšup un lejup pa strautu, kā arī vielu un enerģijas transports, ko apraksta upes nepārtrauktības koncepcija. Applūdinot upju straujtecēs, bebru ne tikai pārtrauc upes nepārtrauktību un būtiski samazina upes pašattīrīšanās spēju, bet arī iznīcina straujteču biotopus, kuri to bioloģiskās daudzveidības un skābekli mīlošo sugu uzturēšanas funkcijas dēļ ir nozīmīgs īpaši aizsargājams biotops.

Skaitļi un fakti

Igaunijā, apsekojot 3189 bebru saimes (Lanetuu, Lode 2013), tika konstatēts, ka:

- 19% gadījumu (n = 609) bebru apdzīvotās teritorijas netika applūdinātas, bet alas tika veidotas upju krastos, pacerēs u.c.;
- lai nodrošinātu vienas bebru saimes vajadzības, pārsvarā gadījumu tika būvēti 1–4 aizsprosti, pieci aizsprosti tika būvēti 8% gadījumu, seši un vairāk – 10% gadījumu;
- viena bebru saime pārtikai gadā vidēji izmanto 1 m³ koku (pieņemot, ka tāds koku apjoms tiek bojāts, applūdinot teritoriju);
- 18 000 bebru radītie kopējie koksnes zudumi gadā ir 35 000–40 000 m³ applūdinātās un nokaltušās koksnes un 4500 m³ zaru (apmēram 1 m³ gadā uz vienu bebru saimi);
- viena bebru saime gada laikā atjauno un izbūvē apmēram 30–35 m alu un kanālu, 1 m alas vai kanāla izbūvei ūdenstilpē caurmērā tiek ienesti 0,2 (maksimāli 0,5–0,7) m³ augsnes;
- no katras bebru saimes gada laikā ūdenstilpē tiek novadīts 6–7 m³ liels sedimentu apjoms, ja bebru dzīvo minerālaugsnēs, un 10–15 m³ liels sedimentu apjoms, ja bebru dzīvo organiskās (kūdras) augsnēs.

Igaunijā bebru darbība to pašreizējos apmēros tiek uzskatīta par ūdens kvalitātes pasliktināšanos ietekmējošu faktoru. Pamatojoties uz apjomīgu Igaunijā veiktu pētījumu (Lanetuu, Lode 2013) ir iegūti kritēriji, kuri ir izmantojami, bebru darbības ietekmes uz upju kvalitāti novērtēšanai. Ūdensteci par hidromorfoloģiski stipri ietekmētu uzskata, ja straujajās upēs 2 km garā posmā vidēji ir viens bebru aizsprosts, par ļoti stipri ietekmētu – ja bebru aizsprostu blīvums ir viens aizsprosts uz kilometru. Lēnās upes uzskata par stipri ietekmētām, ja 1 km garā upes posmā ir viens vai vairāki bebru aizsprosti (Jarvet 2014). Lai samazinātu bebru darbības ietekmi uz ūdens biotopu kvalitātes pasliktināšanos, Igaunijā bebru darbības un skaita ierobežošana kā valsts mēroga apsaimniekošanas pasākums tiek īstenots jau kopš 2006. gada (Anon. 2010).

Igaņu zinātnieku pētījumi rāda, ka zivis nespēj pārvarēt par 30 cm augstākus aizsprostus un bebru aizsprostu uzstādījumos dominējošo sedimentācijas procesu dēļ mikrodzīvotņu daudzveidība upēs ir mazāka (Järvekülg et al. 2003). Citā pētījumā (Lanetuu, Lode 2013) tika konstatēts, ka, uzturot 4500–5000 bebru alu, kopējais Igaunijas upēs noskaloto sedimentu daudzums ir 30 000–50 000 m³ gadā. Ja Igaunijā iegūtos bebru darbību raksturojošos lielumus attiecina uz Latviju, var secināt, ka bebru darbības dēļ ikgadējais upēs noskaloto sedimentu daudzums ir no 118 000 līdz 197 000 m³. Salīdzinājumam – Ventspils ostas rajonā ik gadu tiek izsmelti ap 115 000 m³ smilšu, kas atbilst šīs lielās upes pārvieto sedimentu daudzumam (Anon 2001).

Lietuviešu pētījumi trīs dažādās upēs parādīja, ka makrozoobentosa taksoniskā daudzveidība bebru uzplūdinājumos ir mazāka nekā upes posmos virs un zem tiem (Pliuraite, Kesminas 2012), tā apliecinot, ka bebru uzstādījumi ietekmē ūdens bezmugurkaulnieku sabiedrību struktūru, nomaiņot tekošo ūdeņu organismu grupas ar stāvošiem ūdeņiem raksturīgām organismu grupām. Bebru uzplūdinājumu posmos būtiski pieaug pie krājeju-vācēju funkcionālās grupas piederošo organismu – trisuļodu *Chironomus* un mazsaru tārpu *Oligochaeta* – skaits. Pie smalcinātāju (detritofāgu) un skrāpētāju funkcionālajām grupām piederošo organismu skaits upē samazinājās, kaut gan ūdenī bija konstatēta to barībai izmantojamo organisko daļiņu pārpilnība. Šāds smalcinātāju organismu daudzuma samazinājums tika skaidrots ar straumes ātruma izmaiņām un dzīvei piemērotu substrātu izzušanu (Pliuraite, Kesminas 2012).



17.12. att. No akmeņiem un zariem būvēta bebru aizsprostu kaskāde uz Vašlejas. Tukuma novads. Foto: A. V. Urtāns.

17.1.6.4. Noēnojums

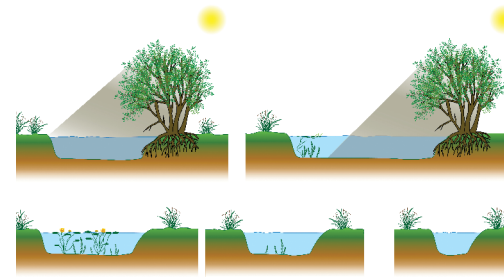
Procesa raksturojums. Optimāls upes tipam atbilstošs upes izgaismojums nodrošina upei nepieciešamo temperatūras režīmu un regulē ūdenī notiekošo fotosintēzes procesu intensitāti.

Strauji tekošajām upēm (1. biotopa variants) dabiskos apstākļos raksturīga zema ūdens temperatūra (vasaras veģetācijas sezonā < 18 °C) un nelieli saražotās primārās produkcijas (aļģes, ūdensaugi) apjomi. Tāpēc to krastiem ir jābūt vidēji noēnotiem – izgaismotiem un noēnotiem piekrastes posmi veido mozaiku ar attiecību 30:70 (Anon. 2002b; Urtāne 2015).

Lēni tekošajām upēm (2. biotopa variants) dabiskos apstākļos raksturīga augstāka ūdens temperatūra (vasaras veģetācijas sezonā > 18 °C) un lieli saražotās primārās produkcijas (aļģes, ūdensaugi) apjomi. Tāpēc to krastos ir lielāks izgaismotu posmu īpatsvars – izgaismotie un noēnotie piekrastes posmi veido mozaiku ar attiecību 50:50 (Cowx, Welcomme (eds.) 1998; Urtāne 2015).

Tā kā lielas agrākās lauksaimniecības zemes platības ir aizaugušas ar krūmiem un koku pioniersugām, vairākumam Latvijas mazo un vidējo upju noēnojums patlaban ir lielāks par optimālo. Tas attiecas pārsvarā uz tām teritorijām, kurās nenorīt intensīva lauksaimnieciskā darbība. Teritorijās ar intensīvu lauksaimniecību, pārsvarā Zemgales reģionā, upēm ir pārmērīgs izgaismojums.

Ietekmes raksturojums. Koku apauguma (17.13. att.) veidotajam krastu noēnojumam ir liela nozīme temperatūras un skābekļa režīma uzturēšanā. Temperatūras starpība vienas un tās pašas upes līdz 1 km garos izgaismotos un noēnotos posmos var būt līdz pat 3,5 °C (Eipurs 1984; Armstrong et al. 2010).



17.13. att. Noēnojuma ietekme atkarībā no krasta apauguma struktūras un ūdensteces platuma. D. Segliņas zīmējums (pēc Buisson et al. 2006).

Noēnotajos upes posmos zemākas ūdens temperatūras dēļ izšķīst vairāk skābekļa. Taču primārā produkcija un ūdens pašattīršanās spēja šādos upju posmos ir zemāka, jo gaismas trūkuma dēļ tajos neveidojas dzīvo organismu apaugums jeb biofilma. Biofilmas, kas ir ūdeņu bezmugurkaulnieku barības objekts, iztrūkums noēnotajos upes posmos samazina zivju sugu daudzveidību, arī kopējā zivju biomasu tajos ir zema (O'Grady 2006).

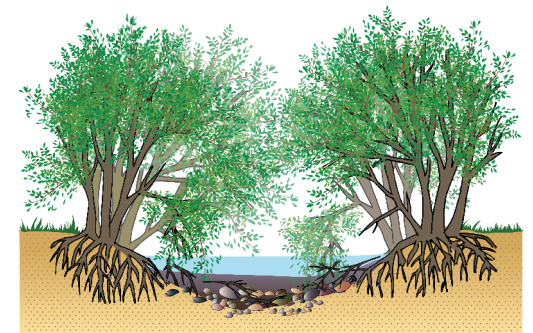
Zivju sugas uz noēnojuma intensitāti biotopā reaģē dažādi. Mazāk noēnotajos upju posmos ir būtiski lielāks zivju sugu skaits un arī sugas īpatņu skaits (Birezaks 2013a). Zivju sugas rauda, sapals, paviķe, viķe, grundulis, akmeņgrauzis un asaris lielākā skaitā ir konstatētas vietās ar mazāku noēnojumu. Palielinoties upes noēnojumam, to skaits samazinās. Pilnīgi noēnotās vietās vispār nav sastopami akmeņgrauži un paviķes (Birezaks 2013a). Vienīgās sugas, kuru īpatņu skaits pieaug, palielinoties noēnojumam, ir mailītes *Phoxinus phoxinus* un foreles *Salmo trutta fario*.

Vislielākais šo zivju sugu īpatņu skaits ir upēs ar vidēju noēnojuma intensitāti. Līdz 100 m garos vienlaidus noēnotos upju posmos uzturas 2,5 reizes mazāk lašveidīgo zivju mazuļu nekā blakus esošos upes posmos ar izgaismoto un noēnoto posmu mozaiku (O'Grady 2006).

Pie sekundāriem baltalkšņu mežiem pieskaitāmas baltalkšņu audzes uz pamestajām lauksaimniecības zemēm.

17.1.6.5. Krastu stabilitātes samazināšanās

Procesa raksturojums. Piekrastes veģetācija ūdeņu ekosistēmu ietekmē tieši – ne tikai radot noēnojumu, bet arī ar lapu nobīrām veidojot papildu barības vielu daudzumu (Forestry Commis-



17.14. att. Pārliks noēnojums izraisa krastu nestabilitāti un veicina sedimentācijas procesus. D. Segliņas zīmējums.

sion 2011). Savukārt koku un lakstaugu sakņu sistēmai ir nozīmīga loma krastu stabilizēšanā. Labu krastu stabilitāti un noturību pret izskalošanos nodrošina melnalkšņi *Alnus glutinosa*. Melnalkšņu sakņu vijumi veido arī labas slēptuves zivīm, vēžiem un daudziem ūdeņu bezmugurkaulniekiem.

Atsevišķu koku sugu atrašanās ūdensteču krastos upi var ietekmēt arī nelabvēlīgi. Pie šādām koku sugām pieskaitāmas egles *Picea abies* un baltalkšņi *Alnus incana*. Egļu ūdensteču krastos veido blīvu noēnojumu un neļauj zem tām veidoties krastus stabilizējošai lakstaugu vēlnas joslai. Egļu skuju nobīrās izraisa augsnes un ūdens paskābināšanos. Noēnojums un vides paskābināšanās veicina daudzu ūdens organismu izzušanu.

Baltalkšņi ir mikstie platlapji ar īsu dzīves ilgumu. To ietekme uz upes kvalitātes pasliktināšanos un dabiskās krasta struktūras izmaiņu būtiski atšķiras primārajos un sekundārajos baltalkšņu mežos. Primārie baltalkšņu meži Latvijā ir radušies dabiski. Tie aug dabisku upju ieleju palienēs, nogāzēs un strautu gravās. Šos mežus pieskaita pie Eiropas platlapju mežu klases, un tie atbilst biotopam 91E0* *Aluviāli meži (aluviāli krastmalu un palieņu meži)*.

Ietekmes raksturojums. Upes ekosistēmai nevēlama baltalkšņu ietekme rodas tikai tad, ja, aizaugot bijušajām lauksaimniecības teritorijām, upes krastos veidojas sekundāras baltalkšņu audzes. Tādas Latvijā ir veidojušās pēdējo gadu desmitu laikā. Dabā primāros un sekundāros baltalksnājus atšķir pēc zemsedzes veģetācijas. Primāriem baltalksnājiem ir raksturīga dabiska, ilgstoši veidojusies un labi attīstīta lakstaugu veģetācija. Ja zemsedzi veido tikai atsevišķu lakstaugu sugu savstarpēji nenaslēgti sakopojumi, tad audze atbilst sekundāriem baltalksnājiem. Zem

sekundārām baltalkšņu audzēm noēnojuma dēļ spēj attīstīties vienīgi ēnizturīgi lakstaugi un sūnas (Daugaviete, Ūsite 2006). Noēnojumā augtspējīgie lakstaugi un sūnas neveido vienlaidus velēnu.

Tāpēc rudens un pavasara veģetācijas miegra periodos bezsniega apstākļos pēc atkušņiem un lietavām no atsevišķām "saliņām" sastāvošā velēna nespēj aizkavēt augsnes daļiņu plūsmu uz upi, īpaši, ja ūdenstece atrodas ielejā. Turklāt baltalkšņiem ir sekla sakņu sistēma. Bez lakstaugu velēnas stabilizācijas uz atklātās un bieži vien uz sanešu augsnes augošo baltalkšņu sakņu sistēma tiek ātri izskalota. Tāpēc arī briedumu nesasnējuši baltalkšņi nogāžas. Iekrituši upē, tie veido koku sagāzumus, tā veicinot lokālu ūdens līmeņa paaugstināšanos un krasta erozijas procesu aktivizēšanos (17.15. att.). Šādarībai ir domino efekts, jo ūdens līmeņa paaugstināšanās veicina nestabilo krastu izskalošanos, kas sekmē vēl intensīvāku koku gāšanos.

Upju krastos esošo sekundāro baltalkšņu audžu apsaimniekošanas nepieciešamību nosaka arī tas, ka baltalkšņi – sugas, kas ātri sasniedz briesta vecumu – tikai līdz 10–15 gadu vecumam aktīvi spēj pārtvert fosforu. Tātad upes aizsargjoslas funkciju tie pilda tikai 10–15 gadus, turpmāk to fosfora akumulēšanas spējas būtiski samazinās (Mander 2008).

17.1.6.6. Sedimentācijas procesu pastiprināšanās

Procesa raksturojums. Sedimentācija ir dabisks ūdenstecēs notiekošs process. Tā norises gaitā tiek izgulsnētas augsnes daļiņas, kas ar virszemes



17.15. att. Noēnojums līdž attīstīties lakstaugu velēnai. Tās trūkums veicina starp koku saknēm esošo augsnes daļiņu noskalošanos un krasta erozijas procesu intensificēšanos. Foto: A. V. Urtāns.

noteci ir nonākušas upē. Daļa no ūdenstecē nonākušajām augsnes daļiņām ar ūdens straumi pa upi uz leju tiek transportētas uz saņēmēju ūdenstilpi (ezeru vai jūru).

Jo lielāks ir straumes ātrums un vieglāk izskalojami ir gultni veidojošie ieži, jo lielāks ir transportētā sedimenta apjoms. Tāpēc arī straujās upēs, kuru spēks ir lielāks, dabisko gultnes substrātu pārsvarā veido pārskalota rupja grants un akmeņi. Pastiprinoties lauksaimnieciskās darbības intensitātei vai mežizstrādei, palielinās ūdenstecēs ienesto augsnes daļiņu kopējais apjoms. Lauksaimnieciskās izcelsmes sedimentu ienese palielinās, ja netiek ievērotas buferjoslas un aramzeme tiek apstrādāta līdz pat ūdensteces augšējās nogāzes malai. Mežsaimnieciskās izcelsmes augsnes daļiņu ienese palielinās, no izstrādātajām meža teritorijām, īpaši no kailcirtēm. Cirsma pirmos gadus ir atklātās platības ar skraju zemsedzi, tāpēc iepriekš koku vainagu pārtvertie nokrišņi bez aiztures nokļūst uz skrajas zemsedzes klātajām virsmām, no kurām pastiprinātas virszemes noteces gaitā nonāk upēs un ezeros. Ar virszemes ūdens plūsmu tiek pārvietots arī ar zemsedzi nenoklātās augsnes materiāls.

Noskaloto augsnes daļiņu kopējie apjomi ir atkarīgi no zemes lietojuma veida, ainavas struktūras, upes ielejas formas, augšņu tipa un citiem faktoriem. Intensīvāka sedimentācija norit upēs ar lielāku meliorēto zemju īpatnējo sateces baseinā. Latvijā kopējais izbūvēto meliorācijas sistēmu garums ir 63 500 km, un tas ir aptuveni 1,6 reizes lielāks par kopējo Latvijas upju garumu (Urtāns 1989). No viena upes sateces baseina kvadrātkilometra gada laikā upē var ieskalot līdz pat 23 t sedimentu un sanešu (Sand-Jensen (ed.) 2006).

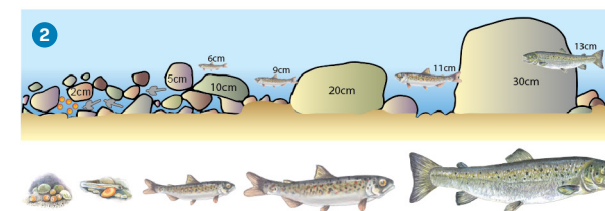
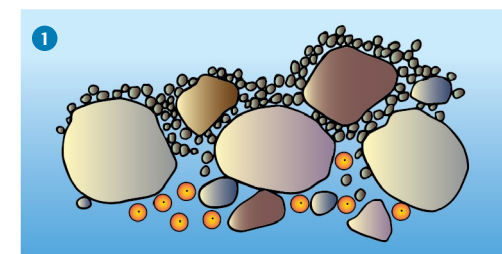
Ietekmes raksturojums. Sedimentācijas procesu intensificēšanās dēļ izmainās ūdensteces gultnes struktūra – izgulsnējušies sedimenti aizpilda upes gultnē esošās grants un oļu starptelpas (17.16. att.). Gultnei piesērējot, samazinās upes šķērslaukums un tās ūdens caurvades spēja.

Izmainīto dzīves apstākļu dēļ upē rodas grunti apdzīvojošo organismu sugu struktūras izmaiņas un izzūd dabiskai upei raksturīgās sugas. Jau 14% sedimentu piejaukums gultnē padara tās nepiemērotas lašveidīgo nārstam (Madsen 1995; Cowx, Welcomme (eds.) 1998) (17.16. att.). Sedimentu piejaukums 20–25% apmērā ir robeža, kad upēs izzūd ziemeļu upesperlēne *Margarita margaritifera* un biežā perlamutrene *Unio crassus* (Rudzīte

2010, Degerman et al. 2009).

Pastiprinoties sedimentācijas intensitātei, palielinās arī ūdenī suspendēto vielu daudzums, tā samazinot filtrētājorganismu izdzīvošanas spēju, jo to barības ieguvei attīstītie filtrēšanas orgāni tiek aizķepināti. Ūdens organismi barības ieguvei labāk izmanto tos bioplēves laukumus, kuros nav sedimentu uzskalojumu (Degerman 2008). Pastiprinoties sedimentācijas intensitātei, samazinās ne tikai bezmugurkaulnieku barošanās vietu platības, bet arī kopējās uz cietām virsmām izveidojušās t.s. biofilmas platības, tā samazinot upes pašattīrīšanās efektivitāti.

No ietekmes un apsaimniekošanas viedokļa atšķirīga ir jūrā ietekošo upju grīvu aizskalošanās ar smiltīm. Upju grīvu rajonos, jūras pretspiediena rezultātā pastiprināti akumulējas straumes nestais materiāls. Sedimentu izgulsnēšanās dēļ upju grīvas ar laiku aizsērē, tā apgrūtinot zivju migrāciju. Neapsaimniekoti smilšu sanesumi veicina upju lejteces posmu applūšanu, kā arī rada labvēlīgus apstākļus nelegālai malu zvejniecībai. Agrāk jūrā ietekošo upju grīvu rajoni bija piekrastes zvejnieku laivu turēšanas vietas. Zvejnieki, uzturot laivu kustībai nepieciešamo dziļumu, regulāri pārtīrīja upju grīvas, tā samazinot izgulsnēto sedimentu apjomu un nodrošinot brīvu migrējošo zivju un nēģu nokļūšanu upēs. No upju funkcionalitātes viedokļa šāda gultnes stāvokļa uzturēšana nav uzskatāma par biotopa kvalitāti pasliktinošu.



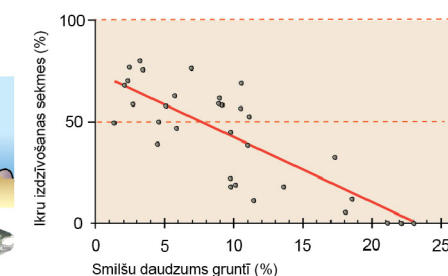
17.16. att. Sedimenti aizpilda upes gultnē esošās grants un oļu starptelpas (1). Lašveidīgo zivju izdzīvošanas atkarība no smilšu daudzuma piemaisījuma upes gruntī. (2) D. Seglīņas zīmējums (pēc Cowx, Welcomme (eds.) 1998).

17.1.6.7. Ūdensteču regulēšana

Procesa raksturojums. Latvijas klimatisko apstākļu specifika ir tāda, ka nokrišņu apjoms valstī pārsniedz iztvaikošanas apjomu, tāpēc augsne dabiski uzkrājas pārlieku liels mitruma daudzums. Tādos apstākļos augu sakņu sistēmas aerācija ir apgrūtināta, un sākas augsnes pārpurvošanās, kas apgrūtināta tās saimniecisko izmantošanu. Augsnes pārmērīgu mitrumu samazina, palielinot ūdens noteces ātrumu. Šim nolūkam izbūvē meliorācijas sistēmas, bet dabiskās upes regulē, samazinot to likumainību, tā panākot straujāku ūdeņu novadīšanu. Latvijā meliorēti ir vairāk nekā 60% lauksaimniecības zemju un aptuveni 40% meža zemju. Kopējais regulēto upju posmu garums ir 13690,4 km (Zemkopības ministrijas 16.12.2016. rīkojums Nr. 168), kas ir 36% no kopējā upju garuma.

Upju regulēšanas mērķis ir panākt straujāku ūdeņu noteci. Tāpēc tiek izmainīti upes garenprofila un šķēršprofila parametri. Kaut arī spēkā esošais tiesiskais regulējums (Ministru kabineta 30.06.2015. noteikumu Nr. 329 „Noteikumi par Latvijas būvnormatīvu LBN 224-15 „Meliorācijas sistēmas un hidrotehniskās būves” 9. nodaļa), definējot vides prasības, rada priekšnoteikumus upju bioloģiskās daudzveidības saglabāšanai, regulētās gultnes ne vienmēr nodrošina arī labu upes bioloģisko funkcionēšanu (17.17. att.).

Daudzas upes ir regulētas, vadoties tikai no zemāko pārtīrīšanas darba izmaksu viedokļa, veidojot taisnas viendabīgas gultnes un neņemot vērā ūdensteču bioloģiskās funkcionēšanas vajadzības. Savukārt slikta lauksaimniecības prakse – aizsargjoslu (upēm) un buferjoslu (meliorācijas grāvjiem) neievērošana un lauku apstrāde līdz pat ūdensteču augšējai krantij – veicina sedimentācijas procesu pastiprināšanos un strauju upju piesērēšanu, kas rada nepieciešamību gultnes pārtīrīt.





17.17. att. Regulēts straujās upes posms ar vienveidīgu upes gultni. Upes gultnē ir maza mikrodzīvotņu daudzveidība. Upes gultnē esošo akmeņu organismi izmanto par paslēptuvi. Kalnupe. Zentes pagasts. Foto: A. V. Urtāns.

Ietekmes raksturojums. Regulējot ūdenstece, vairākumā gadījumu tiek izveidota vienveidīga upes gultne. Samazinoties dzīves apstākļu daudzveidībai un mikrodzīvotņu skaitam, samazinās arī upes bioloģiskā daudzveidība. Neliela upes morfoloģiska pārveidošana (līdz 25%) neietekmē zivju sabiedrību struktūru. Pieaugot morfoloģiski pārveidoto posmu īpatsvaram, upē pieaug ekoloģiski toleranto un plēsīgo zivju biomasa, bet vairāk nekā trīs reizes samazinās ekoloģiski jutīgo zivju biomasa (Birezaks 2013a). Stipri pārveidotās upēs samazinās to zivju skaits, kuras nārsto uz cieta substrāta, samazinās kukaiņēdāju un tālu migrējošo sugu īpatņu skaits, bet pieaug uz augiem nārstojošo, plēsīgo zivju skaits, kuru izplatītākais pārstāvis Latvijas upēs ir lidaka (Birezaks 2013a). Samazinoties upes gultnes daudzveidībai, liela izmēra zivis zaudē paslēptuves, un zivju sabiedrībā sāk dominēt sugas, kuru īpatņi ir mazi (Madsen 1995; Cowx, Welcomme (eds.) 1998).

Izmainītā gultnes šķēršprofila dēļ iztaisnotajās upēs veidojas vienkāršota ūdensaugu veģetācija. Tajās nav peldlapu augu, maz ir ūdeni iegremdēto augu, virsūdens augi (visbiežāk niedres) veido plašas un vienveidīgas audzes. Daudzveidīgu ūdensaugu audžu trūkums nosaka arī vienkāršotās un sugu ziņā nabadzīgas bezmugurkaulnieku faunas veidošanos (Urtāne 1992; Urtāne u. c. 2012). Regulētajās upēs ir maz vai nav vispār lēnājam upēm (2. biotopa variants) raksturīgo kukaiņu kāpuru un vaboļu sugu. Vēl lielākas sugu sastāva atšķirības vērojamas straujo upju (1. biotopa variantam) dabiskajos un regulētajos posmos.

17.1.6.8. Aizsprosti uz upēm

Situācijas raksturojums. Upes spēks kā resurss jau daudzus gadsimtus ir izmantots, lai iegūtu enerģiju. Ir vēsturiskas liecības, ka jau 13. gs. sākumā starp Ķīšezaru un Juglas ezeru bija ierīkotas dzirnavas, kuru izmantošana bija kļuvusi par strīda objektu starp Ordeni un Rīgas pilsētu. 20. gadsimta sākumā uz Latvijas upēm ir darbojušās aptuveni 700 ūdensdzirnavas. Tās ierīkotas tur, kur upēm ir lielākais kritums. Arī mūsdienās mazo hidroelektrostaciju izbūve bieži vien notiek vietās, kur jau agrāk ir bijuši dzirnavu aizsprosti. Patlaban uz Latvijas upēm ir uzbūvētas 146 mazās hidroelektrostācijas. To pienesums kopējo enerģētisko vajadzību nodrošināšanā nepārsniedz 1 procentu.

Ietekmes raksturojums. Tā kā upes ar lielāko kritumu ir arī nozīmīgas lašveidīgo zivju nārsta vietas un pret skābekļa trūkumu jutīgo ūdeņu bezmugurkaulnieku dzīves vide, izbūvējot mazo hidroelektrostaciju aizsprostus, tiek pretnostatītas upes izmantošanas un straujteču biotopu saglabāšanas intereses. Turklāt straujteču posmiem ir liela pašattīrīšanās efektivitāte, kas tiek būtiski samazināta, kad uz upes tiek izveidota ūdenskrātuve. Uzbūvējot aizsprostus, tiek pārtraukta ceļotājzivju migrācija. Aizsprostu ietekme uz upes zivju sugu sastāvu ir īpaši liela, ja aizsprosts ir izveidots upes lejtecē. Tas rada konfliktus starp vides aizsardzības un ūdens izmantošanas interesēm, energoresursu ražotājiem un citām upes izmantotāju grupām – makšķerniekiem, ūdenstūristiem u.c. Lai no pārveidošanas pasargātu nozīmīgas straujteču upes vai to posmus, ir izdoti speciāli Ministru kabineta noteikumi⁷³, kuros ir iekļauts saraksts ar upēm, to posmiem, uz kurām, lai aizsargātu zivju resursus, aizliegts būvēt un atjaunot hidroelektrostaciju aizsprostus un veidot jebkādas mehāniskus šķēršļus. Šajā sarakstā iekļautās vairāk nekā 200 upes (to posmi) ir augstvērtīgas biotopa 1. variantam atbilstošas straujtecēs.

Nenoliedzot mazās hidroenerģētikas iespējas, ir jāuzsver, ka patlaban Latvijā, izņemot retus gadījumus, joprojām izmanto no ūdens energo-

⁷³ Ministru kabineta 15.01.2002. noteikumi Nr. 27 „Noteikumi par upēm (upju posmiem), uz kurām zivju resursu aizsardzības nolūkā aizliegts būvēt un atjaunot hidroelektrostaciju aizsprostus un veidot jebkādas mehāniskus šķēršļus”

resursu ieguves tehnoloģiju attīstības viedokļa novecojušu turbīnu modeļus, kuru dēļ ir nepieciešams veidot upes uzstādījumus, t. i., izmainīt upes tecējuma raksturu. Turklāt tikai dažās mazajās hidroelektrostacijās ir ierīkoti zivju ceļi, un esošās zivju aizsardzības ierīces gandrīz nekad nenodrošina zivju aizsardzību (ZM LZPI 2003; Vides projekti 2004). Vēl arvien nav rasts risinājums, kā sabalansēt ūdens energoresursu izmantošanu un straujteču biotopu aizsardzību.

Vairākās vietās ūdens spēks vairs netiek izmantots, bet kādreiz izveidoto aizsprostu paliekas nav likvidētas un turpina negatīvi ietekmēt biotopu kvalitāti. Ir bijuši tikai daži aizsprostu palieku demontāžas gadījumi (17.18. att.), piemēram, Vikmes upes dzelzsbetona tiltiņa un upes gultnē esošās dzelzsbetona kāpnes likvidēšana (Sigulda; 2002. gads; dzelzsbetona konstrukciju apjoms aptuveni 20 m³), bijušā dzirnavu aizsprosta demontāža uz Noriņas upes (Ainažu lauku teritorijā; 2015. gads; koka konstrukciju apjoms aptuveni 5 m³).

17.1.6.9. Invazīvās sugas

Situācijas un ietekmes raksturojums. Mūsdienās arī invazīvo sugu izplatīšanās tiek uzskatīta par būtisku upju biotopu kvalitāti ietekmējošu faktoru, ko ir veicinājuši vietējiem apstākļiem neraksturīgu sugu ieviešana, tirdzniecības sakaru un transporta ceļu attīstība. Visas Latvijā ievestās vai ieviesušās svešzemju sugas nav uzskatāmas par invazīvām. Invazīva (no latīņu *invasus* – iebrukt, iekarot) suga ir tāda, kas sastopama ārpus sava



17.18. att. Demontēts bijušais dzirnavu aizsprosts uz Noriņas upes. Foto: A. V. Urtāns.

dabiskā areāla, kura “izspiež” vietējās sugas un pārveido dabiskos biotopus. Par invazīvām uzskatāmās sugas spēj ātri savairoties, sekmīgi izplatīties, tā izkonkurējot vietējās sugas.

Upju krastos biežāk pamanāmās invazīvo augu sugas ir Sosnovska latvānis *Heracleum sosnowskyi* un puķu sprigane *Impatiens glandulifera*. Retāk novērojams ir dzeloņainais gurķis *Echinocystis lobata* un topinambūrs *Helianthus tuberosus*. Vietām izplatījušies ir bastarda tūsklape *Petasites hybridus* un sikziedu sprigane *Impatiens parviflora*.

Sosnovska latvānis ir visagresīvākā invazīvā suga. Tā veido saules gaismu aizturošu lapotni, tā nomācot pārējos augus un būtiski noplicinot lakstaugu dzīvotnes. Uz viena auga var attīstīties 3–20 un vairāk tūkstošu sēklu, kuru dīgspēja saglabājas 4–6 gadus. Tādējādi pēc vienreizējas sēklu izsēšanās 1 m² veidojas 1500–2000 dīgstu (Lejiņš u. c. 2007). Latvāņu aizņemtajās upju piekrastes teritorijās atklātā augsne pastiprināti nokalojas, un aktivizējas arī krasta erozijas procesi.

Upēi piemītošās transporta funkcijas dēļ upju krastos augošās invazīvās sugas strauji izplatās un aizņem jaunas teritorijas (17.19. att.). Gan Sosnovska latvāņa, gan puķu spriganes sēklas ienākas augstā un septembra sākumā un kopā ar rudens lietavu ūdeņiem tiek strauji izplatītas. Ūdeni Sosnovska latvāņa sēklas saglabā dīgspēju apmēram trīs diennaktis. Pēc tam ap 90% sēklu nogrimst. Visapdraudētākie ir mazo upju krasti, kuros palu ūdeņi saglabājas neilgu laiku. Tur Sosnovska latvāņi un puķu spriganes sastopamas virs ikgadējā palu limeņa līnijas (Lejiņš u. c. 2007).



17.19. att. Upes piekrastē augošie Sosnovska latvāņi ir strauji izplatījušies un upes tecējuma virzienā aizņēmuši jaunas teritorijas. Foto: A. V. Urtāns.

Pēdējos gadu desmitos Latvijas upēs un ezeros, tostarp straujteču biotopos, ir ieviesušās trīs vietējai faunai neraksturīgas vēžu sugas – šaurspiļu vēzis *Astacus leptodactylus*, signālvēzis *Pacifastacus leniusculus* un dzeloņvaigu vēzis *Orconectes limosus*. Tās rada konkurenci un apdraudējumu vienīgajai vietējai sugai – platspiļu vēzim *Astacus astacus*.

Šaurspiļu vēzis ir invazīva suga, kas sastopama dažās Daugavpils, Madonas, Dobeles un Rīgas apkārtnes ūdenstilpēs. Tas apdzīvo dažādus biotopus – sekus un dziļus ezerus, upes un strautus, ir sastopams uz dažādiem substrātiem. Šī vēžu suga var mitināties arī iesāļos un skābos ūdeņos. Turklāt tā temperatūras tolerance ir plašāka nekā platspiļu vēzim.



Fig. 17.20. Signālvēzis *Pacifastacus leniusculus*. Raksturīga pazīme ir bālgans līdz violeta plankums spiļu atvēruma savienojuma vietā, kāds nav nevienai citai vēžu sugai Latvijā. Foto: A. Soms

Signālvēzis ir Latvijā no Lietuvas ieviesušais invazīvā suga, kuras izcelsmes reģions ir Ziemeļamerikas rietumu daļa. Tās izplatību ir veicinājusi sugas agresivitāte, izturība pret vēžu mēri un citām slimībām, kas apdraud vietējo sugu. Tas apdzīvo strautus, upes un ezerus ar labu ūdens kvalitāti, ir jutīgs pret vides piesārņojumu un vides fizisku degradāciju.

Arī dzeloņvaigu vēzis, kuras izcelsmes reģions ir Ziemeļamerikas austrumu daļa, Latvijā, domājams, ir ieviesies no Lietuvas. Tas apdzīvo dažādas kvalitātes ūdeņos un ir piemērojis dzīvei arī piesārņotā ūdenī. Tāpat kā signālvēzis, tas ir izturīgs pret vēžu mēri, kas apdraud vietējo platspiļu vēžu populāciju.

Latvijas piekrastes ūdeņos un jūrā ietekošo upju lejtecēs arvien biežāk tiek konstatēti šīs

cimdīņkrabis *Eriocheir sinensis*. Šī invazīvā suga ir visēdāja – pārtiek no augiem, aļģēm, bezmugurkaulniekiem, nelielām zivīm, kā arī divvāku gliemenēm. Pats krabis ir barība plēsīgajām zivīm, brīdējputniem, ūdriem un jēlcūņiem. Lielāko savas dzīves daļu cimdīņkrabji pavadā upēs, kur tie pret straumi var migrēt pat vairākus simtus kilometru.

17.2. Apsaimniekošanas mērķi straujteču un dabisku upju posmu aizsardzībā

Labā upes funkcionalitāte nodrošina ne tikai augstu biotopa kvalitāti, bet tai ir nozīme labas ekoloģiskās kvalitātes uzturēšanā (nosaka Ūdens struktūrdirektīva), kas nozīmē neizmainītas dzīves vietas uzturēšana visām upes tipam raksturīgajām sugām, kam straujteces apdzīvojošo lašveidīgo zivju gadījumā ir arī liels saimnieciskās izmantošanas potenciāls. Tāpēc ar apsaimniekošanas mērķis ir atjaunot vai pastiprināt upes funkcijas, kas nodrošina:

- caurteci dabiskos apstākļos;
- pašattīrīšanās potenciālu;
- dzīves apstākļus upes tipam raksturīgajām sugām;
- netraucētu organismu migrāciju lejup un augšup pa straumi.

Aizsardzības mērķis un apsaimniekošanas prioritāti nosaka upes tips, tās ģeogrāfiskais novietojums un arī upes lielums.

Biotopa 1.variantam atbilstošo straujo upju caurteces uzturēšana nodrošina straujteces apdzīvojošo aizsargājamo sugu saglabāšanu un lašveidīgo zivju nārsta vietu neizuzušanu. Tāpēc

Straujteces apdzīvojošās īpaši aizsargājamās sugas:

Upju raibgliemezis *Theodoxus fluviatilis*, upes micīsgliemezis *Ancylus fluviatilis*, biežā perlamutrene *Unio crassus*, strautspāre *Cordulegaster annulata*, dzeltenkāju upju spāre *Stylurus flavipes*, upju zaļā spāre *Ophiogomphus cecilia*, ziemeļu upespērlene *Margaritifera margaritifera*, alata *Thymallus thymallus*, strauta nēģis *Lampetra planeri*, upes nēģis *Lampetra fluviatilis*, lasis *Salmo salar*, taimiņš *Salmo trutta*, akmeņgrauzis *Cobitis taenia*, platgalve *Cotus gobio*.

biotopam specifisks aizsardzības un apsaimniekošanas mērķis ir likvidēt ūdens noteces aizturēšanu (koku sagāzumi, bebru aizsprosti, aizaugums ar ūdensaugiem) un samazināt stiprinātas sedimentācijas izpausmes (uzlabot krastu apauguma struktūru un radīt optimālus izgaismojuma apstākļus), tā nodrošināt upes dabisko tecējumu un tās tipam atbilstošas gultnes struktūras saglabāšanu.

Baltijas jūrā un Rīgas līcī ietekošās upes ir nozīmīgas migrējošo zivju – lašveidīgo zivju, vimbu, nēģu – nārstam. Caur tām iekšzemes ūdeņos nokļūst ceļotājzivju grupai piederošo sugu zivis. No biotopa kvalitātes viedokļa šīs sugas ir labas ūdens kvalitātes indikatori un būtiska upes bioloģisko daudzveidību raksturojoša komponente. Tāpēc biotopam specifisks aizsardzības un apsaimniekošanas mērķis ir likvidēt migrācijas šķēršļus, nodrošināt upes dabisko tecējumu un tās tipam atbilstošas gultnes struktūras saglabāšanu.

Palu laikā upju palienēs izgulsnējas upes nestais sedimentu materiāls, tā samazinot ūdenī esošo barības vielu daudzumu un bagātinot palienes, kur attīstās savdabīga un bagātīga sauszemes veģetācija. Šī upes hidroloģiskā režīma fāze saimnieciski ir būtiska palu apdraudējuma novēršanā un palu ūdeņu uzkrāšanā. Tāpēc svarīgi ir saglabāt ar kokiem un krūmiem neapaugušu palieni, ko pavasara palu laikā var applūdināt ūdens. Izņēmums ir vēsturiski veidojušies aluviālie meži, kas ir ES nozīmes aizsargājams biotops, tie jāsauglabā kā meži.

Mazās upes, to nelielā platuma dēļ, tiek vairāk ietekmētas, ja krasti ir vienkāršus apauguši ar kokiem un krūmiem vai, ja upē veidojas koku sagāzumi. Tāpēc ir svarīgi uzturēt optimālu krasta apauguma struktūru, lai veidotos upes tipam atbilstoši apgaismojuma apstākļi, noturīga zemesedze un krastu apaugumu veidotu ilglaicīgākas koku sugas ar lielāku bioloģisko vecumu un noturīgākas pret saslimšanu ar trupi.

Neatkarīgi no konkrētās ūdensteces īpatnībām ikvienas upes aizsardzības un apsaimniekošanas mērķim ir jānodrošina, ka pašattīrīšanās kapacitāte tiek izmantota pilnībā. Upes pašattīrīšanās kapacitāti uztur upes tipam atbilstošs ūdens organismu sugu sastāvs, ko nodrošina optimāls un upes tipam raksturīgs straumes ātrums, temperatūras režīms, izgaismojuma, noēnojuma apstākļi un upes gultnes struktūra (skat. 17.1.2. nod.).

17.3. Biotopa atjaunošana un apsaimniekošana

17.3.1. Sagatavošanās biotopu apsaimniekošanai

Nodrošinājums ar ūdeni būtiski ietekmē ūdensteču biotopu kvalitāti, īpaši vasaras mazūdens periodā. Tāpēc ar apsaimniekošanu ir svarīgi nodrošināt, lai efektīvi tiktu izmantots viss ūdensteces ūdeņu potenciāls. Ņemot vērā dažādus ūdens bilances komponentus (nokrišņu daudzums, notece, iztvaikošana, upju tīkla blīvums), Latvijā ir izdalīti 17 hidroloģiskie rajoni (Pastors 1995). Dažādus hidroloģiskos rajonus raksturojošie parametri var būt ievērojami atšķirīgi – nokrišņu atšķirības var būt līdz pat 200 mm/gadā, iztvaikošanas – līdz 140 mm/gadā, noteces – līdz 126 mm/gadā.

Neilgtspējīgas zemju izmantošanas dēļ un saistībā ar klimata izmaiņām būtiski pieauguši arī plūdu riski. Tā kā plūdi bieži aptver vairāku valstu teritorijas, to seku mazināšanas un preventīvie pasākumi prasa vairāku valstu saskaņotu darbību. Cīņai pret plūdiem Eiropas Parlaments un Padome 2007. gada 23. oktobrī apstiprināja direktīvu 2007/60/EK par plūdu riska novērtējumu un pārvaldību. Latvijā plūdu riska teritoriju statusā ir iekļautas 200 000 ha lielas applūstošās teritorijas, kas veido 3% no valsts teritorijas. Lai samazinātu plūdu riskus, izstrādāta "Plūdu riska novērtēšanas un pārvaldības nacionālā programma", bet katrā upju baseinu apgabalā ir noteiktas plūdu riska teritorijas, kā arī ir izstrādāti "Upju baseinu apgabala plūdu riska pārvaldības plāni 2016.–2021. gadam", kuros paredzēti pasākumi, kā samazināt plūdu iespējamību un to sekas.

17.1.6. nodaļā uzskaitītie biotopu kvalitāti ietekmējošie faktori ir atkarīgi no upes tipa un lieluma, kā arī no saimnieciskās darbības intensitātes tās sateces baseinā. Ir svarīgi izvērtēt, vai šie faktori ietekmē lielu, mazu vai vidēji lielu upi, kādi ir dominējošie zemes izmantošanas veidi upei pieguļošajās teritorijās un visā tās sateces baseinā, vai ir punktvēda piesārņojuma slodzes u. c. (17.2. tab.). Tāpēc pirms apsaimniekošanas plānošanas par konkrēto upi ir jāapzina šāda informācija:

- *upes lielums* – lielā upe: upes garums > 100 km, sateces baseins > 1000 km²; vidējā upe: upes garums 10–100 km, sateces baseins 100–1000 km²; mazā upe: upes garums < 10 km, sateces baseins < 100 km²), kas novērtējams pēc Latvijas Vides, ģeoloģijas un meteoroloģi-

- jas centra rīcībā esošā nacionālā klasifikatora (Ūdens saimniecisko iecirkņu klasifikators);
- *upes kritums* – strauja upe (atbilst biotopa 1. variantam): > 1 m/km; lēna upe (atbilst biotopa 2. variantam): < 1 m/km;
 - *upes nodrošinājums ar ūdeni sezonas griezumā*;
 - vai upe (upes posms) *atrodas plūdu riska teritorijās* un kādi pasākumi ir paredzēti attiecīgajā “Upju baseinu apgabala plūdu riska pārvaldības plānā 2016.–2021. gadam”, lai samazinātu plūdu iespējamību un to sekas,;
 - *zemes lietojums upei piegulošajās teritorijās* – meža vai lauksaimniecības zeme; aizaugusi bijusi lauksaimniecības zeme u.c.;
 - *zemes lietojuma veidu īpatsvars sateces baseinā* – meži, purvi, lauksaimniecības zeme, urbānās teritorijas, kas ļauj novērtēt difūzā piesārņojuma slodžu potenciālu un sedimentēšanās procesu intensificēšanās risku;

- *notekūdeņu novadišanas vietas*, kas ļauj novērtēt punktveida piesārņojuma slodžu potenciālu.
- Uz biotopa apsaimniekošanu attiecināmi nosacījumi un rīcību saskaņošanas nepieciešamība ir noteikta ar tiesisko regulējumu (skat. 8. nod.). Tāpēc pirms upju apsaimniekošanas pasākumu plānošanas ir jāiepazīstas ar šādu normatīvo aktu prasībām:
- “Aizsargjoslu likumā” noteiktās uz virszemes ūdensobjektu aizsargjoslām attiecināmās prasības;
 - Ministru kabineta 13.06.2006. noteikumi Nr. 475 „Virszemes ūdensobjektu un ostu akvatoriju tīrīšanas un padziļināšanas kārtība”;
 - Ministru kabineta 30.06.2015. noteikumi Nr. 329 „Noteikumi par Latvijas būvnormatīvu LBN 224-15 „Meliorācijas sistēmas un hidrotehniskās būves””.

17.2. tab. Biotopu kvalitāti ietekmējošie faktori un to potenciālās izpausmes saistība ar upes lielumu.

Biotopa kvalitāti ietekmējošie faktori	Upju grupa		
	Mazās upes	Vidējās upes	Lielās upes
Eitrofikācijas izpausme – aizaugums ar ūdensaugiem	x	x	letekme ir neliela
Eitrofikācijas izpausme – alģu savairošanās	Galvenokārt uz gultnes sastopamās lielas pavedienveida zaļalģes	Galvenokārt uz gultnes sastopamās lielas pavedienveida zaļalģes	Galvenokārt ūdens masā esošās planktona alģes
Koku sagāzumi	x	x	letekme ir neliela
Bebru darbība	x	x	letekme ir neliela
Noēnojums	x	x	letekme ir neliela
Krastu stabilitātes samazināšanās (krasta izskalojumi)	x	x	letekme ir neliela (izņemot Gauju)
Sedimentācijas procesu pastiprināšanās	x	x	letekme ir neliela
Ūdensteču regulēšana (taisnošana)	x	x	Nav attiecināms
Aizsprosti uz upēm	Straujās upes	Straujās upes	Lielās hidroelektrostacijās
Invazīvās sugas	x	x	x

17.3.2. Upju bioloģiskās daudzveidības uzturēšana un palielināšana

Bioloģiskās daudzveidības uzturēšana un palielināšana ir attiecināma gan uz dabiskajām upēm, to atsevišķiem posmiem, gan uz regulētajām upēm. Ūdens organismu bioloģisko daudzveidību uzturēt un palielināt var, dažādi kombinējot turpmāk aprakstītos upes funkcionalitātes uzlabošanas paņēmienus, kas īstenojami gan pašā upē, gan tās krastos. Piemēram, veicot krasta nostiprināšanu, tiek ne tikai ierobežotas sedimentācijas procesu izpausmes, bet arī veidotas dzīves vietas dažādiem ūdeņu organismiem. Izplūdot un ierobežojot parastās niedres izplatīšanos, tiek radīti priekšnoteikumi daudzveidīgāka virsūdens augu augāja un ūdeni iegremdēto augu augāja attīstībai. Attīstoties daudzveidīgākām no ēzgalvītēm, puķu meldriem, skalbēm, kalmēm u.c. veidotām virsūdens augu audzēm, rodas arī mikrodzīvotņu daudzveidība, kas nodrošina lielāku ūdens organismu sugu daudzveidību (Buisson et al. 2008). Ja regulētās upēs ar gariem, taisniem posmiem un vienveidīgu gultni, krasta stiprināšanas nolūkā, pie krastiem paralēli straumei tiek ievietoti ar gultnē iedzītiem mietiem nostiprināti koki (diametrs > 10 cm), ap tiem izveidojušies padziļinājumi veido mikrodzīvotnes ūdens organismiem un kalpo zīvīm par paslēptuvi.

17.3.3. Dabisko upju posmu funkcionalitātes nodrošināšana

17.3.3.1. Koku sagāzumu izvākšana un „ķērāju” kontrole (A1)

Koku sagāzumu izvākšanas un „ķērāju” kontroles mērķis ir atjaunot upes dabisko caurteci, lai (1) palielinātu upes pašattīrīšanās kapacitāti, (2) ierobežotu sedimentācijas procesu attīstību un (3) samazinātu plūdu risku.

Neapsaimniekotajās upju piekrastēs, īpaši to stāvājās nogāzēs, regulāri veidojas zaru nobiras, notiek koku sakņu izskalošanās vai, kā tas notiek sekundārajās baltalkšņu audzēs, koku sabrukšana vecuma vai koka trūpes ietekmē. Sabrukšajiem kokiem iekrītot upē un to aizšķērsojot, sāk veidoties koku sagāzumi (17.21. att). Lielāki koku

sagāzumi visbiežāk veidojas pavasarī vai intensīvu lietu periodos, kad no upes augšteces ar strauji tiek noskalots dažāda lieluma un dažādas izcelsmes koku nobiru materiāls. Arī no upei pārlikušajiem kokiem upē nonāk lapas un sīkzari. Sīkzari, aizpildot telpu starp iekritušajiem kokiem, veido kompaktu nosprostoju, kas aiztur ūdens noteci, veicina ūdens līmeņa pacelšanos un krastu izskalošanos. Turklāt laikus neizvākti koku sagāzumi samazina upes pašattīrīšanās kapacitāti, liela nokrišņu daudzuma apstākļos palielina plūdu risku, apgrūtina upes izmantošanu ūdenstūrisma vajadzībām. Tāpēc, ievērojot biotopa kvalitātes saglabāšanas, ūdens caurteces nodrošināšanas, plūdu riska samazināšanas un ūdenstūristu intereses, upē iekritušo koku apjomi ir jākontrolē.



17.21. att. Vaives upes posms pirms un pēc baltalkšņu sagāzuma izvākšanas. Pēc baltalkšņu sagāzuma izvākšanas upē atjaunojas agrākā ūdens plūsma. Par to liecina parādījušies ūdens ņirba, smilšu sanešu izskalošanās un oļaini granšainās upes gultnes atklāšanās. Foto: L. Urtāne.

Piemērotāko koku izvākšanas risinājumu izvēlas atbilstoši koku sagāzuma veidam, to struktūrai un kopējiem apjomiem (17.22. att.).

Vispārīgie principi, kas ir attiecināmi uz visiem gadījumiem, ir:

- kopējie upē atstātie koksnes apjomi nav lielāki par labu biotopa kvalitāti raksturojošiem apjomiem (*skat. 17.1.2. nod.*);
- upes centrālajā daļā ir vismaz 1 m plata, no aizsprostojumiem brīva ūdens zona, kas nodrošina brīvu ūdens organismu migrāciju, sedimentu un sanešu plūsmu un ir piemērota drošai laivošanai (Urtāns, Urtāne 2011).



Koku sagāzumu veids, struktūra un apjomi:

Upē vienviet sakrājušies lieli iekritušo koku apjomi. Ierobežotās upes caurtecēs dēļ, ir kavēts sedimentu transports un ir izskalojušies krasti. Tā rezultātā ir izmainījusies upes tipam raksturīgā gultnes struktūra – ar sedimentiem (smalkām smilšu daļiņām) ir pārklātas gliemenēm piemērotās dzīvotnes un lašveidīgo zivju nārsta vietas. Rauza. Smiltenes novads.

Apsaimniekošanas paņēmieni:

Lai atjaunotu straumes tecējumu un uzlabotu grunts struktūru, visi upē iekritušie koki ir izvākti no upes.



Koku sagāzumu veids, struktūra un apjomi:

Upē esošie koki aizņem visu upes platumu. Tie kalpo par straumes nestā materiāla "ķērājiem". Kauliņa Alsungas novadā.

Apsaimniekošanas paņēmieni:

No upes ir jāizvāc upes centrālajā daļā esošie koki. Upē atstāj un nostiprina pie paša krasta esošo koku stumbrus, kā krastu stiprinājuma struktūru, ūdens organismu slēptuves un barības substrātu.

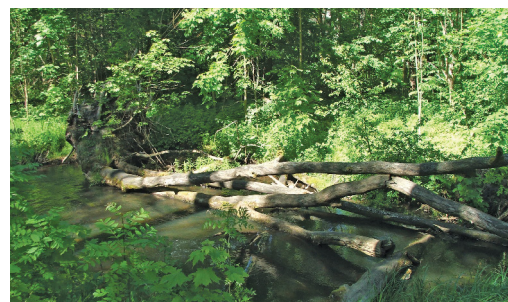


Koku sagāzumu veids, struktūra un apjomi:

Upē esošie koki aizņem visu upes platumu. Tie kalpo par straumes nestā materiāla "ķērājiem". Kauliņa Alsungas novadā.

Apsaimniekošanas paņēmieni:

Nemot vērā kopējos citos upes posmos esošos koksnes daudzumus, šajā aizbīduma vietā no upes ir jāizvāc visi koki un pieskalotie antropogēnās izcelsmes priekšmeti – PET pudeles, koka laipu dēļi u.c.



Koku sagāzumu veids, struktūra un apjomi:

Upē pārkritušie koki neskar upes gultni un kalpo par "tiltu" sauszemes organismu migrācijai. Pie paaugstināta ūdens līmeņa šādi koki var veicināt aizdambējumu veidošanos un krastu izskalošanos. Kauliņa Alsungas novadā.

Apsaimniekošanas paņēmieni:

Upē atstājams paralēli straumei izvietotais koks, kā arī tikai viens no trim fotoattēlā redzamajiem upē pārkritušajiem kokiem "tiltiņiem". Ja palu laikā šāds "tiltiņš" atrodas zem ūdens līmeņa un ap to veidojas sīkzaru sanesums, tāds koks ir izzāgājams un izņemams no upes.

17.22. att. Koku sagāzumu veidam, struktūrai un apjomiem atbilstošu apsaimniekošanas paņēmieni izvēle.

17.3.3.2. Bebru aizsprostu nojaukšana

Bebru aizsprostu nojaukšanas mērķis ir atjaunot upes dabisko caurteci, lai (1) atjaunotu applūdinātos straujteču posmus, (2) palielinātu upes pašattīrīšanās kapacitāti, (3) ierobežotu sedimentācijas procesus un (4) samazinātu plūdu risku.

Atkarībā no bebru aizsprostu lieluma un daudzuma, novietojuma, pieejamības tos nojauc vai nu ar rokām, vai mehānizēti. Praksē tiek izmantoti dažādi bebru aizsprostu nojaukšanas paņēmieni. Informācija par labāko pieejamo praksi ir atrodamā interneta portālos.

Vispārīgie aizsprosta nojaukšanas principi:

- Tā kā bebru aizsprosts ir būvēts noteiktā secībā, tam izšķir (a) ar straumei perpendikulāri novietotiem balsta kokiem nostiprinātu pamatni un (b) virs pamatnes esošu savstarpēji „sakīlētu” koku un zaru krāvēju ar lapu, zaļu un augsnes daļiņu pildījumu, kurā var būt arī akmeņi.

- Aizsprosta nojaukšanas darbu secība ir pretēja tā būvēšanas secībai. Tāpēc ieteicams nojaukšanu sākt lejpus aizsprosta, vispirms novācot perpendikulāri aizsprostam esošos lielākos balsta kokus. Aizsprostu veidojošos kokus izvāc, pakāpeniski samazinot aizsprosta platumu tā, lai būtu pēc iespējas šaurāks („plāns”) aizsprosts, bet ūdens līmenis netiktu pazemināts.
- Kad dambis ir kļuvis pietiekami „plāns”, tajā izveido nelielu atvērumu, lai ar izveidojušos ūdens plūsmu tiktu aizskaloti lapu un dūņu sanesumi, kas atvieglos turpmāko lielāko koku izvākšanu.
- Ja netiek ievērots pakāpenisks ūdens straumes atbrīvošanas princips un vienlaikus tiek izjaukta liela aizsprosta daļa, var gadīties, ka nojauktā aizsprosta materiāls pārdesmit metru lejpus nojauktā aizsprosta veido jaunu aizdambējumu.

Lai saglabātu ūdens caurteci lielu un grūti nojaucamu aizdambējumu gadījumos, aizsprostos ievieto dažādu diametru caurules. Tomēr šāds paņēmieni ir tikai risinājuma atlikšana uz vēlāku laiku, jo bebru aizsprosta saglabāšana turpmāk radīs straumes nesto sedimentu un priekšmetu uzkrāšanos un turpmāku upes aizsērēšanu. Bebru aizsprostu nojaukšana ir efektīva tad, ja to papildina ar bebru skaita regulēšanu (medībām) konkrētajā upes posmā un plašākā teritorijā.

Apsaimniekošanas pasākums attiecas arī uz regulētajām ūdenstecēm un meliorācijas grāvjiem. Cauri apsaimniekotai lauksaimniecības zeme tekošajās upēs aizsprostu būvē nereti tiek izmantoti tikai ūdensaugi, galvenokārt niedres un to sakneņi, kā arī smiltis un akmeņi (17.23. att.). Šādu aizsprostu izvākšana ir samērā vienkārša, kurai var izmantot arī lauksaimniecības tehniku.



17.23. att. No ūdensaugiem, to sakneņiem un smiltīm veidots bebru aizsprosts uz Sloceņes.

Foto: L. Urtāne.

17.3.3.3. Aizauguma ar ūdensaugiem regulēšana

Atbilstoši upes piesārņojuma līmenim, upes tipam (strauja vai lēna upe) un aizauguma pakāpei, apsaimniekošanas mērķis ir atjaunot upei dabiska aizauguma apmērus, lai (1) samazinātu virsūdens augāja vienveidību, tā radot iespēju attīstīties daudzveidīgai virsūdens augu un ūdenī iegremdēto augu veģetācijai, (2) samazinātu sistēmā uzkrāto augu barības vielu daudzumu, (3) iznīcinātu virsūdens augu sakņu sistēmas izveidoto velēnu un atjaunotu granšaini smilšainas grunts (straujās upēs) un (4) atjaunotu upes dabisko caurteci, vielu un enerģijas transportu.

Ūdensaugi ir nozīmīga ūdens organismu grupa. Tie ir ne tikai citu ūdens organismu dzīvotnes un paslēptuves, bet arī barība. Uzņemot ūdeni izšķīdušās augu barības vielas un veidojot augu zaļo masu, ūdensaugi piedalās upes pašattīrīšanās procesos. Taču, tiem savairojoties lielos apmēros, tiek kavētas upes pamatfunkcijas – vielu un enerģijas transports.

Augu barības vielām bagātās (piesārņotās) un ilgstoši neapsaimniekotās upēs parastās niedres, ezera meldru *Scirpus lacustris*, parastā miežu brāļa *Phalaris arundinacea*, vilkvālišu *Typha* spp. un ežgalvīšu *Sparganium* spp. sakņu sistēma virs grunts izveido līdz 30 cm biezu velēnu, kas nosedz straujteču platības, tā iznīcinot granšaini smilšainās dzīvotnes un lašveidīgo zivju nārsta vietas (17.24., 17.25. att.).

Dabisks upes aizaugums ar ūdensaugiem



17.24. att. Ilgstoši neapsaimniekotā Ventas posmā agrāk zivju nārsta piemērotā gultne bija pāraugusi ar 30 cm biezu ūdensaugu sakneņu un smilšu sanesu veidotu velēnu. Foto: A. V. Urtāns.

nekad nepārsniedz 30%. Augsnē esošie fosfora un slāpekļa savienojumi, nokļuvuši ūdens vidē, palielina biogēnu slodzi un veicina ūdensaugu pastiprinātu attīstību dabiskai upei neraksturīgos apmēros. Upes gultnei pārmēru aizaugot ar ūdensaugiem, tiek bremsēta ūdens plūsma, ūdens līmenis paaugstinās, un, samitrinot zemākās upes piekrastes daļas, tiek veicināta pastiprināta augu barības vielu ieskalošanās upē.

Ja upes aizaugums ar ūdensaugiem ir > 30% no upes spoguļvirsmas, ir jāveic ūdensaugu aizauguma samazināšana, kas ir vairāku secīgi veiktu aktivitāšu komplekss:

- ūdensaugu zaļās masas pagaidu uzglabāšanas vietu izvēle un iekārtošana;
- ūdensaugu izplaušana;
- izplautās ūdensaugu masas izcelšana no upes;



17.25. att. Pēc ūdensaugu izplaušanas Ventā, to sakņu sistēmas uzkrāšanās un izcelšanas no upes ir atsegta straujai upei raksturīgā grunts.

Foto: A. V. Urtāns.

- no upes izņemtās ūdensaugu zaļās masas novietošana kompostēšanas vietā.

Atkarībā no upes aizauguma pakāpes ūdensaugus var izplaut ar izkapti vai tehniku. Vietās, kur traktoram ir apgrūtināta piekļuve vai darbu apjomi ir nelieli, ūdensaugus izplauj ar rokas vai pie laivas piestiprinātu izkapti (17.26., 17.27. att.). Taču tad darbu efektivitāte ir mazāka, jo upē paliek ūdensaugu saknes. Tāpēc nākamajā veģetācijas sezonā, kaut arī mazākos apjomos, ūdensaugi atjaunosies, un izplaušanai ir islaicīgāks efekts. Lai panāktu lielāku apsaimniekošanas efektivitāti un kavētu ūdensaugu ataugšanu, vienas veģetācijas sezonas laikā ūdensaugi ir jāizplauj vairākkārt.

Ūdensaugu izplaušana ir daudz efektīvāka, ja to kombinē ar sakņu izvākšanu. To dara ar atbilstoši aprīkotu traktoru (17.28., 17.29. att.). Ja, samazinot upē aizaugumu, tiek izmantota traktors, atsevišķās atjaunojamā upes posma vietās būs nepieciešams roku darbs. Ūdensaugus izvāc ar rokām parasti tur, kur upes dziļuma vai gultnes formas dēļ nav iespējams piekļūt ar traktoru, piemēram, platībās ar tehnikai nepārvaramu iedzelmju miju un akmeņiem.

Strādājot ar riteņtraktoru, aizauguma ar ūdensaugiem samazināšana un gultnes struktūras uzlabošana notiek, veicot vairākkārtēju upes gultnes irdināšanu un ūdensaugu sakņu sistēmas izvākšanu (17.28. att.). Jaunupē, Salacā, Gaujā un Ventā iegūtā pieredze pierādīja, ka efektīvai ūdensaugu aizauguma samazināšanai, būtiski nepārveidojot gultnes virskārtu, ir izmantojams riteņtraktors, kas aprīkots ar uzlabotām meža izcirtumu uzāršanai paredzētām palīgierīcēm. Ar šādi aprīkotu traktoru ir iespējams strādāt līdz



17.26. att. Ūdensaugu plaušana un izvākšana no ūdens Ventā, izmantojot roku darbu. Plaušana tiek veikta ar trimmeri.

Foto: L. Urtāne.

1,5 m dziļumam.

Lai iznīcinātu ūdensaugu sakņu sistēmu, izkustinātu uzkrājušos sedimentu slāni un nodrošinātu to pakāpenisku izskalošanos, upes gultne ar noteiktiem laika intervāliem vairākas reizes ir jāuzjirdina. Pēc katras šādas irdināšanas, kad straume ir aizskalojusi nogulu virsējo slāni, pieejamāki kļūst dziļākie ar sakņu sistēmu nostiprinātie sanešu slāņi.

Ja ūdensaugu attīstība notiek ilgstošākā laika periodā, uz ūdensaugu sakņu velēnas uzkrājas smilšu sanešu slānis, kurā kopā ar dažādu sugu grīšļiem un ežgalvītēm iesakņojas arī upju paliņiem un mitrām pļavām raksturīgais parastais miežubrālis. Lai likvidētu šādas, agrāk akmeņaino vai oļaino gultni pāraugušās sanešu saliņas, ir jādarbojas pakāpeniski. Sākotnēji ir iespējama tikai daļēja sakņu sistēmas un grunts slāņa sašķelšana, pat tajos gadījumos, kad strādā ar meža arklī. Tāpēc grunts ir jāatbrīvo pakāpeniski. Velēnu malas vispirms tikai atplēš no gultnes un paceļ uz augšu tā, lai tās tiktu pakļautas straumes iedarbibai. Paceltās velēnas pēc pāris dienām ir jāpārbauda un ar kapli vai dakšām ir jāpagriež ar apvērsto sakņu sistēmu pret straumi. Kad apvērsta stāvoklī esošie sakņu sakopojumi pārskaļojas, tie ir jāizvāc no upes. No gultnes izrautos ūdensaugu sakneņus nav iespējams pilnībā izvākt no upes un daļa no tiem tiek aiznesti lejup pa straumi un uzkrājas lejpus esošajos upes posmos. Kā to rāda upju apsaimniekošanas pieredze Jaunupē un Ventā, ar straumi aiznestās augu saknes zaudēja reģenerācijas spēju un atkārtoti iesakņojās reti (Urtāns, Urtāne 2011).



17.27. att. Ūdensaugu plaušanai izmanto arī pie laivas piestiprinātu izkapti. Šāds aprīkojums visbiežāk tiek izmantots ezeros, bet tas ir izmantojams arī lielajās upēs.

Foto: L. Urtāne.



17.28. att. Ūdensaugu aizauguma samazināšanai Ventā tiek izmantots riteņtraktors, kura riteņi, lai nodrošinātu papildu saķeri, ir aprīkoti ar metāla aplikām. Foto: A. Lācis.

Tomēr pēc iespējas lielāki sakņu apjomi no upes ir jāizvāc, lai leņķus pārtīrīšanas vietas neveidotos sakņu masas sablīvējumu un tiktu samazināti kopējie ūdenī esošās augu masas apjomi.

Strādājot ar **kāpurķēžu traktoru** (17.29. att.), darba metodes ir atšķirīgas. Latvijā uzkrātā pieredze rāda, ka kāpurķēžu traktoru var izmantot tikai 0,6–0,8 m dziļumā. Strādājot ar šā tipa traktoru ūdensaugus un to sakņu sistēmu no upes izvāc šķūrējot. Tāpēc kopā ar ūdensaugu masu tiek pārvietoti arī samērā lieli grunts apjomi, tā būtiski ietekmējot gultnes augšējo – ap 10 cm biezo – grunts slāni, ko apdzīvo grūti mītošie bezmugurkaulnieki. Strādājot ar kāpurķēžu traktoru, ietekme uz upes gultni apdzīvojošajiem ūdens organismiem ir lielāka, jo atbrīvojot gultni no ūdensaugu saknēm, tā tiek arī pārvietota. Neatkarīgi no izvēlētas apauguma samazināšanas metodes (izplaušana ar rokām vai traktortehniku) upes piekrastes zonā pirms darbu sākšanas ir jāsagatavo izplautās ūdensaugu masas pagaidu uzglabāšanas vieta – ir jāapseko plānotās darbības vieta, jāizstrādā traktora kustības maršruts, jānoskaidro zemes īpašnieks un ar to jāsaskaņo plānotie darbi, jāizvēlas ūdensaugu pagaidu deponēšanas vietas.

Ūdensaugu pagaidu uzglabāšanas vietai ir jāatrodas iespējami augstu virs palu līmeņa. To sagatavojot, no apauguma ar krūmiem jāatbrīvo



17.29. att. Ūdensaugu aizauguma samazināšanai Mūsā tiek izmantots kāpurķēžu traktors. Foto: A. V. Urtāns.

aptuveni 10–25 m² lielu laukumu, lai tajā, ievērot darba drošības prasības, varētu brīvi pārvietoties. Ierīkotajai pagaidu deponēšanas vietai ir jābūt iespējami tuvu upes krastam, lai kopā ar notekošo ūdeni upē varētu atgriezties starp ūdensaugiem esošie no ūdens izceltie organismi (skat. 17.3.3. nod.). Pāris stundu pēc augu ievietošanas pagaidu uzglabāšanas vietā tā jāapseko, lai uz ūdenstilpi pārvietotu lielākus ūdens organismus – divvāku gliemenes, nēģu mazuļus un citus.

Kopā ar ūdensaugu zaļo masu no upes tiek izņemta arī daļa no tajā esošajām barības vielām. Tādējādi pēc ūdensaugu izplaušanas ne tikai uzlabojas upes caurtece, bet arī samazinās kopējais ūdens organismiem pieejamais barības vielu daudzums. Upes posmā ūdensaugus nedrīkst izplaut pilnībā, atsevišķi to sakopojumi ir jāatstāj, lai saglabātos slēptuves, barības ieguves un dzīves vietas starp augiem mītošajiem ūdens organismiem. No ūdens ir jāizceļ un krastā jāizvieto pēc iespējas lielāka izplauto ūdensaugu masa. Nopļautie un no ūdens neizvāktie ūdensaugi zemākajos upes posmos var veidot aizdambējumus, tā paaugstinot ūdens līmeni un radot mehānisku piesārņojumu.

Atrodoties pagaidu uzglabāšanas vietā, zaļās masas apjoms būtiski samazinās, jo no tās iztvaiko ūdens. Tāpēc, pirms pārvietošanas uz kompostēšanas vietu, no ūdens izceltajiem

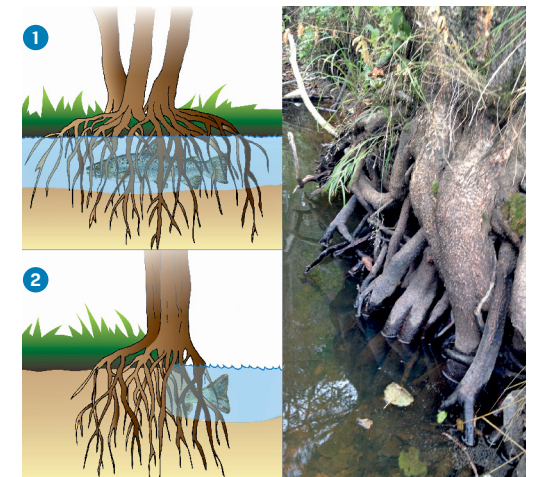
ūdensaugiem pēc iespējas ilgāk ir jāpaliek pagaidu deponēšanas vietā. Ja izplautos ūdensaugus pagaidu uzglabāšanas vietā tiek plānots uzglabāt ilgāk, tai obligāti ir jāatrodas ārpus palu līmeņa. Tai jābūt arī viegli pieejamai, lai atvieglotu izplautā materiāla aiztransportēšanu.

Normatīvajos aktos ir ieteikts ūdensaugu plaušanu veikt virzienā pret straumi, tā nodrošinot uzduļķojuma noskalošanos un gultnes pārredzamību. Pļaujot augšup pa straumi, augi veido izkliedētu masu. Lai to savāktu ūdens vidē, ir nepieciešams papildu darbspēks. Dažkārt īsos, dažus desmitus metrus garos, upju posmos ūdensaugus efektīvāk ir pļaut virzienā lejup pa straumi. Pļaujot lejup pa straumi, nopļautie ūdensaugi uzpeld ūdens virspusē, ieķeras vēl nenopļautajos augos, un tos var savākt un izcelt krastā.

17.3.3.4. Piekrastes apauguma struktūras uzlabošana (A4.1)

Piekrastes apauguma struktūru uzlabo, lai (1) samazinātu augsnes daļiņu noskalošanos no atklātām ar veģetāciju neapaugušām teritorijām un (2) veicinātu augu barības vielu aizturēšanu, tā samazinot to ienesi no upei piegulošajām sauszemes teritorijām.

Apsaimniekošanas pasākums ir attiecināms uz upes piekrastes daļu. Prioritāri to veic bijušajās lauksaimniecības zemēs, kas aizaug ar baltalkšņiem, kārkliem, ievām. Krastu apauguma struktūras uzlabošanas gaitā mežaudzi kopj uzlabojot audzes struktūru – sekundārās baltalkšņu audzes pakāpeniski nomainot ar vērtīgāku un ilgaicīgāku platlapju koku sugām – parasto osi *Fraxinus excelsior*, parasto viksnu *Ulmus laevis*, parasto gobu *Ulmus glabra*. Darbību var kombinēt ar melnalkšņu stādīšanu, kas no upju krastu stabilitātes nodrošināšanas un ūdens organismu slēptuvju viedokļa ir ļoti vērtīga koku suga (17.30. att.). Ieteicamais attālums starp stādāmajiem melnalkšņiem ir 1,5 metri. Upes un tās piekrastes robežjoslā vēlams veidot vismaz 1 m platu lakstaugu joslu.



17.30. att. Krastu apauguma struktūras uzlabošana ar melnalkšņiem. Ar izklaidus melnalkšņiem apaugušajos upju krastos veidojas ar lakstaugiem apaugusi zemsedze (1). To saknes nostiprina krastu, un ūdenī zem tām veidojas zivju un citu ūdens organismu slēptuves (2). D. Segliņas zīmējums (pēc Lange, Lecher 1989). Foto: L. Urtāne.

Lakstaugiem, lai tie spētu efektīvi pildīt krasta nostiprināšanas funkciju, jābūt ar labi attīstītu un dziļu sakņu sistēmu, kas spēj saturēt augsni (Wenger 1999). Lakstaugu joslas veidošana būtu nepieciešama dabiskajām un regulētajām upēm, kuru piekrastes līdz pat upei ir apaugušas ar kokiem un krūmiem. Pētījumi liecina, ka 6 m plata zālāja josla un 13 m plata kombinēta zālāja un meža josla aiztur 20–50% amoniju, 50% kopējā slāpekļa un 50% nitrātu (NIWA Client Report 1997; Wenger 1999).

Lai piekrastes joslā uzturētu augstu barības vielu akumulācijas spēju, tā regulāri ir jāapsaimnieko – jāizpļauj lakstaugi un jāizcērt krūmi. Monitoringa rezultāti ir parādījuši, ka neapsaimniekotajās piekrastes joslās augsne laika gaitā piesātīnās ar tajās akumulēto fosforu un fosfora savienojumi sāk izskaloties no augsnes, tā izraisot ūdens papildu piesārņošanu (Wenger 1999). Jau nācās mežaudzēs fosfora un slāpekļa savienojumi tika uzņemti aktīvāk nekā vecās mežaudzēs (Mander et al. 1999). Tāpēc, lai nodrošinātu efektīvu aizsargjoslas barības vielu pārtveršanas funkciju, bijušajās ūdensteču aizsargjoslās lauksaimniecības zemēs būtu veicama baltalkšņu audžu apsaimniekošana, jo 10–20 gadu vecas baltalkšņu audzes visaktīvāk akumulē biogēnus un neļauj tiem iekļūt ūdenstecēs (Arhipova u. c. 2011).

17.3.3.5. Krastu nostiprināšana (A4.2)

Upju krastu nostiprināšanas pasākumus veic ar mērķi (1) novērst krasta eroziju, lai mazinātu sedimentācijas procesu intensitāti vai likvidētu erozijas sekas, (2) sašaurināt ("saspiest") upes gultni, lai dažādu ietekmju dēļ paplašināta upes gultne atgrieztos atpakaļ tās dabiskajā platumā.

Krasta nostiprināšana erozijas ierobežošanai ir preventīvs pasākums, kurš praksē bieži vien ir realizēts nevis biotopu aizsardzības un sugu daudzveidības uzturēšanas, bet saimnieciskā nolūkā. Ierobežojot krasta eroziju, tiek mazināta sedimentācijas procesu intensitāte, kā arī nodrošināta straujteču biotopu aizsardzība. Pilsētvidē esošajām ūdenstecēm krastu stiprināšanai bieži vien ir arī vides elementu izveides funkcija (17.31. att.).

Krasta nostiprināšana erozijas seku likvidēšanai. Apsaimniekošanas pasākumu veic vietās, kur kavētas ūdens caurtecēs dēļ vai mazo hidroelektrostaciju darbības dēļ ir notikusi krasta erozija un ir nepieciešams likvidēt tās sekas. Pasākums attiecas uz upes gultni ūdens un sauszemes



17.31. att. Erozijas mazināšanas nolūkā ar akmeņiem nostiprināti krasti. (1) Ar akmeņiem nostiprinātā upes krastā ar laiku ir izveidojušās arī ūdens un sauszemes organismiem piemērotas dzīvotnes. Lazdupe Rankā. Foto: L. Urtāne. (2) Pilsētvidē esošām upēm krastu nostiprināšanu kombinē ar vides elementu izveidi. Stulpas upe Lietuvā. Krastā redzamais izvietoto akmeņu apjoms ir lielāks, nekā nepieciešams, lai nostiprinātu upes krastus. Foto: A. V. Urtāns.

mes saskares zonā. Krastu stabilizēšanas nolūkā akmeņus vai upē iekritušo koku stumbrus upes gultnē novieto paralēli krastam un nostiprina, lai palu laikā tie netiktu aiznesti. Nostiprinot krastu, ir jāņem vērā, ka ūdens plūsma tajā atdursies un tiks novirzīta uz ūdensteces pretējo krastu. Tāpēc lejpus vienā krastā nostiprinātajai vietai ir jānostiprina arī otrs upes krasts.

Lai erodēto krastu „pieaudzētu”, izskalo krasta posmu pilnībā norobežo ar akmeņiem vai koku stumbriem, novirzot ūdens straumi (17.32. att.). Viena no krasta nostiprināšanas metodēm ir izskalojumu papildīšana ar zariem un siku koku stumbriem. Lai nepieļautu to aizskalošanu lejup pa straumi, krastu nostiprināšanai izmantoto materiālu sasien un ar mietiem nostiprina gultnē. Ar laiku norobežotā vieta pieskalojas ar straumes nestajiem sanešiem, piebirst ar kras-ta materiālu un apaug ar lakstaugiem, tā izveidojot stabilu krastu. Arī šo paņēmieni var kombinēt ar melnalkšņu stādīšanu. Diemžēl koku ieaudzēšanu būtiski apdraud bebru postījumu risks. Nav pieļaujams, ka krastu stiprināšanai izmanto vecus būvmateriālus vai saimniecībā agrāk lietotus priekšmetus. Tie kā ainaviski neiederīgi un netipiski ir uzskatāmi par sadzīves atkritumiem. Dažkārt no tiem izskalošie savienojumi rada piesārņojumu un ir toksiski ūdens videi.



17.32. att. Krasta nostiprināšana ir veikta, lai apturētu krasta eroziju un nepieļautu nogāzē augošā ozola iegāšanos upē (1). Erodētais krasts sākotnēji ir aizpildīts ar akmeņiem (2) un tad nostiprināts ar krastam paralēli novietotiem kokiem. Kauliņa. Alsungas novads. Foto: A. V. Urtāns.



17.33. att. Upes gultnes sašaurināšanas paņēmieni. (1) Mazproduktīvs ūdensteces posms ar platu un seklu, sedimentiem klātu gultni pie Kārļu zivjaudzētavas pirms gultnes sašaurināšanas darbu veikšanas (2) Ar akmeņu rindas palīdzību ir sašaurināta ūdensteces gultne, tā radot lielāku straumes ātrumu un atjaunojot agrāko dziļumu. Pēc sanešu izskalošanās upē veidosies daudzveidīgas mikrodzīvotnes un atjaunosies lašveidīgo zivīm piemērotas uzturēšanās vietas. Starp krastu un akmeņiem esošajā sanešu joslā turpmākajā periodā izveidosies zālājs. Foto: A. V. Urtāns.

Upes gultnes sašaurināšana. Upes gultni sašaurina vietās, kur dažādu ietekmju dēļ tā ir paplašinājusies, kļuvusi seklāka un vasaras mazūdens periodā daļēji izžūst (17.33. att.). Lai upes gultni atjaunotu tās dabiskajā platumā, izmantoto iepriekš aprakstītos krastu nostiprināšanas paņēmienus. Jaunas krasta līnijas izveidošanas nolūkā akmeņus vai upē iekritušo koku stumbrus novieto paralēli krastam. Lai neļautu ūdenim izplesties, akmeņus vai kokus gar krastu izvieto vairākās rindās. Starp tām atstāj iedobes un padziļinājumus, lai dažādotu upes gultni un ar laiku šeit veidotos mikrodzīvotnes. Šādi „saspiestās” upēs atjaunojas dzīvesvietas pret skābekļa trūkumu jutīgām ūdens organismu sugām, uz straumes pārskalotās grunts atjaunojas arī lašveidīgo zivju nārsta vietas.

17.3.3.6. Straujteču veidošana (A6)

Straujteču veidošanas apsaimniekošanas pasākumu veic ar mērķi bagātināt upi ar skābekli, lai (1) palielinātu upes pašattīrīšanās spēju un (2) samazinātu klimata pārmaiņu izraisītu ūdens kvalitātes pasliktināšanos. Straujteču veidošana var būt nepieciešama tikai straujās upēs (biotopa 1. variants).

Akmeņiem upēs ir dažādas funkcijas – tie rada apstākļus intensīvākai ūdens bagātināšanai ar skābekli un ir substrāts, ko apdzīvo ūdens organismi. Upē esošie akmeņi, uzmuļojot pār tiem plūstošo ūdeni, rada turbulentu straumi. Tādā veidā ūdens

virsmā būtiski palielinās, un tiek veicināta ūdens bagātināšanās ar gaisā esošo skābekli.

Upē pareizi ievietoti akmeņi palielina straujteču platības un sekmē iepriekš nosaukto procesu izpausmes. Ūdeni ir bagātiem skābekļa krājumiem uz akmeņi strauji attīstās baktērijas, sēnes un alģes, tā paātrinot organisko un minerālo vielu izmantošanu. Baktērijas, sēnes un alģes kļūst par barību upē mītošajiem ūdens organismiem, kurus barībā izmanto zivis. Tāpēc ar skābekli bagātinātos upes posmos augu barības vielas daudz straujāk mineralizējas, un ūdens kvalitāte uzlabojas. Akmeņi kā substrāts, kļūstot par mājvietu skābekli mīlošām sugām, veicina bioloģiskās daudzveidības palielināšanos. Atstraumes aiz akmeņiem kalpo kā slēptuves zivīm un vēžiem.

Palielinot straujteču platības, tiek kavēta klimata pārmaiņu izraisītā ūdens kvalitātes pasliktināšanās. Ūdenim sasilstot, samazinās skābekļa šķīšana ūdenī. Tāpēc karstās vasarās upēs var sākties zivju un citu ūdens organismu slāpšana. Upē ievietotie akmeņi rada apstākļus labākai aerācijai, tā veicinot ūdeņu bagātināšanos ar skābekli un ūdens organismu dzīves apstākļu uzlabošanu. Tādējādi upju straujteču posmos labi dzīves apstākļi saglabājas arī paaugstinātās gaisa temperatūras apstākļos. Atšķirībā no upē iekritušajiem kokiem upē ievietotie akmeņi ir ķīmiski stabili (tie laika gaitā nesadalās) un kļūst par pastāvīgu substrātu.

Straujteču veidošanai piemērotas ir tikai ātrās upes (upju posmi), kur straumes ātrums ir lielāks par 0,2 metriem sekundē. Straumes plūdums šādās upēs ir samanašs. Akmeņi ūdens muļošanu izraisa mazās un seklās vidējās upēs. Lielajās upēs un lēni tekošos upju posmos, kur gultne klāta ar biezu

dūņu slāni, upē ievietots akmens „nogrimis” un nespēs ūdens virsmu uzmutuļot. Tāpēc gaisā esošā skābekļa mehāniska ieskaļošana un izšķīšana ūdenī nenotiks.

Veidojot straujtecēs, jāņem vērā vairākas uz upes funkcionēšanu attiecināmas likumsakarības:

- Upē ievietotie akmeņi nedrīkst ievērojami pacelties virs ūdens virsmas, lai nekļūtu par straumes nestā materiāla ķērājiem, tā radot upes aizdambēšanas.
 - Lai upē ievietotajiem akmeņiem nebūta dabija radītā efekta, akmeņu krāvumu veido upes centrālajā daļā tā, lai tas neaizņemtu vairāk kā 20% no upes šķēsgriezuma.
 - Upē ievietots akmens ir šķērslis, kas izmaina straumes virzienu. Tāpēc, lai novērstu krastu izskalošanos, pēc straujtecēs izveidošanas ir jāpavēro straumes virziens un leņķus izveidotajai straujtecei upes krasts, kurā atduras straume, ir jānostiprina ar akmeņu rindu (17.34. att.). Ja tas netiks izdarīts, pastiprināsies sedimentu izgulsnēšanās, un plānotais biotopa kvalitātes uzlabošanas efekts tiks sasniegts tikai daļēji.
- Šo apsaimniekošanas paņēmieni var izmantot arī regulētajās ūdenstecēs ar atbilstošu straumes ātrumu ($> 0,2$ m/s). Atšķirībā no dabiskajām upēm regulētajās upēs akmeņus ievieto ne tikai tādēļ, lai ūdeni bagātinātu ar skābekli un radītu ūdens organismiem piemērotas dzīvotnes, bet arī lai veicinātu gultnes dabiskošanu un gultnes izlikumošanu. Leļpus regulētas upes gultnē ievietotiem akmeņiem krasta stiprināšanu neveic, lai izmainītā straume pamazām izskalotu pretējo krastu, un iztaisnotajā upē sāktu veidoties siklikumainība.



17.34. att. Upe pirms atbrīvošanas no koku sanesumiem (1) un pēc straujtecēs izveidošanas (2). Kauliņa. Alsungas novads. (A) No koku sanesumiem atbrīvotajā upē ir izveidota krāce. Akmeņi ir izvietoti upes centrālajā daļā tā, lai tie nekļūtu par upes nestā materiāla „ķērājiem” un nenosprostotu vairāk nekā 1/3 upes platuma. (B) Leļpus jaunveidotajai krācei ir nostiprināts krasts, lai neveidotos krasta erozija un novirzītā straume neizskalotu krastu. (C) Aiz lokveidā saliktajiem akmeņiem ar laiku izveidosies zivju nārsta vieta. Kauliņa. Alsungas novads. Foto: L. Urtāne. Procesa skaidrojums: A. V. Urtāns.

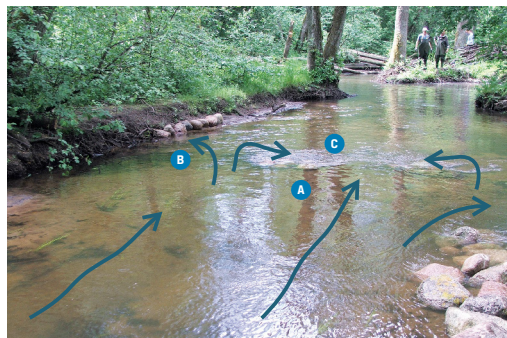
Akmeņu ievietošana upes gultnē ir videi draudzīga iztaisnotas upes atjaunošanas metode, kad ar gultnē ievietotām struktūrām tiek veicināta upes gultnes dabiskošanās. Šī metode ir ilglaicīgāka, bet dabiskāka un ekonomiski izdevīgāka, nekā jaunas likumotas gultnes izrakšana.

17.3.3.7. Lašveidīgajām zivīm un nēģiem piemērotu dabisko nārsta vietu uzturēšana un mākslīgu nārsta vietu veidošana (A7)

Nārsta vietu uzturēšanas vai veidošanas mērķis ir labā stāvoklī uzturēt konkrētu sugu prasībām atbilstošu gultnes struktūru, lai (1) nesamazinātu vai palielinātu to kopējās platības un (2) nodrošinātu labas nārstošanas sekmes.

Lašveidīgo zivju nārsta vietu veidošana.

Lašveidīgo zivīm piemērotu nārsta vietu veidošana un uzturēšana ir specifisks, uz konkrētām sugām attiecināms apsaimniekošanas veids. Lašveidīgās zivis – strauta forele *Salmo trutta fario*, taimiņš *S. trutta* un lasis *S. salar* – ir labas ūdens kvalitātes indikatori. Tās ir kļuvušas par sava veida simbolu tīrām un ar skābekli piesātinātām upēm. Lašveidīgo zivju nārsta vietu veidošana un uzturēšana daudzviet pasaulē (piemēram, Dānijā) ir kļuvusi par nozīmīgu makšķernieku, vietējo iedzīvotāju un pašvaldību sadarbības formu (Madsen 1995). Arī Latvijā, iesaistoties makšķernieku



klubiem, nevalstiskajām organizācijām, vides aizsardzības institūcijām un pašvaldībām, ir realizēti lašveidīgo nārsta vietu ierīkošanas projekti.

Katrai lašveidīgo zivju sugai ir specifiskas prasības attiecībā uz nārsta vietas izvēli (Cowx, Welcomme (eds.) 1998).

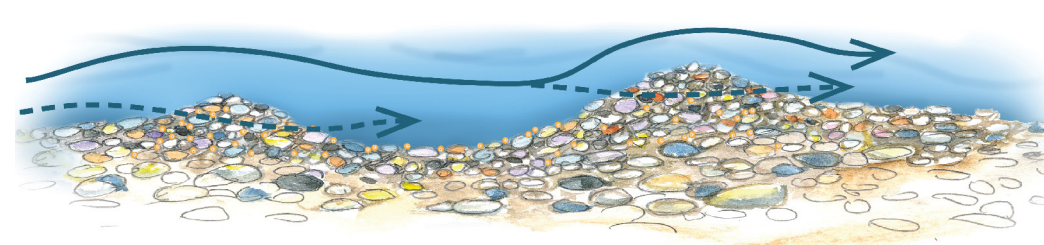
- **Lašu nārstam** optimāli apstākļi ir straumes ātrums $0,6\text{--}1,0$ m/s, grunts struktūra – dažādu lielumā akmeņi (diametrs $51\text{--}150$ mm), oļi (diametrs $12\text{--}50$ mm), grants ($3\text{--}11$ mm). Optimālu nārsta apstākļu gadījumā smilts un sedimentu piejaukums nepārsniedz 10%. Kopējā gultnes substrāta attiecība nārsta vietā – akmeņi 30% : oļi 40% : grants 20% : smilts 10%. Nārsta vietu dziļums ir vismaz $0,5$ m (Mitāns 2004).
- **Taimiņa nārstam** piemērotas ir seklākas straujtecēs ar $0,3\text{--}0,6$ m lielu dziļumu, straumes ātrumu $0,3\text{--}1,10$ m/s (vidēji $0,5$ m/s). Nārsta vietās dominē rupja grants un siki oļi. Oļu izmērs 70% gadījumu ir $2\text{--}63$ mm, vidēji 16 mm (Madsen 1994).

Tā kā lašveidīgo zivju nārsta vietās esošie oļi ir neregulāras formas, starp tiem veidojas starpoļu telpas. Tur iznērētie ikri pastāvīgi tiek apskābekļoti un radušies vielmaiņas produkti – aizskaloti (17.35. att.).

Bjerge upē (Dānija) veiktie eksperimenti parādīja, ka pat 14% smilšu un sedimentu piejaukums starpoļu telpās iznīcināja visus taimiņu ikrus (Madsen 1995). Dānijā iegūtā pieredze mākslīgo nārsta vietu („nārsta ligzdu”) izveidē rāda, ka to funkcionēšana ir sekmīga, ja tiek ievēroti noteikti nosacījumi.

- Gultnes kritums nārsta vietu veidošanas vietās 100 m garos posmos ir $2\text{--}17$ cm.
- Vidējais oļu slāņa biezums ir $10\text{--}50$ cm, vidēji 25 cm biezs.

Straumes kustība berzē



17.35. att. Ūdens plūsma lašveidīgo zivju nārsta vietā. D. Segliņas zīmējums (pēc Madsen 1995).

- Nārsta ligzdu garums atkarībā no upes platuma un ūdens daudzuma – $10\text{--}15$ m lielākās upēs, $4\text{--}5$ m mazajās upēs (Madsen 1995).

Nēģu nārsta vietu veidošana. Latvijā sastopamas divas nēģu sugas – upes nēģis *Lampetra fluviatilis* un strauta nēģis *Lampetra planeri*. Abu sugu vides prasības ir līdzīgas, taču atšķiras to dzīves cikli. Upes nēģis ir ceļotāja suga, un tā nārsts norisinās upju straujtecēs, kāpuru attīstība – lēnāk tekošos upju posmos, bet pieaugušie īpatņi barojas jūrā. Strauta nēģis kāpura stadijā morfoloģiskajā ziņā līdzinās upes nēģim. Atšķirībā no upes nēģa, strauta nēģim dzīves ciklā nav jūras fāzes.

Rudens un ziemas periodu līdz nārstam (februāri–jūlijā) nēģi pavada straujteču augšējos vai lejas posmos, kur straumes ātrums nepārsniedz $0,5$ m/s un upē sastopami lielāki akmeņi (> 256 mm), kas noder par paslēptuvēm (Aronsu 2015). Nēģi nārsto straujās un straumes pārskalojās vietās, kur gultni veidojošā grunts struktūra ir oļi ($32\text{--}64$ mm) vai rupja ($16\text{--}32$ mm) grants (Nika, Virbickas 2010).

Dabas aizsardzības pārvaldes darbinieku un makšķernieku kluba „Salmo” biedru pieredze, 30 m garā Raķupes posmā ierīkojot nēģu nārsta vietas (veidojot straujteci, upē tika ievietoti 60 m³ rupjas grants un dažādu izmēru akmeņi), parādīja, ka izveidotajās nārsta vietās jau pirmajā gadā nārsto daudzi desmiti upes un strauta nēģu.

Nārsta vietu uzturēšana. Ir maz dabisku un neietekmētu upju, jo cilvēku saimnieciskā darbība upes sateces baseinā ietekmē upju kvalitāti un gultnes struktūru laika gaitā izmainās – oļi un grants sablīvējas, to starptelpas piepildās ar sanešiem. Tāpēc lašveidīgo zivju un nēģu nārsta vietas ir nepieciešams uzturēt. Ilgstoši zināmās nārsta vietas rudenī pirms lašveidi-

go nārsta vēlams uzirdināt ar kapļiem vai dārza kultivatoriem vismaz 10 cm dziļumā. Tas veicinās starpoļu telpas pārskaļošanu un atbrīvošanu no sedimenta, tā palielinot veiksmīga nārsta iespējas.

17.3.3.8. Upes noēnojuma regulēšana

Upju noēnojuma regulēšanas pasākumu mērķis ir radīt optimālus izgaismojuma un noēnojuma apstākļus, lai (1) izveidotu katram ūdensteces tipam raksturīgajām organismu grupām atbilstošus dzīves apstākļus un (2) uzturētu biotopa bioloģisko daudzveidību.

Noēnojuma regulēšanas pasākumi attiecas galvenokārt uz mazajām un vidējām upēm, kuras tek cauri aizaugušām bijušajām lauksaimniecības zemēm. Tās var būt dabiskas un regulētas upes (ūdensnotekas), kā arī meliorācijas grāvji. Atbilstoši krasta apauguma struktūrai, upes noēnojuma regulēšana ir gan noēnojuma samazināšana – krūmu izciršana, baltalkšņu audžu retināšana vai izciršana agrākajā lauksaimniecības zemē, gan noēnojumu radīšana – piekrastes apstādījumu veidošana.

Optimāls upes noēnojums ir nozīmīgs, lai veidotos primārā produkcija – aļģes, ūdensaugi –, un attiecīgi attīstītos arī pārējie barības ķēdes elementi. Īrijā iegūta pieredze rāda, ka 100 m garos vienlaidus noēnotos posmos ar piemērotu gultni lašveidīgo zivju mazuļu skaits ir tikai līdz 40% no blakus esošajos mēreni izgaismotajos upes posmos konstatēto zivju skaita (O'Grady 2006). Tas saistīts ar zivju izdzīvošanai nepietiekamo barības bāzi, jo daudzu zivju sugu kāpuri pirmajās dzīves nedēļās barojas ar tikai izgaismotajos upju posmos dzīvojošajiem planktona organismiem – aļģēm un zooplanktonu.

Atkarībā no upes tipa (strauja vai lēna upe), tās ģeogrāfiskā novietojuma un klimatiskajiem apstākļiem par optimālu izgaismoto un noēnoto upes posmu attiecību uzskata attiecību 30:70 (Cowx, Welcomme 1998) vai 50:50 (Mander 1995; Cowx, Welcomme 1998; Buisson et al. 2008). Latvijas upēm par optimālu uzskata attiecību, kad 100 m upes ir izgaismoti vismaz 30 m (Urtāns 1989).

Atkarībā no upes platuma noēnojumu rada gan koki un krūmi, gan piekrastē augošie lakstaugi. Līdz 2 m platām ūdenstecēm arī piekrastes lakstaugi spēj nodrošināt mozaikveida noēnojumu. Tāpēc tajās arī bez koku un krūmu klātbūtnes piekrastes joslā, tiek ierobežota ūdensaugu attīstība (Buisson et al. 2008).

Optimālu upes noēnojumu uztur, izkopjot upes krastus tā, lai piekrastes joslā veidotos dabiska zālāja josla vai kokaudžu atvērumi. Tas samazina arī upē aizbiršanas un koku nosprostoju veidošanās risku, kā arī novērš pastiprinātu krastu izskalošanu. Ja krasta apaugumu veido viendabīgas egļu audzes, dabiskas zālāju joslas izveide un kokaudžu atvērumu veidošana uzlabo arī ūdens ķīmisko sastāvu, jo skuju nobiras palielina ūdens skābumu, kas ir nelabvēlīgs ūdens organismu attīstībai. Tāpēc lielu, vienlaidus egļu audžu attīstība upju krastos nebūtu pieļaujama (O'Grady 2006).

17.3.3.9. Zivju ceļu ierīkošana (A8)

Zivju ceļu ierīkošanas mērķis ir nodrošināt upes nepārtrauktību, lai (1) nodrošinātu vielu un enerģijas transportu un (2) ūdens organismu ģenētiskā materiāla apmaiņu, veselīgas un dzīvotspējīgas populācijas saglabāšanos, ko nodrošina netraucēta migrācijas iespēja.

Vairākums Latvijas ūdeņos mītošo zivju sugu vietējā mērogā migrē starp nārsta, ziemošanas un barošanās vietām. Ar dzirnavdīku uzstādījumiem un mazo hidroelektrostaciju aizsprostiem upēs izveidojas zivīm un citiem ūdens organismiem nepārvarams šķērslis. Migrācijas apstākļi ierobežo ūdens organismu ģenētiskā materiāla apmaiņu un turpmāku veselīgas un dzīvotspējīgas populācijas saglabāšanos. Pasaulē, tostarp Skandināvijas valstīs, ir uzkrāta pietiekama zivju ceļu ierīkošanas pieredze, zivju migrāciju nodrošinot ar dažādiem tehniskiem risinājumiem.

Zivju ceļš ir konstrukcija, kas palīdz zivīm pārvarēt upē esošu šķērslī. To ierīkošana ir specifisks paņēmieni. Lai to realizētu, ir nepieciešams kvalificēta inženiera izstrādāts tehniskais projekts. Pēc tehniskā risinājuma zivju ceļus iedala trīs grupās: sliekšņu kaskādes, rampas (nogāzes) un lifta (pacelāja) tipa zivju ceļi. Praksē, meklējot konkrētai

situācijai piemērotāko risinājumu, bieži tiek izveidotas minēto pamatgrupu kombinācijas (Armstrong et al. 2010), ko nosaka migrējošo zivju sugas prasības. Piemēram, veidojot lašveidīgajām zivīm piemērotu kaskādes tipa zivju ceļu, augstuma starpību starp diviem sliekšņiem nevajadzētu būt lielākai par 30 cm, bet kritums nedrīkstētu būt lielāks par 7 cm/m. Karpveidīgās zivis ir spējīgas pārvarēt tikai 0,1–0,2 m augstus, citu citam sekojošus sliekšņus (Armstrong et al. 2010). Tāpēc to migrācijas nodrošināšanai veidotā zivju ceļa sliekšņiem nevajadzētu būt lielākiem par 0,2 m. Ventas rumbā gan novērots, ka pie karpveidīgajām zivīm pieskaitāmās vimbas pārvar līdz pat 0,8 m augstu vienpakāpes šķērslī.

Liela nozīme ir arī zivju ceļa ieejas novietojumam. Visefektīvākie ir tie zivju ceļi, kuri atbilst migrējošo zivju plūsmai – to ieeja atrodas tuvu šķērslim (aizsprostam) un netālu no krasta. Lai piesaistītu visas zivju sugas, ūdens plūsmas apjomam zivju ceļa ieejā jābūt ap 1 m³/s. Upēs, kurās migrē laši, – ap 2 m³/s. Anglijas un Velsas upēs par zivju ceļa funkcionēšanas priekšnoteikumu uzskata ūdens apjomu, kas veido 5% no gada vidējās caurplūdes konkrētajā upē (Armstrong et al. 2010). Lai arī pasaulē ir izveidots daudz zivju ceļu, joprojām tiek meklēti efektīvākie risinājumi, lai nodrošinātu zivju mazuļu migrāciju lejup pa zivju ceļiem (Cowx, Welcomme (eds.) 1998).

Latvijas upēs līdz šim ir ierīkoti tikai daži funkcionējoši zivju ceļi – Kārļu hidroelektrostacijā Amatā, Aiviekstes hidroelektrostacijā un Līgatnes upē (17.36. att.).



17.36. att. Kaskādes tipa zivju ceļš Līgatnes upē.

Foto: A. V. Urtāns.

17.3.4. Regulēto upju posmu funkcionalitātes nodrošināšana

Cita pieeja, kā nodrošināt ūdensteces bioloģiskās daudzveidību, ir upei raksturīgu dabisku struktūru veidošana vai to saglabāšana, kad upes tiek regulētas (taisnotas), lai straujāk novadītu ūdeņus, ātrāk nosusinot tai piegulošās sauszemes teritorijas. Šādas apsaimniekošanas mērķis ir sabalansēt cilvēku saimnieciskās un upes ekoloģiskās intereses. Pieredze rāda, ka pat intensīvas saimnieciskās darbības apstākļos ir iespējams saglabāt ūdensteces un tās piekrastes zonas ekoloģisko funkcionēšanu. Latvijā spēkā esošais uz taisnotajām upēm attiecināmais normatīvais regulējums⁷⁴ nosaka, ka regulēto (taisnoto) upju struktūru dažādošanu nodrošina, ievērojot vides prasības – lielāku akmeņu, iedzelmju un atsevišķu dabisku, neregulētu posmu atstāšanu u. c. Šī pieeja paredz, ka dabiskām upēm raksturīgas struktūras var būt izveidotas arī regulētajās upēs un meliorācijas grāvjos. Diemžēl praksē visbiežāk tiek izmantota zemāka izmaksu pieeja un videi draudzīgas meliorācijas principi netiek ievēroti. Turpmākajās šīs nodaļas apakšnodaļās ir aprakstīti efektīvākie šobrīd praksē pielietotie regulētas upes gultnes dažādošanas un tās funkciju uzlabošanas pasākumi.

17.3.4.1. Sedimentācijas dīķu izbūve (B2)

Sedimentācijas dīķi tiek ierīkoti ar mērķi izgulsnēt no lauksaimniecības zemēs esošajiem meliorācijas notekūdeņiem ienestās un no mežizstrādes teritorijām izskalošanās augsnes daļiņas, lai samazinātu sedimentu ienesi upēs.

Pastiprināta, dabiskiem apjomiem neatbilstoša sedimentu veidošanās, un ieskaļošanās notiek tajās ūdenstecēs, kuru sateces baseinā notiek intensīva lauksaimnieciskā un mežsaimnieciskā darbība.

Lauksaimnieciskās izcelsmes sedimentu ienesi ūdenstecēs aizkavē un samazina, izveidojot un uzturot upju aizsargjoslas un meliorācijas grāvju buferjoslas. Vēl papildus uz meliorācijas sistēmu savācējgrāvjiem netālu no to ievadīšanas vietas

⁷⁴ Ministru kabineta 30.06.2015. noteikumi Nr. 329 „Noteikumi par Latvijas būvnormatīvu LBN 224-15 „Meliorācijas sistēmas un hidrotehniskās būves””.

upē vēlams izbūvēt sedimentācijas diķus. Sedimentācijas diķis ir inženiera projektēts meliorācijas grāvja paplatinājums, kurā samazinātā straumes ātruma dēļ izgulsnējas ar strauji nesais noskalotās augsnes materiāls. Šis videi draudzīgas meliorācijas sistēmas elements efektīvi samazina sedimentu ienesi, aizkavējot sedimentu izgulsnēšanos uz ūdensteces gultnes, tā mazinot tās hidromorfologiskās izmaiņas. Sedimentācijas diķa novietojums ir atkarīgs no ietekmes rašanās vietas un meliorācijas sistēmas konfigurācijas. Sedimentācijas diķus visbiežāk izvieto iespējami tuvu intensīvas augsnes noskalošanās vietai.

Ar līdzīgas konstrukcijas sedimentācijas diķiem uz mežu zemē esošajiem meliorācijas grāvjiem kavē arī mežsaimnieciskās izcelsmes sedimentu ienesi ūdenstecēs. Latvijā šādu sedimentācijas diķu efektivitāti ir izvērtējuši Latvijas valsts mežzinātnes institūta „Silava” pētnieki (Libiete-Zālīte 2012). Lai sedimentu pārtveršanas diķa darbība būtu efektīva, tam ir jābūt 2–3 reizes platākam nekā ūdenstecei, uz kura tas ir ierīkots, padziļinājumam jābūt vismaz par 0,5–1 m dziļākam par esošo ūdensteces gultni, bet sedimentu pārtvērēja garumam 10 reizes ir jāpārsniedz tās platums (Anon. 2002b).

Uz mežu zemēs esošajiem meliorācijas grāvjiem ierīkoti liela izmēra sedimentācijas diķi ne tikai izgulsnē sedimentus, bet tos var izmantot arī kā meža dzīvnieku dzirdinātavas vai ūdens ņemšanas vietas ugunsdzēsības vajadzībām. Tā kā sedimentācijas diķa galvenā funkcija ir dažādas izcelsmes augsnes daļiņu izgulsnēšana, tie ir regulāri jāapsaimnieko – jāizvāc tajos uzkrātie sedimenti. Somijas speciālisti iesaka sedimentu diķi tīrīt vismaz reizi gadā (Libiete-Zālīte 2012).

17.3.4.2. Mākslīgo mitrāju izveide (B3)

Mākslīgo mitrāju ierīkošanas mērķis ir izgulsnēt lauksaimniecības zemju meliorācijas noteku ūdeņos esošās augu barības vielas, lai samazinātu biogēnu ienesi upē.

Mākslīgos mitrājus izmanto arī māsaimniecību ūdeņu attīrīšanai. Virszemes plūsmas mākslīgās mitraines darbojas pēc sedimentācijas diķu darbības līdzīga principa. Tikai to izbūves mērķis ir atšķirīgs. Sedimentācijas diķa uzdevums ir izgulsnēt augsnes daļiņas, kas ienestas upē veidotu sedi-

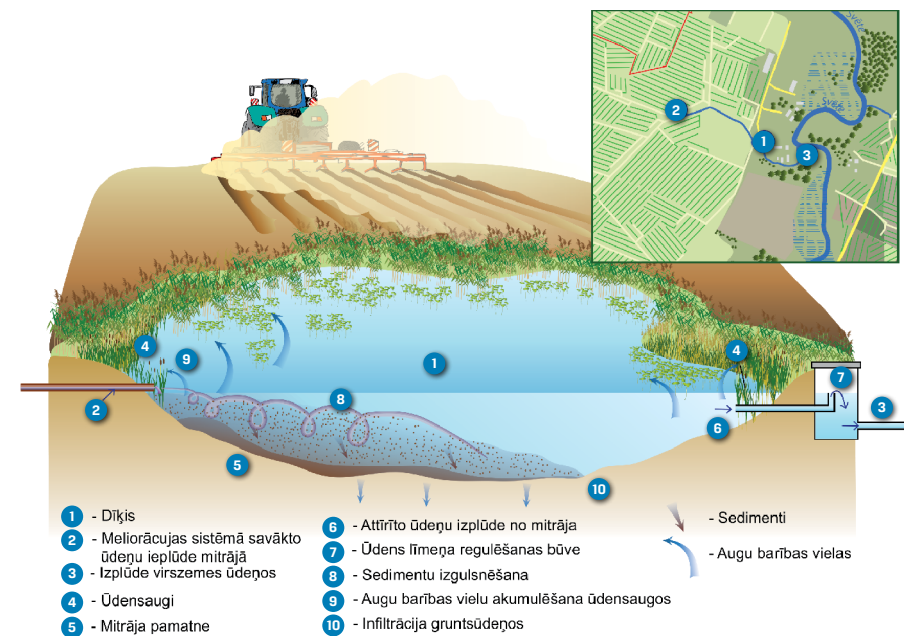
mentus. Mākslīgās mitrāja uzdevums ir akumulēt ūdenī esošās augu barības vielas, tā attīrot meliorācijas sistēmā savāktos ūdeņus, pirms tie nonāk upē vai ezerā. Tas notiek, izgulsnējot barības vielām bagātīgās augsnes daļiņas un ūdenī esošos biogēnus pārvēršot ūdensaugu zaļajā masā.

Pēc konstrukcijas izšķir virszemes plūsmas un pazemes plūsmas mākslīgās mitraines. Lauksaimnieciskās noteces ūdeņu attīrīšanai izmanto virszemes plūsmas mitraines, kas pēc izskata atgādina nīdrēm aizaugušu diķi (17.37. att.). Tās lielums ir atkarīgs no virszemes noteces lieluma un augu barības vielu koncentrācijas ūdenī. Lai efektīvi aizturētu lauksaimniecības notecē esošās barības vielas, mitrzemju platībām jābūt pietiekami lielām attiecībā pret sateces baseinu. Ja mitrāja platība nav pietiekami liela, tas ātri piesērē ar suspendētajām augsnes daļiņām un nespēj efektīvi uzkrāt augu barības vielas (Briedis (red.) 2013). Līdzīgi kā sedimentācijas diķiem, arī virszemes plūsmas mākslīgo mitrāju novietojums ir atkarīgs no ietekmes rašanās vietas un meliorācijas sistēmas konfigurācijas. Mākslīgos mitrājus visbiežāk izvieto pirms meliorācijas sistēmā savāktu ūdeņu novadīšanas upē.

Veidojot virszemes plūsmas mākslīgās mitraines, jāņem vērā arī augsnes īpašības. Jo smalkāks augsnes mehāniskais sastāvs, jo ilgāku izgulsnēšanas laiku vajag fosforu saturošajām augsnes daļiņām. Tādēļ, ja mākslīgās mitraines tiek izbūvētas sateces baseinos, kuros dominē smalka mehāniskā sastāva augsnes, tām ir jābūt pietiekami lielām. Sedimentācijas diķim būtu jāaiztur tai cauri plūstošais ūdens vismaz uz piecām minūtēm, lai sedimenti un biogēnie elementi izgulsnētos. Ja sateces baseina platība ir lielāka par 30 ha, hidroloģiskos aprēķinus veic ar 1% caurplūduma pārsniegšanas varbūtību (Grinberga, Jansons 2012).

17.3.4.3. Iztaisnoto upju atlikumošana

Iztaisnoto upju atlikumošanas mērķis ir radīt dabiskai upei atbilstošu upes gultni, lai atjaunotu dabiskai upei raksturīgās funkcijas – (1) vielu un enerģijas transportu dabiskos apmēros, (2) upes pašattīrīšanās procesu norisi un (3) daudzveidīgu ūdens organismiem piemērotu dzīves vidi.



17.37. att. Virszemes plūsmas mākslīgā mitrāja uzbūve un novietojums. D. Segliņas zīmējums (pēc Grinberga, Jansons 2012).

Lauksaimnieciskās ražošanas produktivitātes palielināšanas nolūkā veiktā upju regulēšana (taisnošana), ir būtiski samazinājusi dabisko upju īpatnību daudzās Eiropas valstīs. Labojot iepriekš pieļautās kļūdas, Eiropā ir izstrādāti daudzi upju atjaunošanas jeb rekultivācijas projekti. Vairāki upju atjaunošanas projekti ir realizēti arī Latvijā (17.38. att.). Dabiskai upei atbilstošas upes gultnes izveidošanu panāk ar dažādām metodēm. Videi draudzīgākā ir dažādu gultnes struktūru – atsevišķu akmeņu vai to sakopojumu ievietošana gultnē, rupjas grants un siku akmeņu izkliešana gultnē u. c. – izveides metode. Tās būtība ir pastiprinot krasta eroziju, veicināt gultnes siklumainības un dabiska šķērsgriezuma veidošanos. Atjaunošana, izrokot jaunu gultni, ir radikālākā un izmaksu ziņā dārgākā ūdensteces dabiskošanas metode. Turklāt, lai to pielietotu, ir nepieciešamas specifiskas zināšanas par upes funkcionēšanu (Cramer (ed.) 2012).

Upju rekultivācija tika aizsākta Dānijā, kur ūdensteču atjaunošanai izmantoja integrētu pieeju, paredzot upju hidroloģisko un hidrobioloģisko vērtību atjaunošanu, kā arī to funkcionalitātes uzlabošanu (Sand-Jensen (ed.) 2006). Nīderlandē plaši pielietota ir jaunas gultnes projektēšanas metode. Lai vienlaikus samazinātu applūša-

nas riskus upes lejtecē, nodrošinātu atbilstošu gruntsūdens līmeni piegulošajā lauksaimniecības zemē un uzlabotu ūdens ekosistēmas stāvokli, projektējot jaunu gultni, tiek izmantota uz procesiem vērsta pieeja. Jaunās gultnes šķēsgriezuma formas projektēšanai visbiežāk lieto viendimensijas plūsmas modeli, ņemot vērā visas trīs iepriekš uzskaitītās jaunās gultnes funkcionēšanai izvirzītās prasības. Nīderlandē gūtās pieredzes apkopojums un analīze parādīja, ka praksē visas vajadzības nodrošināt ir sarežģīti. Tāpēc, realizējot upju atjaunošanas projektus, visbiežāk atsakās tieši no ūdensteces ekoloģisko prasību nodrošināšanas vajadzībām (Reeze u. c. 2015).

Ņemot vērā citviet pasaulē un arī Latvijā uzkrāto regulēto (taisnoto) upju atlikumošanas pieredzi, jāsecina, ka šo no dabas viedokļa visradikālāko un izmaksu ziņā visdārgāko apsaimniekošanas paņēmienu, kurš, turklāt, prasa arī lielāko kompetenci, ir vērts izvēlēties tikai tad, ja ir iespējams nodrošināt visus uz upes funkcionēšanu attiecināmos nosacījumus. Šajā gadījumā, projektējot atjaunojamo upes gultni, kā arī aprēķinot caurtecē rādītājus, ir jāņem vērā ne tikai ūdens novadīšanas ātrums, bet arī upes tipoloģiskās un funkcionēšanas īpatnības, ūdens organismu ekoloģiskās prasības un palu pul-

sa teorija. Tas nozīmē ka upes renaturalizācijas projekta izstrādes fāzē, aprēķinot nepieciešamos upes caurplūduma rādītājus, arī sauszemes biotopu ekspertiem ir jādefinē sauszemes ekosistēmas mitruma prasības (Priede u. c. 2015) un abu ekosistēmu prasības ir jāizlīdzsvaro.

Atjaunojot ūdenstecēm piegulošos palieņu zālāju biotopus un aizsargājami, ar palieņu zālājiem saistīti putnu sugai ķikutam *Gallinago media* piemērotās dzīvotnes, kā arī palienēs nārstojošām lidakām *Esox lucius* piemērotas nārsta teritorijas, ūdeņu caurplūduma (ar dažādu caurplūduma pārsniegšanas varbūtību) rādītājiem ir jābūt tādiem, lai paliene applūstu tikai pavasara palu sezonā. Lai nodrošinātu atjaunotās ūdens notekas atbilstošu funkcionēšanu, ir jāveido dabiskai upei vairāk atbilstošs gultnes profils ar dažādu krasta slīpumu variācijām. Projektētajam krastu slīpumam ir jābūt tādam, lai upei veidotos seklūdens zona, un upes likumos jāprojektē limeņa šķērskrītums, t. i., upes izliektajā krastā dziļumam ir jābūt lielākam, ieliektajā – mazākam (Priede u. c. 2015). Šādi projektēts gultnes profils veicinās ūdensaugu veģetācijas attīstību, fitofilo ūdens bezmugurkaulnieku sugu parādīšanos un nodrošinās ātrāku biocenozes stabilizēšanos (Urtāne 1992; Kuze u. c. 2008). Atlikumošanas gaitā, veidojot jaunu vai pārtīrot ainavā saskatāmu bijušās upes gultni, tajā ir jāatstāj visi akmeņi, kuru diametrs ir lielāks par 30 centimetriem. Šāda izmēra akmeņi ir noturīgi pret straumes un ledus kustības izraisītajām ietekmēm, kā arī nodrošina mikrodzīvotņu un dabiskas sīklīkumainības veidošanos.



17.38. att. Dvītes upes atjaunošana (izlikumošana) tika veikta ar jaunas gultnes izrakšanas metodi.
Foto: K.Goba

17.3.4.4. Videi draudzīga meliorācijas grāvju apsaimniekošana

Videi draudzīgas meliorācijas noteku apsaimniekošanas mērķis ir dažādot meliorācijas grāvju funkcijas, lai nodrošinot to ūdens novadišanas un plūdu riska samazināšanas pamatfunkcijas, tiktu (1) palielināta meliorācijas grāvju pašattīrīšanās spēja, (2) radīta ūdens organismiem piemērotas dzīvotnes un (3) to migrācijas iespējas, tā nodrošinot arī bioloģiskās daudzveidības uzturēšanu.

Nosusināšanas (meliorācijas) sistēmu grāvji ir mākslīgi veidoti ūdensteču gultnes, kas paredzētas ūdens novadišanai no lauksaimniecības zemēm un mežu platībām. Grāvjiem parasti izveido trapecveida vai V veida šķērsgriezuma profilus, kādi reti ir izveidojušies dabiskām upēm. Tomēr, kaut arī cilvēku veidoti, meliorācijas grāvji var būt nozīmīgas dzīvotnes retām un īpaši aizsargājamām sugām, piemēram, dūņu pikstei *Misgurnus fossilis*. Meliorācijas grāvji ir barošanās vieta dažādām putnu sugām, piemēram, melnajam stārķim *Ciconia nigra*, un to aizsērēšana rada nelabvēlīgu ietekmi uz šīs putnu sugas barošanās iespējām (Strazds 2005).

Kaut gan meliorācijas grāvji netiek pieskaitīti pie biotopa 3260 *Upju straujtecēs un dabiski upju posmi*, lauksaimniecības zemē un mežu teritorijās tiem bieži ir līdzvērtīga funkcija kā dabiskajām upēm, jo tie nodrošina ūdens organismiem dzīves vietas un ir migrācijas koridori. Tāpēc sugu saglabāšanas nolūkā būtu jāveic arī to apsaimniekošana.

Lielbritānijā, kur ir uzkrāta vēra ņemama videi draudzīgas meliorācijas pieredze, apsaimniekošanu pēc mērķa iedala divās grupās: (1) bioloģiskās daudzveidības nodrošināšana un (2) palu un plūdu ietekmes samazināšana. Atbilstošus bioloģiskās daudzveidības nodrošināšanas pasākumus veic ūdenstecēs gultnē, tās seklūdens daļā un krastā:

- *Grāvja gultnē veic* – ūdensaugu izplaušanu, bebru aizsprostu nojaukšanu, gultnes sīklīkumainības veidošanu, sedimentācijas diķu izveidi un to pārtīrīšanu, akmeņu vai to sakopojumu veidošanu un grāvja gultnē esošu koku un krūmu sakņu izciršanu.

- *Grāvja seklūdens daļā veic* – ūdensaugu izplaušanu, grāvja gultnē esošu koku un krūmu sakņu izciršanu, divpakāpju meliorācijas grāvju ierīkošanu.
- *Grāvja krastā veic* – krasta nogāžu izplaušanu, koku un krūmu ataugas izciršanu.

Atkarībā no darbu veikšanas regularitātes visus apsaimniekošanas pasākumus iedala ik gadu un ilgākā laika periodā veicamos darbos (Buisson 2008). Ilgākā laika periodā īstenojamie darbi ir gultnes sīklīkumainības veidošana, ko panāk, veicinot grāvja regulāro taisnvirziena formas krastu eroziju, sedimentācijas diķu rakšana, to pārtīrīšana u. c. Arī grāvī ieaugušo krūmu un to sakņu sistēmu izciršana ir ilglaicīgs, ar zināmu regularitāti atkārtojams apsaimniekošanas pasākums. Lielbritānijā trīs gadu apsaimniekošanas ciklā secīgi apsaimnieko katru no grāvja nogāzēm un grāvja gultni. Šādi apsaimniekotos meliorācijas grāvjos mazāk tiek ietekmētas organismu dzīves vietas un nodrošināta migrācijas koridora funkcijas izpilde (Buisson 2008).

Latvijai raksturīgās lauksaimnieciskās intensitātes apstākļos ainavā daudzviet dominē lauksaimniecības zemju un dabisko biotopu mozaika. Šādās vietās Lielbritānijā izmantotais trīs gadu apsaimniekošanas cikls nav nepieciešams. To svarīgi piemērot vairākus desmitus hektāru lielās platībās, kur tīrumus nodalošās joslas, meliorācijas grāvju buferjoslas un valsts nozīmes ūdens noteku aizsargjoslas ir vienīgās organismu slēptuves un funkcionējošie migrācijas koridori.

Bioloģiskās daudzveidības uzturēšanu nodrošina visi tie apsaimniekošanas darbi, kas meliorācijas grāvja gultni padara daudzveidīgāku. Tāda, piemēram, ir atsevišķu akmeņu vai to sakopojumu veidošana meliorācijas grāvja gultnē, kas daudzveido ūdens bezmugurkaulnieku sugu – viendieniņu, spāru, maksteņu – apdzīvotu substrātu (Urtāns 2011; Kalniņš 2014).

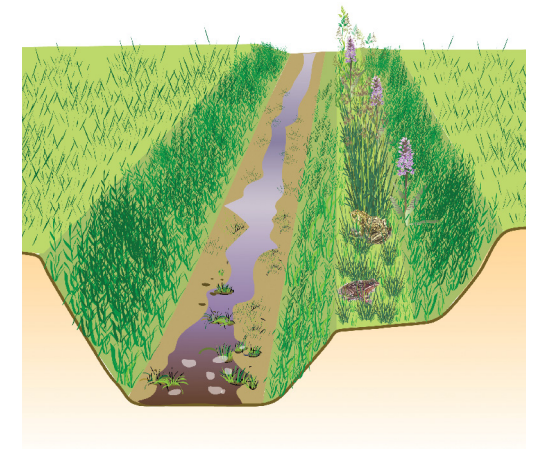
Citās valstīs ieviests un praksē pārbaudīts bioloģiskās daudzveidības nodrošināšanas paņēmieni ir divpakāpju meliorācijas grāvju ierīkošana (17.39. att.) Šādu grāvju izveides mērķis ir ne tikai uztvert palu ūdeņus un samazināt applūšanas riskus, bet arī ierobežot augsnes eroziju, samazināt barības vielu izskalošanos, bet vasaras mazūdens periodā saglabāt ūdens caurteci un veidot daudzveidīgus biotopus (Briedis (red.) 2013). Vasaras mazūdens periodā, ūdenim

koncentrējoties grāvja šaurākajā un dziļākajā daļā, tiek nodrošināta pastāvīga ūdens plūsma, grāvis neizžūst un kalpo kā dzīves vide ūdens organismiem. Tas novērš arī gultnes aizsērēšanu. Ūdensteces nogāzē izveidotā terase veicina papildu noņojuma veidošanos un kavē aktīvās ūdensteces gultnes aizaugšanu ar ūdensaugiem. Izveidotās palu terases paplašina ekoloģiskā koridora zonu. Grāvjos augošo veģetāciju var izmantot arī lopbarībā. Divpakāpju grāvju vienīgais trūkums ir tas, ka to platība ir lielāka nekā trapecveida vai V veida profila grāvjiem.

17.3.5. Vispārēji apsaimniekošanas pasākumi ūdenstecēs

17.3.5.1. Sadzīves atkritumu izvākšana

Upēs nereti ir konstatējami antropogēnas izcelsmes priekšmeti – pudeles, plastmasas maisi, dēļi, metāla priekšmeti u. tml. Tie upei ir svešķermeņi, un to klātbūtne pazemina upes vizuālo pievilcību (17.40. att.). Sadzīves atkritumu apsaimniekošana tiešā veidā uz biotopu apsaimniekošanu ir attiecināma tikai tajos gadījumos, kad to apjomi ir tik lieli, ka kavē upes caurteci un rada hidromorfoloģiskus pārveidojumus. Tādos gadījumos atkritumus savākt nepieciešams izmantojot tehniku. Pārējos gadījumos atkritumu savāc vienlaikus ar citiem biotopa apsaimniekošanas darbiem. Tomēr visefektīvākais atkritumu apsaimniekošanas veids ir nepieļaut to nokļūšanu ūdenī.



17.39. att. Viens no videi draudzīgas meliorācijas ierīkošanas paņēmieniem – divpakāpju grāvis.
D. Segliņas zīmējums (pēc Briedis (red.) 2013).



17.40. att. Ūdenstecei netipiski priekšmeti Kauliņā.
Foto: L. Urtāne.

17.3.5.2. Ainavas veidošana

Upes un to veidotās ielejas ir dažādu ainavas elementu galvenās sasaistes vietas. Pat regulētās upes intensīvi apsaimniekotās platībās sniedz izjūtu ritma maiņu citādi vienmuļajā ainavā. Latvijas ainavā upes kā ainavas elementi daudzviet ir izzudušas un nav pamanāmas lielā piekrastes apauguma dēļ. Labi funkcionējoša un bioloģiski daudzveidīga ūdenstece ir arī dabiska un ainaviska upe. Tāpēc vairākums no šo vadlīniju 17.3. nodaļā aprakstītajiem dabisko upju apsaimniekošanas paņēmieniem ir arī ainavas veidošanas pasākumi, kas nodrošina organismu migrācijas koridoru uzturēšanu, dzīves vietu un slēptuvju veidošanu, krasta stabilizēšanu, upes noēnojuma regulēšanu, vēja un ūdens erozijas ietekmju samazināšanu u. c.

17.3.5.3. Invazīvo sugu ierobežošana

Invazīvo augu sugu ierobežošanas metodes izvēle ir atkarīga no sugas fizioloģijas un augšanas īpatnībām. Latvijā lielākā daļa invazīvo augu sugu sastopamas upju krastos, nevis ūdenī, tāpēc apsaimniekošana nepieciešama krastos. Ņemot vērā, ka tās aug upju aizsargjoslās, uz visām tām ir attiecināms aizliegums izmantot herbicīdus. Tās apkaro drīkst tikai ar mehāniskām metodēm.

Upju krastos sastopamo invazīvo augu sugu apkarošana. Upju krastos visbiežāk sastopams Sosnovska latvānis un puķu sprigane. **Sosnovska latvāņa** izplatīšanos var ierobežot, neļaujot tam uzdziedēt un nogatavināt sēklas. Tāpēc ar Sosnovska latvāni aizaugušās platības sezonas laikā 2–3 reizes izplauj. Upju tuvumā augošos latvāņus apkaro izrokot. Vislabāk to darīt pavasarī, kad auga izmēri ir



17.41. att. Latvāņu izplatības ierobežošanas pasākumi visefektīvākie ir pavasarī, kad augs vēl nav sasniedzis lielus apmērus (1) un to viegli var izņemt ar visu sakni (2).
Foto: A. V. Urtāns (1), M. Poikāne (2).

nelieli un to var izrakt ar visu sakni (17.41. att.). Izraktie sakņi ir jāieliek biezas plēves, vēlams gaismu necaurlaidīgos, atkritumu maisos un jāuzglabā, līdz tie ir pilnībā sadalījušies. Vienas veģetācijas sezonas laikā sakņus izrakšana jāatkārto 2–3 reizes, jo no augsnes palikušajiem sakņu fragmentiem augi var atjaunoties (Anon. 2007). Šā paša iemesla dēļ latvāņu invadētos upju krastus apsaimniekošanas vietās nepieciešams kontrolēt vairākus gadus pēc kārtas, arī pēc šķietami sekmīgas invazīvo augu iznīcināšanas.

Plaušanai, arī tad, ja to veic vairākas reizes sezonā, ir zema efektivitāte. Ar plaušanu augu var novājināt un ierobežot tā turpmāku izplatīšanos, bet nevar pilnībā iznīcināt. Labi rezultāti ir sasniedzami, tikai regulāri un ilglaicīgi apsaimniekojot un sadarbojoties visiem upju krastos esošās zemes īpašniekiem. Nelielās platībās latvāņus var ierobežot, tās noganot. Apkarojot Sosnovska latvāni, jāievēro darba drošības prasības, jo auga sula fotoķīmiskas reakcijas gaitā izraisa apdegumus. Tāpēc strādājot ir jābūt biežā, vēlams ūdensnecaurlaidīgā, apģērbā, ar gumijas vai cita materiāla cimdēm. Ja sugas ierobežošanu veic plaujot – arī ar aizsargbrillēm.

Upju krastos un nogāzēs izplatās **puķu sprigane** (17.42. att.). Savairojoties masveidā, puķu sprigane nomāc zem tām augošos lakstaugus un tādā veidā rada pastiprinātu eroziju un augsnes izskalošanos no upju krastiem. Visefektīvākā puķu spriganes ierobežošanas metode ir auga ravēšana pirms ziedēšanas. Ja sprigani ravē ziedēšanas laikā, ir iespējama sēklu izsēsšanās, jo ziedēšanas laikā daļa sēklu jau ir nogatavojušās. Augi ir jāplauj iespējami tuvu zemei, lai no palikušajiem stublājiem sezonas laikā nevarē-

tu attīstīties jauni dzinumi (Priede 2007).

Ūdenī dzīvojošo invazīvo dzīvnieku sugu izplatības ierobežošana ir daudz sarežģītāka, un to ir grūtāk sasaistīt ar saimnieciskām interesēm, kam citos līdzīga rakstura pasākumos ir laba motivācija. Inovatīva invazīvā signālvēža *Pacifastacus leniusculus* (1743. att.) populācijas ierobežošana īstenota Salacgrīvas novadā. Lai sugas ierobežošanā iesaistītu sabiedrību, tika pārdotas signālvēžu ķeršanas licences ar nosacījumu, ka visi ķeramajos rīkos (krītiņos) iekļuvušie platspīļu vēži ir jāatlaiz atpakaļ. Trīs gadus (2008.–2011. gads), kamēr tika realizēts minētās invazīvās sugas ierobežošanas pasākums, atļautajā signālvēžu ķeršanas periodā (no 20. jūlija līdz 30. septembrim) Salacā noķēra 7167–16 000 vēžus. Starp tiem netika konstatēts neviens vietējai faunai raksturīgais vēzis, kas parādīja, ka platspīļu vēžu populācija ir iznikusi vai ir ļoti mazskaitlīga. Skaitliski lielās invazīvā signālvēža populācijas ierobežošana un galīga iznīcināšana prasa daudz ilgāku laiku, lai vietējai sugai piemērotajās dzīvesvietās atgrieztos tur kādreiz mitušie platspīļu vēži.

17.3.6. Straujteču un dabisku upju biotopu atjaunošanas un apsaimniekošanas metožu salīdzinājums

Upju un regulēto ūdensnoteku apsaimniekošanā arvien vairāk iesaistās arī sabiedrība (3. pielikums). Aktivitātēs iesaistās ne tikai atsevišķi cilvēki, makšķernieku klubi un nevalstiskās organizācijas, tās kļūst par regulāriem gadskārtējiem pasākumiem arī pašvaldību un pat novadu līmenī. Upju apsaimniekošanas pasākumu realizēšanā līdz šim aktivākās ir Jelgavas, Bauskas un Kuldīgas novada pašvaldības.



17.42. att. Puķu sprigane Aģes krastā. Zvejniekiems
Foto: L. Urtāne.

Pārskats par straujteču un dabisku upju biotopu atjaunošanas un apsaimniekošanas metodēm, to priekšrocībām, trūkumiem un izmaksām sniegts 17.3. tabulā. Apkopojums par nepieciešamās upju apsaimniekošanas metodes izvēles principiem ir dots 1. pielikumā, par ezera – 2. pielikumā.

17.3.7. Biotopam nelabvēlīga apsaimniekošana un izmantošana

17.3.7.1. Neatbilstoša izmantošana

Iepriekšējās nodaļās ir aprakstītie straujteču biotopu apdraudējumi ir novērojami un tos ietekmējošie faktori ierobežojami, veicot atbilstošus biotopu apsaimniekošanas pasākumus. Straujteču un dabisko upju biotopam neatbilstoša izmantošana ir:

- *Elektroenerģijas ražošana*, ja tās vajadzībām tiek izbūvēti uzstādīnājumi un ūdenskrātuves.
- *Dabisko ūdensteču regulēšana*, lai straujāk novadītu virszemes noteces ūdeņus.
- *Palielinātu piesārņojuma slodžu radīšana*, kas ir notekūdeņu (sadzīves, ražošanas, lietus notekūdeņu un meliorācijas sistēmās savāktie ūdeņi) novadīšana un izkļiedētā notece no lauksaimniecības un meža zemēm.
- *Invazīvo sugu* (dekoratīvu, lauksaimniecības kultūru u. c.) *apzināta ieviešana* un neapzināta ieviešanās upju krastos.

Iepriekš uzskaitītās ietekmes vismaz daļēji var samazināt ar jauna normatīvā regulējuma ieviešanu un esošā – ievērošanu, ilgtspējīgu teritorijas izmantošanas plānošanu, kā arī ieviešot videi draudzīgākas tehnoloģijas un praksē pielietojot turpmāk aprakstītos ietekmi mazinošos apsaimniekošanas paņēmienus (17.4. tab.).



17.43. att. Salacā noķertie signālvēži.
Foto: A. Soms.

17.3. tab. Straujteču un dabisku upju biotopu atjaunošanai un apsaimniekošanai izmantojamo metožu apkopojums

Metode	Priekšrocības	Trūkumi	Izmaksas	Atkārtojamība
A1: Koku sagāzumu izvākšana	Tiek atjaunota ūdens caurtece, tā samazinot straujteču biotopu degradāciju un palielinot upes pašattīrīšanās kapacitāti, atjaunotas ūdens organismu migrācijas iespējas, novērsta krastu erozija, tā ierobežojot sedimentācijas procesu attīstību, samazināti plūdu riski.	Daudzkārtējs izmaksu pieaugums, ja upei ir stāvi krasti vai koki jāplūdi- na uz piemērotu izceļšanas vietu.	30–50 EUR/1 m³ no upes izņemtās koksnes.	
A2: Bebru aizs- prostu izvākšana	Tiek atjaunota ūdens caurtece, tā samazinot straujteču biotopu degradāciju un palielinot upes pašattīrīšanās kapacitāti, atjauno- tas ūdens organismu migrācijas iespējas, novērsta krastu erozija, tā ierobežojot sedimentāci- jas procesu attīstību, samazināti plūdu riski.	Bieži jāatkārto, ja netiek veikta bebru skaita regulēšana,	Atkarīgs no aizs- prosta novietojuma, apmēra, tehnikas. Līdz 80 EUR/1 m³ izmanto- jot roku darbu, 5 EUR/1 m³ izmanto- jot traktortehniku	
A3.1: Ūdensaugu izplaušana	Tiek uzlabota ūdens caurtece, tā samazinot straujteču biotopu degradāciju un palielinot upes pašattīrīšanās kapacitāti, samazināta virsūdens augāja vien- veidība, tā radot iespēju attīstīties daudzveidīgai virsūdens augu un ūdenī iegremdēto augu veģetācijai, samazināts upē uzkrāto augu barības vielu daudzums.	Nepieciešama regulāra atkārtošana, parasti katru gadu.	85–500 EUR/ha, ieskaitot plaušanu un savākšanu.	
A3.2: Ūdensaugu izplaušana ar sakņu sistēmas irdināšanu/ izvākšanu	Tiek uzlabota ūdens caurtece, tā samazinot straujteču biotopu degradāciju un palielinot upes pašattīrīšanās kapacitāti, samazināta virsūdens augāja vien- veidība, tā radot iespēju attīstīties daudzveidīgai virsūdens augu un ūdenī iegremdēto augu veģetācijai, samazināts upē uzkrāto augu barības vielu daudzums, iznīcinā- ta virsūdens augu sakņu sistēmas izveidotā velēna un atjaunota upei dabiska grunts struktūra.	Ar tehniku pieejami tikai līdz 0,6–0,8 m dziļumā.	1700–2500 EUR/ha, neieskaitot tehnikas transportēšanas izmaksas.	

Metode	Priekšrocības	Trūkumi	Izmaksas	Atkārtojamība
A4.1, 4.2: Piekastes apau- guma struktūras uzlabošana un upes noņņojuma regulēšana	Tiek samazināta augšnes daļiņu noska- lošanās, tā ierobežo- jot sedimentācijas procesus, veicināta augu barības vielu aiz- turēšana, tā samazinot upes piesārņošanas, radīti ūdensteces tipam raksturīgajām organismu grupām atbilstoši dzīves apstākļi, tā uzturot bioloģisko daudzveidību.	Ir nepieciešama reg- ulāra uzturēšana	300 EUR/ha	
A5: Krustu nosti- prināšana	Tiek novērsta krasta erozija, tā mazinot sedimentācijas procesu intensitāti vai veicot gultnes sašaurināša- nu likvidētas erozijas sekas un atjaunots upes gultnes dabiskais platums.	Izmantojot cilvēku veidotos substrā- tus – ģeotekstilu, gabionus u.c., upes ainava kļūst ainaviski mazāk pievilcīga.	Izmaksas atkarī- gas no izmantotā materiāla.	
A6: Straujteču vei- došana	Upe tiek bagātināta ar skābekli, tā palielinot upes pašattīrīšanās spēju un samazinot klimata pārmaiņu izraisītu ūdens kvalitātes pasliktināšanos, tiek iz- veidotas mikrodzīvotnes, tā palielinot bioloģisko daudzveidību.	Nepārdomāti veido- tas un novietotas upē, straujtecēs var veicināt krastu izskalošanu.	1700 EUR/ha.	
A7: Zivju nārsta vietu veidošana	Tiek uzturēta konkrētu sugu prasībām atbil- stošu gultnes struktūra, tā nesamazinot vai palielinot to kopējās platības un nodrošinot labas nārstošanas sekmes, radīti ūdens bezmugurkaulniekiem nepieciešamie dzīves apstākļi.	Nepārdomāti veido- tas un novietotas upē, nārsta vietas var veicināt krastu izskalošanu.	1700 EUR/ha	
A8: Zivju ceļu ierīkošana	Tiek nodrošinātas netraucētas ne tikai zivju, bet arī citu ūdens organismu migrācijas iespējas, tā veicinot ūdens organismu ģenētiskā materiāla apmaiņu, veselīgas un dzīvotspējīgas populāci- jas saglabāšanos.	Zivju ceļu funkcionā- litāti nosaka pleēja- mais ūdens apjoms, zivju ceļa garums un novietojums. Ne vienmēr zivju ceļi ir efektīvi.	Izmaksas atkarīgas no izmantotā materiāla un konstrukcijas apjoma, 7000– 500 000 EUR.	

Metode	Priekšrocības	Trūkumi	Izmaksas	Atkārtojamība
A9: Dzirnavu aizsprostu palieku un šķēršļu nojaukšana	Tiek nodrošinātas netraucētas ne tikai zivju, bet arī citu ūdens organismu migrācijas iespējas, tā veicinot ūdens organismu ģenētiskā materiāla apmaiņu, veselīgas un dzīvotspējīgas populācijas saglabāšanos.	Īslaicīga upes lejteču posmu noslodze ar uzstādīnājumā laika gaitā uzkrātajiem sedimentiem.	2130 EUR (20 m³) (Vikmestes piemērs – 2002. gada izmaksas).	
A10: Jūrā ietekošo upju grīvu atbrīvošana no sanešiem.	Tiek nodrošinātas netraucētas zivju, migrācijas iespējas, tā veicinot ūdens organismu ģenētiskā materiāla apmaiņu, veselīgas un dzīvotspējīgas populācijas saglabāšanos un zivju resursu palielināšanos iekšzemes ūdeņos	Jūra bieži upju grīvu aizskalo un aktivitāte ir regulāri jāatkārto.	Izmaksas atkarīgas no piekļuves sarežģītības.	
A11: Invazīvo augu sugu izplatības ierobežošana	Tiek veicināta krastu stabilitātes atjaunošanās un novērsta invazīvo augu turpmāka izplatīšanās un sauszemes biotopu degradācija.	Efektīva, tikai sadarbojoties visiem zemes īpašniekiem.	Atkarīgas no tehnikas pieejamības vai roku darba, kā arī invadētās platības. Pļaušana ar rokas darbarīkiem – 200 EUR/ha, izduršana vai izrakšana ar rokas darbarīkiem – 300–500 EUR/ha.	Izduršana vai izrakšana jāveic vismaz 2–3 gadus pēc kārtas. Turpmākajos gados jāierobežo atsevišķu augu izplatība.

17.3.7.2. Nelabvēlīga apsaimniekošana

Straujteču un dabisko upju biotopam nelabvēlīga apsaimniekošana dažkārt izpaužas kā koncentrēšanās uz atsevišķu upes funkciju uzturēšanu vai atsevišķām, bieži pat tieši ar upi nesaistītām, sugām labvēlīgu apstākļu nodrošināšanu. Piemēram, lai nodrošinātu ūdens caurvadi, iepriekšējos gadu desmitos īstenotie upju pārtīrīšanas darbi ir veikti, nepievēršot uzmanību pārtīrāmās gultnes struktūrai un neveidojot gultnes raupjumu – ar iedzelmēm, atsevišķiem akmeņiem, oļainiem un granšainiem upes posmiem. Šādi gultnes struktūras elementi veido mikrodzīvotnes un spēj nodrošināt ūdens organismu daudzveidību pat garos regulēto upju posmos. Koncentrējoties tikai uz ūdens caurvades spējas nodrošināšanu, regulētājās ūdens notekās būtiski samazinājās sugu daudzveidība. Šo ietekmi ir iespējams mazināt, ja ūdens noteku pārtīrīšanas darbus, kas ir regulārs pasākums, turpmāk veic ar videi draudzīgas meliorācijas paņēmieniem.

Ūdensteces ir atvērtas sistēmas, un tajās dabiskā ceļā nonāk sateces baseinā esošās augu barības vielas (galvenokārt slāpekļa un fosfora savienojumi). Ja augu barības vielu izcelsme ir ārpus sateces baseina – minerālmēslu ieguve ārpus Latvijas, mazgāšanas un tīrīšanas līdzekļu ražošana u. c. –, ūdenī nonākušās augu barības vielas ir uzskatāmas par piesārņojumu, un to izraisītā upju aizaugšana nav dabisks process. Šādā aspektā neiejaukšanās ūdenstecēs notiekošajos procesos ir uzskatāma par biotopa nelabvēlīgu apsaimniekošanu.

Par nelabvēlīgu apsaimniekošanu ir uzskatāma arī ūdensteču aizsargjoslu nekopšana un atstāšana „dabiskai attīstībai”, jo atbilstoši neapsaimniekotas tās ar laiku zaudē savu barības vielu pārtveršanas funkciju un pašas kļūst par piesārņojuma radītājām. Izmantojot šajās vadlinijās aprakstītos biotopa apsaimniekošanas paņēmienus, iespējama tāda biotopa apsaimniekošana, kas nodrošina labu biotopu aizsardzības stāvokli vai vismaz palīdz to uzlabot.

17.4. tab. Paņēmieni biotopam nelabvēlīga izmantošanas veida ietekmes mazināšanai

Biotopam nelabvēlīgas izmantošanas veids	Apsaimniekošanas paņēmieni, lai ietekmi samazināšanai
Aizsprostu un uzstādīnājumu izbūve	• Zivju ceļu ierīkošana. • Aizsprostu palieku nojaukšana.
Stihiska upes aizgāzumu un aizsprostojumu veidošanās	• Bebru aizsprostu nojaukšana. • Koku sagāzumu izvākšana.
Ūdensteču regulēšana	• Iztaisnoto upju funkcionalitātes uzlabošana (siklikumainības, straujteču - iedzelmju veidošana u. c.). • Iztaisnoto upju atlikumošana, veidojot jaunu gultni.
Palielinātas piesārņojuma slodzes radišana	• Aizsargjoslu funkcionalitātes nodrošināšana. • Aizauguma ar ūdensaugiem ierobežošana. • Straujteču veidošana. • Lašveidīgajām zivīm un nēģiem piemērotu dabisko nārsta vietu uzturēšana un mākslīgu nārsta vietu veidošana. • Mākslīgo virszemes noteces mitrāju izveide pirms meliorācijas sistēmā savākto vai notekūdeņu attīrīšanas iekārtās attīrīto notekūdeņu novadīšanas upēs. • Sedimentācijas dīķu izveide uz ietekošajiem grāvjiem lepus intensīvām augsnes noskalošanās vietām. • Videi draudzīga meliorācijas grāvju apsaimniekošana.
Apzināta vai neapzināta invazīvo sugu ieviešanās upēs un to krastos	• Invazīvo sugu izplatības ierobežošana. • Preventīvi pasākumi, nepieļaujot invazīvo sugu ieviešanu upēs un to tuvumā, tai skaitā iedzīvotāju izglītošana.

17.4. Aizsardzības un apsaimniekošanas pretrunas

Biotopa aizsardzības un apsaimniekošanas pretrunas rodas, ja netiek ievērotas ekosistēmas funkcionēšanas īpatnības vai kādas sugas (organismu grupas) aizsardzība tiek vērtēta augstāk par citu organismu prasībām. Tas attiecas arī uz upju biotopa apsaimniekošanai noteiktajiem ierobežojumiem. Piemēram, no augu morfoloģijas viedokļa ūdensaugu izplatības ierobežošanas pasākumi visefektīvākie ir tad, ja augu pļaušana notiek veģetācijas sezonas sākumā, kad augšanai tiek patērēta vislielākā enerģija. Šis periods sakrīt ar putnu ligzdošanas un atsevišķu zivju sugu nārstošanas periodu. Pēdējo gadu novērojumi rāda, ka klimata izmaiņu dēļ putnu ligzdošana notiek ātrāk. Tāpēc ūdensaugu pļaušanu varētu sākt ātrāk, nekā to nosaka esošajos normatīvajos aktos noteiktie ūdensaugu pļaušanas ierobežojumi. Turklāt ne visos upju biotopos ligzdo putni un nārsto tās zivju sugas, kuru aizsardzībai ūdensaugu pļaušanas ierobežojumi ir noteikti. Citās Eiro-

pas valstīs uz upju kopšanu neattiecina vispārīgus nosacījumus, bet katru konkrēto gadījumu izvērtē individuāli, ņemot vērā upes tipu, to apdzīvojošās ūdens organismu sugas, ar ūdeni saistītu sugu klātbūtni, kā arī biotopa stāvokli un tā apsaimniekošanas nepieciešamību.

Apsaimniekojot upju biotopus, pretrunas rodas, saskaņojot upes labas funkcionēšanas nosacījumus un sauszemi apdzīvojošo sugu prasības. Visbiežāk problēmas saistītas ar optimāla upes caurteces režīma uzturēšanu. Attiecībā uz straujajām upēm (atbilst biotopa 1. variantam) tas nozīmē, ja, piemēram, uzsverot dzeņveidīgo putnu dzīvotnes prasības, upju krastos tiek atstāts pārāk liels kalstošu un sabrūkošu koku daudzums, kuri, sagāzoties upē, rada lielāku aizburumu, nekā to pieļauj upes biotopa labvēlīgs aizsardzības stāvoklis (*skat. 17.1.2. nod.*). Tādējādi ūdenstecē rodas hidromorfoloģiski pārveidojumi, pret kuriem straujās upes ir īpaši jutīgas.

Abus biotopa variantus nelabvēlīgi ietekmē arī bebru darbība. Bebraines ir vērtīgs biotops – gan kā dabiska meža biotopa struktūrelements,

gan kā dažādu sikspārņu un putnu sugu (īpaši dzeņveidīgo putnu) barošanās vietas (Lārmanis u. c. 2000). Taču šī biotopa uzturēšana nedrīkst apdraudēt straujteču biotopa pastāvēšanu, un tā platību palielināšana nedrīkst notikt uz straujteču biotopa platību samazināšanās rēķina. Brīva caurtece ir vienīgie apstākļi, kādos var veidoties ūdensteces dabiskajam tipam atbilstoša grunts struktūra un temperatūras režīms, īpaši upēs, kurās notiek ceļotājzivju un nēģu migrācija un nārsts. Upēm kā tekošu ūdeņu sistēmām nav raksturīga izteikta sukcesija, kā tas, piemēram, ir ezeriem, un tās nepārveidojas par cita tipa biotopu. Tāpēc šajā gadījumā prioritāte ir straujteču biotopa saglabāšana, jo tikai tā var nodrošināt straujtecēm raksturīgo īpaši aizsargājamo sugu eksistencei nepieciešamos apstākļus.

Izstrādājot uz ūdeņu biotopiem attiecināmus projektus, ūdeņu ekosistēmas funkcionēšanas īpatnību un ūdens organismu prasību ievērošanai ir jābūt prioritārai arī tad, ja projekta mērķsuga nav ūdeņu suga. Tādi, piemēram, ir upju atlikumošanas projekti, kuru mērķis ir izmainīt mitruma režīmu upei piegulošajās teritorijās un radīt to apdzīvojošām sugām piemērotus dzīves apstākļus. Slampes atlikumošanas projekts tika izstrādāts, lai, atjaunojot palu režīmu, teritorija kļūtu par nozīmīgu caurceļojošo ūdensputnu koncentrēšanās un griežu ligzdošanas vietu (Kuze u. c. 2008). Veicinot atlikumotajam Slampes upes posmam piegulošo teritoriju applūšanu, ir panākts, ka astoņu gadu laikā pēc upes dabiskošanas projekta pabeigšanas teritorijā vienlaikus koncentrējas vairāk nekā 5000 ūdensputnu, vokalizējošo griežu tēviņu skaits ir pieaudzis (saglabājoties tuvs iepriekšējā laika periodā konstatētajam). Taču stabila, lēni tekošajām upēm raksturīga augstāko ūdensaugu veģetācija atlikumotajā Slampes upē nav izveidojusies, grunti apdzīvojošo organismu biocenozes struktūra ir vienkāršota un neatbilst potamāla tipa upēm raksturīgajai (Priēde u. c. 2015). Arī Dvīetes atlikumošana tika veikta, lai atjaunotu griezes biotopus, projekta izstrādes gaitā konstatējot, ka ūdeņi – upes, ezeri, grāvji – uz griezes populāciju neatstāj ne pozitīvu, ne negatīvu ietekmi (Abaja, Eriņš 2015).

Lai nodrošinātu applūšanas režīmu, Slampes upē tika izveidots ūdeni aizturošs sliksnis, kas neatbilst dabiskas upes funkcionēšanas nosacījumiem, savukārt, atlikumojot Dvīeti, liels lejteces posms tika projektēts bez krituma, ignorējot

dabisko upju funkciju nodrošināšanu un faktu, ka Dvīetes ieleja palu laikā lielā mērā tiek uzpildīta nevis ar Dvīetes, bet gan ar Daugavas palu ūdeņiem (Gruberts 2015). Tādējādi upes piekrasti apdzīvojošo sugu prasības tika vērtētas augstāk, un ūdeņu ekosistēmas funkcionēšanas prasības bija ievērotas tikai daļēji.

Tāpēc, turpmāk izstrādājot valsts nozīmes ūdens noteku dabiskošanas (atlikumošanas) projektus, jaunās gultnes projektēšanas gaitā ūdens caurvades prasību rādītāji ir jāskatās arī ar dabiskai upei atbilstoša gultnes profila un to apdzīvojošo ūdens organismu dzīvotņu izveides nosacījumiem, lai:

- krasta nogāzes slīpums un gultnes profils nodrošina seklūdens zonas pastāvēšanu;
- upes likumos ir projektēts atbilstošs šķērsprofils;
- gultnē ir veidotas iedzelmes un citas dabiskām ūdenstecēm raksturīgas struktūras.

Tāpat ir jānodrošina arī upes piekrastes biotopu un tos apdzīvojošo sugu mitruma režīma prasības, atbilstoši dažādu caurplūduma pārsniegšanas varbūtību rādītājiem (Priēde u. c. 2015).

Šādos projektos ir obligāti jāiekļauj aprēķini par to, cik efektīvi un kādos daudzumos atlikumošanas rezultātā izveidojusies paliene pārtver sanešus un izgulsnē augu barības vielas – slāpekļa un fosfora savienojumus.

18. nodaļa. 3270 Dūņaini upju krasti ar slāpekli mīlošu viengadīgu pioniersugu augāju

18.1. Dūņainu upju krastu raksturojums

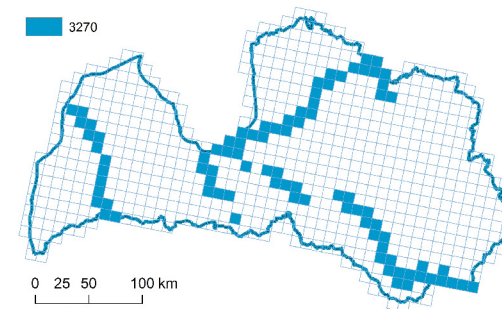
18.1.1. Īss apraksts

Raksturojums. Biotopu veido dūņaini upju krasti, sēres un zemas salas upē un attekās, kas atkarībā no ūdens līmeņa svārstībām pavasarī un vasaras sākumā nav klāti ar augāju, bet labvēlīgos gados vasaras otrajā pusē apaug ar slāpekli mīlošu viengadīgu pioniersugu augāju (18.1., 18.2. att.). Gados ar augstu ūdens līmeni šis biotops var neveidoties vispār.

Augu sabiedrībās dominē vidēji augsti līdz augsti viengadīgi augi, kas pielāgojušies augšanai ar slāpekli bagātīgās augsnēs. Raksturīgas augu sugas ir, piemēram, sarkanā balanda *Chenopodium rubrum*, kļavlapu balanda *Chenopodium acerifolium*, nokarenais sunītis *Bidens cernua*, trejdaivu sunītis *B. tripartita*, krastmalas smaildāzis *Xanthium albinum*, dziedzerainais smaildāzis *X. strumarium*, skābenlapu sūrene *Polygonum nodosum*. Sastopamas arī mainīgiem mitruma apstākļiem pielāgojušās augu sugas – ūdens skābene *Rumex aquaticus*, ļaunā gundega *Ranunculus sceleratus*. Var būt arī ūdensaugu sugu sauszemes formas, piemēram, parastā cirvene *Alisma plantago-aquatica*, peldošā glīvene *Potamogeton natans*. Piekrastes dūņaino sanešu daļu barības ieguvei izmanto upes tilbīte *Actitis hypoleucos* un upes tārtiņš *Charadrius dubius* (Enģele, Sniedze-Kretalova 2013).



18.1. att. Neliela sēre Gaujas attekā pie Murjāņiem. Foto: A. V. Urtāns.



18.3. att. Biotopa 3270 Dūņaini upju krasti ar slāpekli mīlošu viengadīgu pioniersugu augāju izplatība Latvijā (avots: Anon. 2013).

Izplatība. Biotopa izplatība saistīta galvenokārt ar lielajām upēm (18.3. att.) – Daugavas, Gaujas, Ventas, iespējams, arī Lielupes, krastiem (Majore 1962; Soms 2010; Enģele, Sniedze-Kretalova 2013).

Pieaugot mežsaimnieciskai darbībai, kas sekme sanešu izskalošanu no cirsma platībām, sēru veidošanās ar biotopam raksturīgu augāju konstatēta arī vidēja lieluma upēs. Biotopa kopējā platība Latvijā ir 122 ha, kas atbilst 0,002% valsts teritorijas (Anon. 2013).

Iespējams, biotopa kopējā platība ir lielāka. Tā mainās atkarībā no hidroloģiskajiem apstākļiem – gados ar nelieliem paliem un ilgu vasaras mazūdens periodu biotopa kopējā platība var būtiski palielināties.

Daugavā dažviet biotopa veidošanās ir saistīta ar hidroelektrostaciju ūdenskrātvju apsaimniekošanu un infrastruktūras remontu (18.4. att.). Biotops nelielās platībās veidojas arī uz upju ieleju sāngravu izneses konusiem (Soms 2010).



18.2. att. Viengadīgs augājs uz gravas avota izneses konusa. Gaujas atteka pie Murjāņiem. Foto: A. V. Urtāns.

Minimālās prasības, lai biotopu par tādu atzītu, ir atbilstoši vides apstākļi – atklātas dūņainas vai smilšaini dūņainas augsnes platības vismaz 2 m platumā, tās var būt arī bez raksturīgo sugu sabiedrībām (Eņģele, Sniedze–Kretalova 2013).

18.1.2. Labvēlīga aizsardzības stāvokļa pazīmes

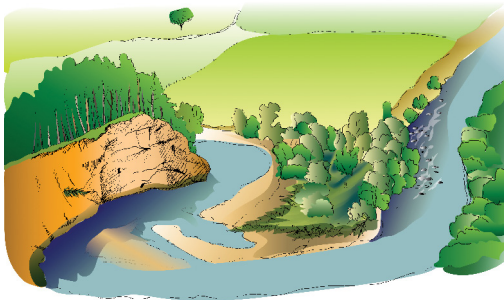
Šis biotops ir upju noteces un sedimentu pārneses procesu dabiska un dinamiska izpausme. Tam labvēlīgā aizsardzības stāvokli raksturīga gan viengadīgu augu dominēšana, gan pilnīgs to trūkums. Abos gadījumos neattīstās krūmi, pārsvarā kārķu dzinumi. Kārķu dzinumi norāda uz iespējamu sēres pārveidošanos salā vai piekrastes sauszemes daļā ar aluviāla meža elementiem. Par biotopa augstāku kvalitāti liecina plašāka biotopa attīstībai piemērota krastmalas vai sēres josla ar atklātu augsni, ar biotopam raksturīgo sugu sabiedrību aizņemtā platība, platība bez ekspansīvu un biotopam netipisku sugu audzēm, kā arī lielāks raksturīgo sugu skaits (Eņģele, Sniedze–Kretalova 2013).

18.1.3. Nozīmīgi procesi un struktūras

Biotopa dabisku attīstību nosaka sanešu pārvietošanās un uzkrāšanās. Upes gultnes reti ir taisnas. Tās parasti veido vairākus upes erozijas likumus jeb meandrus (18.5. att.). Vienlaikus ar upes gultnes eroziju notiek arī sānu erozija (18.6. att.), kad izgulsnējas saneši un veidojas biotopa eksistencei labvēlīgi apstākļi upes gultnes izliektajā daļā (Bamberg 1993).



18.4. att. Rīgas hidroelektrostacijas ūdenskrātuves ūdens līmeņa pazemināšana 2014. gada jūlijā un augustā īslaicīgi radīja labvēlīgus apstākļus biotopa attīstībai, bet vienlaikus nelabvēlīgi ietekmēja ūdens biotopus apdzīvojošos organismus. Foto: A. V. Urtāns.



18.5. att. Sēru veidošanās Amatas upē. D. Segliņas zīmējums.

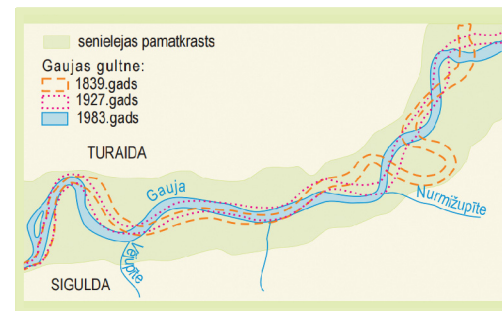
Piemēram, Gaujas Nacionālā parka teritorijā Gaujā biotops parasti veidojas uz jaunām sērēm un jauniem smilšu uzskalojumiema salu lejasgalos. Gaujas Nacionālajā parka teritorijā no 1980.–1984. gadam upē tika uzskaitītas 56 salas (Eberhards 1991). To kopskaits salīdzinājumā ar 1927. gadu būtiski nav mainījies. Taču no 55 salām, kas Gaujā bija konstatētas 1927. gada vasarā, laikposmā no 1977. līdz 1984. gadam saglabājušās tikai divdesmit. Apmēram 35 salas ir veidojušās no jauna. Būtiski ir mainījušās arī biotopam raksturīgās īpašības. Gaujai vēl 1926.–1930. gadā bija raksturīgas neapaugušas smilšu sēres, kas vietām bija pat 30–60 m platas. Savuārt 20. gs. 70.–80. gados sēres bija kļuvušas daudz šaurākas (Eberhards 1991).

Sēru veidošanos nosaka pavasara palu līmenis. Esot zemam palu līmenim, uz sērēm netiek uznestas smiltis, un, vairākus gadus saglabājoties zemam vasaras ūdens līmenim, biotops pāraug ar kārķiem, un ar laiku pārveidojas par aluviālu mežu.

Dažkārt sērē ieķeras koki un veidojas atstraume. Straumes ātrumam samazinoties, sākotnēji zemajā sērē uzkrājas smiltis, veidojot patstāvīgu saliņu, kas ar laiku apaug ar krūmiem un kokiem.

18.1.4. Biotopa dabiska attīstība

Biotopa veidošanos upē ietekmē ūdens daudzums dažādos gadalaikos, kā arī upes krastu un gultnes ģeoloģiskā uzbūve un iežu sastāvs. Krastu izskalošanās ātrums un apjomi ir atkarīgi no tā, kādi ieži ir izplatīti upes krastos, kā tie savstarpēji saguļ un cik viegli, esot noteiktam straumes ātrumam, tie pakļaujas izskalošanai. Šā biotopa pastāvēšanas nenoteiktību raksturo 150 gadus



18.7. att. Gaujas gultnes pārvietošanās Siguldas–Nurmižu apkārtnē. D. Segliņas zīmējums (pēc Eberhards 1991).

ilgā periodā notikusi Gaujas gultnes pārvietošanās (18.7. att.) Siguldas–Nurmižu apkārtnē (Eberhards 1991).

Atkarībā no ūdens daudzuma biotopa dabiskā sukcesija var attīstīties dažādos virzienos. Vairāki sekojoši gadi ar ilgstošiem mazūdens periodiem veģetācijas sezonā veicina viengadīgu augu audžu nomaīņu un daudzgadīgu augu iesakņošanās. Visbiežāk šādās vietās dominē parastais miežu-brālis *Phalaroides arundinacea*. Tādā gadījumā var uzskatīt, ka ES nozīmes aizsargājama biotops 3270 Dūņaini upju krasti ar slāpekli mīlošu viengadīgu pioniersugu augāju dabiski pārveidojas citā ES nozīmes biotopā 6430 *Eitrofas augsto lakstaugu audzes*.

Šis biotops, neesot regulāriem traucējumiem, ar laiku var aizaugt ar krūmiem un aluviālu mežu. Aluviāli krastmalu meži var veidoties arī uz dūņainām sērēm un zemām salām vairāku secīgu



18.6. att. Sānu sēres ar biotopam raksturīgo veģetāciju veidošanās Gaujas krasta izliektajā daļā. Foto: A. V. Urtāns.

mazūdens gadu laikā, kad uz sērēm izveidojas izskalo koka vai vairāku koku grupas veidots aizsargs.

Pretēji iepriekš aprakstītajam, gados ar lielu ūdens caurplūdumu, sēres var pilnībā noskaloties, izzust un no jauna veidoties citās vietās ar mazāku straumes ātrumu. Arī šāda sēres attīstība ir uzskatāma par dabisku sukcesiju.

18.1.5. Ietekmējošie faktori un apdraudējumi

Biotopa pastāvēšana ir upē dabiski notiekošo procesu dinamiska izpausme. Sēru un dūņainās piekrastes zonas platību samazināšanos un pat izzušanu var izraisīt un ietekmēt upes krastu stiprināšana virs šā biotopa.

Šāda rīcība veicina straumes ātruma pieaugumu leņķus nostiprinātā upes posma un iespējamu biotopam atbilstošu sēru un dūņaino krastu noskalošanu, tos atkal veidojot lejtecē, kur straumes ātrums samazinās.

18.2. Apsaimniekošanas mērķi dūņainu upju krastu biotopu aizsardzībā

Specifisks šā biotopa aizsardzības un saglabāšanas mērķis ir ligzdošanas sekmju nodrošināšana upes tilbītei un upes tārtīnam. Šis putnu sugas ligzdo uz smilšainām vai akmeņainām sērēm.

18.3. Biotopu atjaunošana un apsaimniekošana

Lai biotops pastāvētu, nav iespējams un arī nav nepieciešams nodrošināt īpašu apsaimniekošanu vai aizsardzību. Būtiskākais ir saglabāt sezonālo applūšanas ritmu un sanešu plūsmu.

Izņēmums ir gadījumi, kad, upēm izskalojot krastus, tiek apdraudēti cilvēku veidotie infrastruktūras objekti. Tad ir jānosaka ietekmētās teritorijas turpmākās apsaimniekošanas vai aizsardzības prioritātes un jārikojas atbilstoši tām.

18.4. Aizsardzības un apsaimniekošanas pretrunas

Sēru veidošanās upēs, kurās tās iepriekš nav novērotas, var liecināt par hidroloģisko apstākļu izmaiņām, kam var būt gan dabisku procesu (piemēram, klimata pārmaiņu izraisītas noteces sadalījuma izmaiņas pa mēnešiem), gan cilvēka saimnieciskās darbības (izcirtumu un lauksaimniecībā intensīvi izmantojamo platību pieaugums,

atsevišķu koku sagāzumu vai to grupu radītās ūdens plūsmas izmaiņas) cēloņi.

Ja izgulsnēto neorganisko materiālu daudzums upē pārsniedz 25% no oļainas gultnes, tas tiek uzskatīts par būtiskām izmaiņām, kas negatīvi ietekmē kopējo upes hidro-morfoloģisko stāvokli (LVĢMC 2014).

Upēs, kurām sēru un salu veidošanās ir ilgstoši novērots dabisks process (piemēram, Gauja), dzīvotnes pāraugšana ar daudzgadīgu augāju un pārvēršanās par dzīvotni 6430 *Eitrofas augsto lakstaugu audzes* uzskatāma par dabisku sukcesiju un nav jāierobežo.

Pārtraucot upju krastu augsto lakstaugu audžu apsaimniekošanu, tās, iespējams, dabiski pārveidosies par biotopu 91E0* *Aluviāli meži (aluviāli krastmalu un palieņu meži)*.

Šāds attīstības modelis ir iespējams, un tā īstenošanās ir atkarīga no konkrētai teritorijai izvirzītajām apsaimniekošanas prioritātēm.

Jēdzienu skaidrojums

Bentoss – grunts virsējā slānī, arī uz augiem dzīvojoši ūdens organismi.

Biogēnie elementi – ūdeņos esošie slāpekļa un fosfora savienojumi, arī silīcijs, dažādās jonu vai molekulārās formās. Biogēnie elementi ir ūdensaugu barības vielas. To pārlieku liela koncentrācija var izraisīt pastiprinātu ūdensaugu attīstību, līdz ar to arī palielinātu skābekļa patēriņu, kas apdraud zivju un citu ūdens organismu eksistenci.

Bioloģiskais skābekļa patēriņš (BSP₅) – ūdens organisko vai neorganisko vielu bioķīmiskai oksidēšanai jeb noārdīšanai patērētais izšķīdušais skābeklis, izteikts masas koncentrācijas vienībās; tā kā ūdenī skābekļa daudzums ir ierobežots, tad gadījumos, kad skābeklis tiek patērēts pastiprināti, BSP₅ palielinās – līdz ar to skābekļa deficīts var atstāt negatīvas sekas uz ūdens ekosistēmu.

Caurredzamība ar Sekki disku (ezeriem) – ar Sekki disku (apaļš disks ar baltu virsmu 30 cm diametrā) tiek mērīta ūdeņu caurredzamība, t. i., cik lielā dziļumā disku vēl iespējams saredzēt; lielāks dziļums nozīmē to, ka gaisma spēj iespieties dziļāk un nodrošināt fotosintēzes norisi; kaut arī Sekki dziļums mainās atkarībā no sezonas un laika apstākļiem, tā ir vienkārša, ātra un efektīva metode, kā noteikt ezeru iespējamo piesārņojumu ar barības vielām vai uzduļķojumu noteikšanai.

Fitoplanktons – ūdenī brīvi peldošu mikroskopisko aļģu kopums. Lielākās fitoplanktonu veidojošās aļģu grupas ir zilaļģes, zaļaļģes un kramaļģes. Fitoplanktons uzņem ūdenī izšķīdušās neorganiskās vielas un fotosintēzē ražo organiskās vielas, kas ir pamats turpmākai ūdeņu ekosistēmas funkcionēšanai.

Humusvielas – lielmolekulāras, dabiskas izcelsmes organiskas vielas, kas ūdenim piešķir plašu krāsu spektru (no dzeltenas līdz melnai); pēc šķīdības pakāpes ūdenī ir trīs humusvielu frakcijas: *humīns* – humusvielu frakcija, kas nešķīst ūdenī; *humīnskābes* – humusvielu frakcija, kas šķīst ūdenī, ja pH > 2; *fulvoskābes* – humusvielu frakcija, kas šķīst ūdenī, esot jebkādaī vides reakcijai (pH).

Labvēlīgs aizsardzības stāvoklis – biotopa dabiskais izplatības areāls un platība ir stabila vai paplašinās; biotopa specifiskās struktūra un funkcijas, kas nepieciešamas biotopa ilgtermiņa eksistencei, pastāv, un paredzams, ka pastāvēs

tuvākajā nākotnē; tā raksturīgo sugu aizsardzības stāvoklis ES dalībvalsts teritorijā ir labvēlīgs.

Litorāle – ezera seklākā daļa, kur ezera gultni sasniedz saules gaisma un kur spēj attīstīties makrofīti (no latīņu valodas *litoralis* – jūras kras-ta).

Makrofīti – vaskulārie augi, sporaugi, makroskopiskās aļģes un ūdens sūnaugi, kas pilnīgi vai daļēji piemērojušies dzīvei ūdenī un saskatāmi ar neapbruņotu aci.

Makrozoobentoss – ūdens dzīvnieki (galvenokārt bezmugurkaulnieki), kas apdzīvo ūdenstilpju un ūdensteču gultni, uz tās esošos zemūdens priekšmetus; to izmēri pārsniedz 1 mm; makrozoobentosa organismu jutība pret pārmaiņām vidē dod iespēju tos izmantot kā bioloģiskās kvalitātes indikatorus; makrozoobentosa populācijas parasti mainās trīs faktoru iedarbības ietekmē: organisko vielu pārslodze, substrātu pārveidošanās un toksisks ķīmiskais piesārņojums.

pH – skaitliska vērtība, kas raksturo ūdeņraža jonu koncentrāciju šķīdumā, izteikta kā ūdeņraža jonu koncentrācijas negatīvais logaritms; šajās vadlīnijās tas tiek izmantots, raksturojot ūdens vides skābumu un bāziskumu (skāba vide pH < 7,00; bāziska vide pH > 7,00); pH nosaka ķīmisko vielu (piemēram, biogēnu, smago metālu un to savienojumu) šķīdību un bioloģisko pieejamību (cik daudz šo vielu pieejamas ūdenī esošajiem augiem un organismiem).

Planktons – mikroskopiski organismi, kas dzīvo ūdens slānī (no grieķu valodas *plankton* – klejojošs); planktona organismi ir ļoti daudzveidīgi, un tos iedala bakterioplanktonā (baktērijas), fitoplanktonā (augi, galvenokārt aļģes) un zooplanktonā (sīki bezmugurkaulnieku organismi, galvenokārt vēžveidīgie) – no tiem nozīmīgākie ir fitoplanktons un zooplanktons.

Saprobītāte – ūdeņu piesārņotība ar viegli noārdāmajām organiskajām vielām (no grieķu valodas *sapros* – pūstošs – un *bios* – dzīvs), šo rādītāju lieto, lai raksturotu piesārņojumu.

Sateces baseins – sauszemes teritorija, no kuras upes un ezeri savāc savus ūdeņus. No blakus baseina to norobežo ūdensšķirtne.

Suspendētās vielas – cietās vielu daļiņas ūdenī gan minerālas (piemēram, augsnes daļiņas), gan organiskas izcelsmes (aļģes); augsta suspendēto vielu koncentrācija samazina ūdens caurredzamību, kā arī netieši ietekmē skābekļa saturu un ūdens temperatūru.

Zooplanktons – dzīvnieku planktons, dzīvo ūdens masā un barojas ar aļģēm; ir sugas, kas barojas ar organiskajām vielām vai citiem zooplanktona organismiem; zooplanktonu veido trīs galvenās bezmugurkaulnieku grupas: virpotāji, ūdensblusas (kladoceras) un airkāju vēžiši.

Literatūra

Abaja R., Eriņš G. 2015. Griezei *Crex crex* piemēroto biotopu modelēšana Dvietes palienes dabas parkā. Grām.: Priedniece I., Račinskis E. (sast.) Upju palieņu atjaunošana un apsaimniekošana: LIFE+ projekta „Dviete” pieredze. Latvijas Dabas fonds, Rīga, 34–50.

Anon. 1977. Īpaši aizsargājамie dabas objekti Latvijas PSR teritorijā. Liesma, Rīga, 136 lpp.

Anon. 2001. Stream corridor restoration, principles, processes and practices, http://www.nrcs.usda.gov/Internet/FSE_DOCUMENTS/stelprdb1043458.pdf.

Anon. 2002a. Latvijas Bioloģiskās daudzveidības nacionālā programma. Vides aizsardzības un reģionālās attīstības ministrija, Rīga, 59 lpp.

Anon. 2002b. Bessere Bache: Praxistipps. Edmund Siemers-Stiftung Hanseatische Natur- und Umweltinitiative e.V., Hamburg, 16 S.

Anon. 2010. Koiva River Basin District Management Plan. Approved on 1 April 2010 by the Government of the Republic Order No. 118. Ministry of the Environment, http://www.envir.ee/sites/default/files/elfinder/article_files/2010.12.21koivarbmp.pdf.

Anon. 2013. Conservation status of species and habitats. Reporting under Article 17 of the Habitats Directive. Latvia, assessment 2007–2012 (2013), European Commission, <http://cdr.eionet.europa.eu/lv/eu/art17/envucikdw>.

Āboliņa A. 1968. Die Laubmoose der Lettischem SSR. Zinātne, Rīga, 332 S.

Āboliņa A. 1994. Latvijas retās un aizsargājamās sūnas. "Vide", Rīga.

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).

Aleksejevs Ē., Birzaks J. 2013. Engures ezera ihtiofauna. Grām.: Kļaviņš M., Melecis V. (red.) Cilvēks un daba: Engures ekoreģions. LU Akadēmiskais apgāds, Rīga, 135–144.

Arhipova N., Gaitnieks T., Donis J., Stenlid J., Vasaitis R. 2011. Decay, yield loss and associated fungi in stands of grey alder (*Alnus incana*) in Latvia. Forestry 84: 337–348.

Armstrong G. S., Aprahamian M. W., Fewings G. A., Gough P. J., Reader N. A., Varallo P. V. 2010. Environment Agency fish pass manual: guidance notes on the legislation, selection and approval of fish passes in England and Wales. Environment Agency, https://www.gov.uk/government/uploads/system/uploads/attachment_data/file/298053/geho0910btbp-e-e.pdf.

Aronsuu K. 2015. Lotic life stages of the European river lamprey (*Lampetra fluviatilis*): anthropogenic detriment and rehabilitation. University of Jyväskylä, Jyväskylä, 82 p.

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.

Auniņš A. (red.). Eiropas Savienības aizsargājамie biotopi Latvijā. Noteikšanas rokasgrāmata. 2. precizēts izdevums. Latvijas Dabas fonds, Vides aizsardzības un reģionālās attīstības ministrija, Rīga, 359 lpp.

Balečičius A., Čiūnys A. 2013. Apmācības semināra materiāli. Birži, 24.–25.07.2013. Latvijas–Lietuvas pārrobežu sadarbības pro-

grammas 2007.–2013.gadam programmas projekts: „Pārrobežu sadarbība ilgtspējīgai ezeru apsaimniekošanai Kurzemē un Lietuvā”; Nr. LLIV-326.

Balode M., Barda I., Purina I. 2007. Ecological problems in the shallow eutrophic Latvian lakes. Symposium for European Freshwater Sciences. Palermo, Italy, 173

Balodis M. 1990. Bebrs. Tā bioloģija un vieta Latvijas dabas un saimniecības kompleksā. Rīga, 62 lpp.

Bambergers K. 1993. Ģeoloģija un hidroģeoloģija. Zvaigzne, Rīga, 327 lpp.

Bernatowicz S., Leuczynski S., Tycznska S. 1976. The influence of transpiration by emergent plants on water balance in lakes. In Aquatic Botany. 2:275 – 286.

Beuschold E. 1984. Wir und Natur. Problem Wasser. Urania Verlag, Leipzig, 143 S.

Bielis V. (sast.) 1974. Lubānas zemienes problēmas un tās risinājums. Liesma, Rīga 174 lpp.

Birzaks J. 2013a. Latvijas upju zivju sabiedrības un to noteicošie faktori. Promocijas darbs. Latvijas Universitāte, Ģeogrāfijas un Zemes zinātņu fakultāte, Rīga 191 lpp.

Birzaks J. 2013b. Zivju monitoringa metodika *Natura 2000* teritorijās. Latvijas Dabas fonds.

Birzaks J. 2013c. Latvijas upes un to ekosistēmas. <http://www.mosp.lv/blog/uncategorized/latvijas-upes-un-to-ekosistemas/>.

Birzaks J. 2014. Zivju ielaišana Latvijas iekšējo ūdeņos resursu papildināšanai (līdakas piemērs). Makšķernieku organizāciju sadarbības padome, <http://www.mosp.lv/blog/uncategorized/zivju-ielaisana-latvijas-udenos-lidaka/>.

Björk S. 1994. Treatment of overgrown shallow lakes – macrophyte control: Lake Hornborga, Sweden. In: Eiseltoová (ed.) International Waterfowl and Wetlands Research Bureau, IWRB, publ. 32, 154–168.

Blindow I. 1991. Interaction between submerged macrophytes and microalgae in shallow lakes. Doctoral Thesis. Lund 112 p.

Blums P., Mednis A. 1991. Management of islands for breeding waterfowl on Engure Marsh, Latvia. In: Finlayson, Larsson (eds.) Wetland management and restoration. Solna, Sweden, 128–134.

Briedis A. (red.) 2013. Agrovides pasākumi Baltijas jūras reģionā. LLKC, Ozolnieki, <http://old.llkc.lv/files/biblioteka/201309/20130910-1446-baltic-deal-gr-www.pdf>, 10–12.

Buisson R. S. K., Wade P. M., Cathcart R. T., Hemming S. M., Manning C. J., Mayer L. 2008. Drainage channel biodiversity manual. Integrating Wildlife and Flood Risk Management. Natural England, 189 p.

Cimdiņš P. 2001. Limnoekoloģija. Latvijas Universitāte, Mācību apgāds, Rīga 159 lpp.

Cowx G., Welcomme E. (eds.) 1998. Rehabilitation of rivers for fish. FAO, 248.

Cramer M. L. (ed.). 2012. Stream habitat restoration guidelines. Co-published by the Washington Departments of Fish and Wildlife, Natural Resources, Transportation and Ecology, Washington State Recreation and Conservation Office, Puget Sound Partnership, and the U.S. Fish and Wildlife Service. Olympia, Washington 844 p.

Cukurs T. 1980. Ūdensaugi, biosfēra, cilvēks. Zinātne, Rīga, 63 lpp.

Daugaviete M., Ūsite A. 2006. Baltalksnis Latvijas mežu fondā. Baltalksnis Latvijā. LVMI „Silava” 129 lpp.

Degerman P. 2008. Ekologisk restaurering av vattendrag. Fiskeriverket och Naturvårdsverket, 294.

Degerman P., Alexanderson S., Bergengren J., Henrikson L., Johansson B-E, Larsen B.M.&Soderberger H. 2009. Restoration of pearl mussel streams. WWF Sweden, Solna, 62 p.

Druvietis I., Springe G., Briede A., Kokorite I., Parele E. A. 2010. Comparative assessment of the bog aquatic environment of the Ramsar site Teici Nature Reserve and North Vidzeme Biosphere Reserve, Latvia. In: Kļaviņš M. (ed.) Mires and peat. University of Latvia Press, 19–40.

Druvietis I., Springe G., Urtane L., Klavins M. 1997. Peculiarities of plankton communities in small highly humic bog lakes in Latvia, HUMUS. Nordic Humus Newsletter 4 (1), 6th Nordic Symposium on Humic substances. Humic substances as environmental factors. 50 p.

Druvietis I., Springe G., Urtane L., Klavins M. 1998. Evaluation of plankton Communities in small highly humic bog lakes in Latvia. Environment International 24 (5/6): 595–602.

Druvietis I., Urtane L., Springe G., Briede A., Klavins M. 1995. Studies on planctonic communities in small brown water lakes in Teicu Bog Reserve. 6th International Conference on the Conservation and Management of Lakes, Japan, Proceedings: Vol. 2, 856–859.

Eberhards G. 1991. Mums tikai viena Gauja. Zinātne, Rīga, 108 lpp.

Eberstaller-Fleischanderl D., Eberstaller J., Schramayr G., Kraus E., Czeiner E., Hanten K. P., Pleschko D., Fischer H. 2010. Ufervegetationspflege unter Berücksichtigung schutzwasserwirtschaftlicher und ökologischer Anforderungen. Kurzfassung. Bundesministerium für Land und Forstwirtschaft, Umwelt und Wasserwirtschaft, Wien, 115 S.

Eiduks J., Kalniņš M. 1961. Latvijas PSR derīgie izrakteņi un to izmantošana. Liesma, Rīga, 431 lpp.

Eipurs I. 1984. Mūsu saldūdeņu zivis. Zinātne, Rīga, 103 lpp.

Eipurs I., Ziverts A. 1998. Upes. Enciklopēdija „Latvijas daba”, 6. sējums. Preses nams, Rīga, 598.

EVS-EN 15843:2010 Water quality – guidance standard on determining the degree of modification of river hydromorphology.

Enģele L., Sniedze-Kretalova R. 2013. Ezeri ar oligotrofām līdz mezotrofām augu sabiedrībām. Grām.: Auniņš A. (red.). Eiropas Savienības nozīmes aizsargājамie biotopi Latvijā. Noteikšanas rokasgrāmata. 2. precizēts izdevums. Latvijas Dabas fonds, Vides aizsardzības un reģionālās attīstības ministrija, Rīga, 108–111.

Enģele L. 2013. 3160 Distrofi ezeri. Grām.: Auniņš A. (red.). Eiropas aizsargājамie biotopi Latvijā. Noteikšanas rokasgrāmata. 2. precizēts izdevums. Latvijas Dabas fonds, Vides aizsardzības un reģionālās attīstības ministrija, Rīga, 112–113.

Enģele L. 2013. 3150 Eintrofi ezeri ar iegrimušu ūdensaugu un peldaugu augāju. Grām.: Auniņš A. (red.). Eiropas Savienības aizsargājамie biotopi Latvijā. Noteikšanas rokasgrāmata. 2. papildināts izdevums. Latvijas Dabas fonds, Vides aizsardzības un reģionālās attīstības ministrija, Rīga, 114–117.

Enģele L. 2013. 3190 Karsta kritenes. Grām.: Auniņš A. (red.). Eiropas Savienības aizsargājамie biotopi Latvijā. Noteikšanas rokasgrāmata. 2. papildināts izdevums. Latvijas Dabas fonds, Vides aizsardzības un reģionālās attīstības ministrija, Rīga, 120–122.

Enģele L., Sniedze-Kretalova R. 2013. 3260 Upju straujteces un dabiski upju posmi. Grām.: Auniņš A. (red.). Eiropas Savienības aizsargājамie biotopi Latvijā. Noteikšanas rokasgrāmata. 2. precizēts izdevums. Latvijas Dabas fonds, Vides aizsardzības un reģionālās attīstības ministrija, Rīga, 123–126.

Forestry Commission 2011. Forests and Water: Forestry Standard Guidelines. Edinburgh, UK, [http://www.forestry.gov.uk/pdf/FCGL007.pdf/\\$FILE/FCGL007.pdf](http://www.forestry.gov.uk/pdf/FCGL007.pdf/$FILE/FCGL007.pdf).

Gavrilova Ģ. 1985. Retās ūdensaugu sugas Latvijas PSR florā. Latvijas PSR floras aizsardzības aktuālās problēmas. Rīga. 55.–60.

Gavrilova G., Šulcs V. 1999. Latvijas vaskulāro augu flora. Taksonu saraksts. Rīga.

Gavrilova G., Krampis I., Laiviņš M. 2005. Engures ezera dabas parka floras atlants. Latvijas Veģetācija 10. Rīga, 229 lpp.

Glazačeva L. 2004. Latvijas ezeri un ūdenskrātuves. Latvijas Lauksaimniecības universitāte, Jelgava, 217 lpp.

Grīnberga L. 2011. Vides faktoru ietekme uz makrofītu sugu sastāvu un sastopamībuvidēji lielās upēs Latvijā. Promocijas darbs. Rīga, Latvijas Universitāte, 87 lpp.

Grinberga L., Jansons V. 2012. Mākslīgie mitrāji ūdens piesārņojuma samazināšanai. Latvijas Lauksaimniecības universitāte, Jelgava, 41 lpp.

Gruberts D. 2006. Palu pulsa koncepcija Daugavas vidusteces palieņu ezeru ekoloģijā. Daugavpils Universitāte, Daugavpils, 152 lpp.

Gruberts D. 2015. Dvietes palienes hidroloģiskā monitoringa rezultāti. Grām.: Priedniece I., Račinskis E. (sast.) Upju palieņu atjaunošana un apsaimniekošana: LIFE+ projekta „Dviete” pieredze. Latvijas Dabas fonds, Rīga, 4.–19.

Hagman C. H. C., Ballot A., Hjermann D. Ø., Skjelbred B., Brettum P. 2015. The occurrence and spread of Gonyostomum semen (Ehr.) Diesing (Raphidophyceae) in Norwegian lakes. Hydrobiologia 744 (1): 1–14.

Janaus M. 2002. Mākslīgo salu veidošana ūdensputnu ligzdošanai. Grām.: Opermanis O. (red.) Aktuāli savvaļas sugu un biotopu apsaimniekošanas piemēri Latvijā. Dancee, Rīga, 74.–80.

Jansons V. 2013. Aizsargjoslu pielietošanas lauksaimniecībā pieredzes izpēte. Tēma Nr. KL-6. Latvijas Lauksaimniecības universitāte, Jelgava, 57 lpp.

Järvekülg R., Veeroja R., Tambets M., Tambets J. 2003. The assessment of the status of fish fauna of rivers of Viru and Peipsi river basins for compilation of water management plans. Wildlife Estonia, Tartu, 24 p.

Järvet A. 2014. Morphological assessment of the quality of running water bodies for water management planning. Department of Geography, University of Tartu, Estonia. Publicationes Instituti Geographici Universitatis Tartuensis 110: 32–5.

Kačalova O., Kumsāre A., Kundziņš M. 1962. Lielie ezeri Rīgas apkārtnē. Latvijas PSR Zinātņu akadēmijas izdevniecība, Rīga, 68 lpp.

Kačalova O., Laganovska R. 1961. Zivju barības bāze Latvijas PSR ezeros. Latvijas PSR ZA izdevniecība, Rīga, 104 lpp.

KALME 2010. Noslēguma pārskats par Valsts pētījumu programmu „Klimata maiņas ietekme uz Latvijas ūdeņu vidi” (KALME), 1 daļa, http://www.daba.gov.lv/upload/File/Publikācijas/ZIN_P_Klimats_H20.pdf.

Kalniņš M. 2014. Resnvēdera purvu spāres sugas aizsardzības plāns. Biedriba „Zaļā upe”, Sigulda, 71 lpp. http://www.daba.gov.lv/upload/File/DQC/SAP_ResnvederaPurvuspare-14_LV.pdf.

Kļaviņš M. 1996. Vides ķīmija. Piesārņojošās vielas vidē un to aprīte. Latvijas Universitāte, Rīga, 298 lpp.

Kļaviņš M., Zicmanis A. 1998. Ūdeņu ķīmija. Latvijas Universitāte, Rīga, 192 lpp.

Kļaviņš M., Rodinov V., Druvietis I. 2003. Aquatic chemistry and humic substances in bog lakes. Nordic Environment. Boreal Environment Research, Helsinki, 113–123.

Kļaviņš M., Cimdiņš P. 2004. Ūdeņu kvalitāte un tās aizsardzība. Latvijas Universitāte, Rīga, 204 lpp.

Kļaviņš M., Kokorīte I., Rodinovs V. 2013. Engures ezera ūdeņu satāvs un to ietekmējošie faktori. Grām.: Kļaviņš M., Melecis V. (red.) Cilvēks un daba: Engures ekoreģions. LU Akadēmiskais apgāds, Rīga, 107–120.

Kokorīte I., Sprīnģe G., Briede, A., Druvietis I., Konošonoka I., Parele E., Rodinovs V., Skuja A., Zviedre E. 2013. Engures ezera hidroekosistēmas attīstība un to ietekmējošie faktori. Grām.: Kļaviņš M., Melecis V. (red.) Cilvēks un daba: Engures ekoreģions. LU Akadēmiskais apgāds, Rīga, 121–134.

Kuršs V., Stinkule A. 1997. Latvijas derīgie izrakteņi. Latvijas Universitāte, Rīga, 200 lpp.

Ķuze J., Liepa A., Urtāne L., Zēns Z. 2008. Palienes režīma atjaunošana Slampes upes ielejā. Grām.: Auniņš A. (red.) Aktuāla savvaļas sugu un biotopu apsaimniekošanas problemātika Latvijā. Latvijas Dabas fonds, Rīga, 45–55.

Laanetu N., Lode E. 2013. Beaver, Forest & Water in Estonia. Focus meeting „Beaver, Forest & Water”, Forestry and Water Network, 1–3 October, Palanga, Lithuania.

Lange G., Lecher, K. (Hrsg.) 1989. Gewässerregulung, Gewasserpflanze. Naturnaher Ausbau und Unterhaltung von Fließgewässern. 2. Auflag. Verlag Paul Parey, Hamburg, Berlin. 301 S.

Lācis A. *bez dat.* Sapropelis Latvijā. Latvijas ezeri. <http://www.ezeri.lv/blog/DownloadAttachment?id=666>.

Lārmanis V., Priedītis N., Rudzīte M. 2000. Mežaudžu atslēgas biotopu rokasgrāmata. Valsts meža dienests, Rīga, 127 lpp.

Lakovskis P. 2013. Ainavu ekoloģiskā plānošana un tās metodiskie risinājumi mozaikveida ainavās. Promocijas darbs. Latvijas Universitāte, Rīga. 156 lpp.

Lee G.F., Jones R. A. 1986. Detergent Phosphate Bans and Eutrophication. Environmental Science & Technology. Vol. 20 (4), p. 330–341.

Leinerte M. 1985. Ezeru attīstība cilvēku darbības ietekmē. Latvijas Zinību biedrība. 22 lpp.

Leinerte M. 1988. Ezeri deg. Zinātne, Rīga. 93 lpp.

Bērziņš A., Gavrilova G., Karpenskis, G. Kukle I., Lapiņš D., Lejiņš A., Līguts V., Riekstiņš A., Treikale O., Vanaga I., Priekule I. 2007. Latvānis. Tā izplatības ierobežošana. LR Vides ministrija, LR Zemkopības ministrija, LLU, LAAPC, Vides projekti, Latvijas Vides aizsardzības fonds, Rīga. 51 lpp.

LVGMC 2014. Hidromorfoloģiskie novērojumi Latvijas upēs. Metodika. Latvijas Vides, ģeoloģijas un meteoroloģijas centrs, 28 lpp.

Majore M. 1962. Daugavas ielejas attīstība. Latvijas Valsts izdevniecība, Rīga, 77 lpp.

Madsen B. L. 1995. Danish watercourses – ten years with the New Watercourse Act. Danish Environmental Protection Agency, 206 p.

Mander Ū. 1995. Riparian buffer zones and buffer strips on stream banks: dimensioning and efficiency assessment from catchments in Estonia. In: Eiseltova M., Biggs J. (eds.) Restoration of stream ecosystems. IWRB Publication No 37, Slimbridge, Gloucester, UK, 45–64.

Mander Ū., Löhms K., Kuusemets V., Ivask M., Teiter S., Augustin J. 1999. Budgets of nitrogen and phosphorus fluxes in riparian grey alder forests. In: Vymazal J. (ed.) Natural and constructed wetlands: nutrient, metals and management. Backhuys Publishers, Leiden, 1–19.

Mednis A. 2002a. Amerikas ūdele ūdensputnu ligzdošanas vietās: kā ar to cīnīties? Dancee, Rīga, 81–87.

Mednis A. 2002b. Niedru plaušanas ietekme uz ligzdojošo ūdensputnu skaitu. Grām.: Opermanis O. (red.) Aktuāli savvaļas sugu un biotopu apsaimniekošanas piemēri Latvijā. Dancee, Rīga, 57–61.

Melluma A., Leinerte M. 1992. Ainava un cilvēks. Avots, Rīga. 174 lpp.

Mitāns A. 2004. Laša dzīves stāsts jautājumos un atbildēs. <http://www.fishing.lv/teorija/lasis2.htm>.

Nika N., Virbickas T. 2010. Brown trout *Salmo trutta* redd superimposition by spawning *Lampetra* species in lowland stream. Journal of Fish Biology 77: 2358–2372.

Nikodemus O., Konošonoka L., Lakovskis P., Beikulis O., Strazds M., Pilāts V., Birzaks J., Aleksejevs Ē., Rove I., Bergmanis U., Barševskis A., Auniņš A., Kaupuža D., Kirhenšteina I., Ranka M. 2007. Ziemeļvidzemes biosfēras rezervāta ainavu ekoloģiskais plāns. Latvijas Universitāte, SIA „Estonian, Latvian & Lithuanian Environment”, Rīga.

Noges T., Noges P., Cardoso A.C. 2010. Review of published climate change adaptation and mitigation measures related with water. JRC Scientific and Technical reports. 131 p.

NIWA Client Report 1997. DOC303: Stream shade: towards a restoration strategy, <http://www.doc.govt.nz/Documents/science-and-technical/Streamshade01.pdf>.

O'Grady M. 2006. Channels & challenges—the enhancement of salmonid rivers. Central Fisheries Board of Ireland. Management Series Number 4, 142.

Opermanis O. 2002. Dedzināšana kā paņēmieni aizsargājamo plavju putnu biotopu atjaunošanai. Grām.: Opermanis O. (red.) Aktuāli savvaļas sugu un biotopu apsaimniekošanas piemēri Latvijā. Dancee, Rīga, 28–33.

Opermanis O., Mednis A., Bauga I. 2005. Assessment of compensatory predation and reconolization using long term duck nest predator removal data. Acta Universitatis Latviensis. Biology 691: 17–30.

Penēze Z., Krūze I., Medene A. 2013. Ainavas Engures ezera sateces baseinā un tās ietekmējošie faktori. Grām.: Kļaviņš M., Melecis V. (red.) Cilvēks un daba: Engures ekoreģions, LU Akadēmiskais apgāds, Rīga, 61–90.

Plikšs M., Aleksejevs E. 1998. Zivis. Gandrs, Rīga, 304 lpp.

Pliuraite V., Kesminas V. 2012. Ecological impact of beaver (*Castor fiber*) activity on macroinvertebrate communities in Lithuanian trout streams. Central European Journal of Biology 7 (1): 101–114.

Pokorny J., Hauser V. 1994. Restoration of lakes through sediment removal, Vajgar fish pond, Czech Republic. In: Restoration of lake ecosystems: A holistic approach. IWRB Publications 32, 194: 141–153.

Priede A. 2007. Svešie ienācēji Latvijas florā. Vides Vēstis Nr 1 (96).

Priede A., Urtāne L., Ķuze J. 2015. Hidroloģiskā režīma atjaunošanas, plaušanas un noganīšanas rezultāti Ķemeru Nacionālā parka Dunduru plavās. Grām.: Priedniece I., Račinskis E. (sast.) Upju palieņu atjaunošana un apsaimniekošana: LIFE+ projekta „Dviete” pieredze. Latvijas Dabas fonds, Rīga, 62–78.

Priedītis N. 2014. Latvijas augi (enciklopēdija), Gandrs, Rīga, 888 lpp.

Polprasert C. 1996. Organic Waste Recycling: Technology and Management. John Wiley and Sons, Chichester, England. 356 p.

Reeze B., Willems D., van Winden A. 2015. Niederlandes pieredze kā Eiropas līdzenumu upju atjaunošanas piemērs. Grām.: Priedniece

I., Račinskis E. (sast.) Upju *palieņu* atjaunošana un apsaimniekošana: LIFE+ projekta „Dviete” pieredze. Latvijas Dabas fonds, Rīga, 79–85.

Reinvalds D. 2008. Parastās niedres augšanas rādītāju un veģetācijas struktūras izmaiņas Engures ezerā pēc dedzināšanas. Grām.: Auniņš A. (red.) Aktuāli savvaļas sugu un biotopu apsaimniekošanas piemēri Latvijā. Dancee, Rīga, 62–67.

Rudzīte M., Čakare I., Rudzītis M., Miķelsons I., Parele E. 2010. Biezās perlamutrenes *Unio crassus* Philipsson, 1788 sugas aizsardzības plāns. Latvijas Malakologu biedrība, Rīga, 59 lpp.

Rudzīte M., Zagorska I., Lūbke H., Bērziņš V. 2012. Molluscs from a new archaeological excavation at Rīņukalns, Latvia. Schriften zur Malakozoologie 27:49–56.

Rungule R. 1981. Pilsētnieks dabā. Zinātne, Rīga, 54 lpp.

Russi D., ten Brink P., Farmer A., Badura T., Coates D., Förster J., Kumar R., Davidson N. 2013. The economics of ecosystems and biodiversity for water and wetlands. IEEP, London and Brussels; Ramsar Secretariat, Gland. <http://www.teebweb.org/publication/the-economics-of-ecosystems-and-biodiversity-teeb-for-water-and-wetlands/>.

Salmiņa L. 2000. Gaujas Nacionālā parka veģetācija un biotopi, http://www.daba.gov.lv/upload/File/Publikācijas/ZIN_P_GNP_ez_veget_biotopi.pdf.

Sand-Jensen K., Friberg N., Murphy J. (eds). 2006. Running waters: historical development and restoration of lowland Danish streams. National Environmental Research Institute, Ministry of Environment, Denmark, 159 p.

Sammalkorpi I. 2013. Ecological management of eutrophic lakes in Finland. Prezentācija. Burtņieki, 12.12.2013., <http://www.burtņiekunovads.lv/upload/File/ManagementL.Finnish.Lakes.pdf>.

Sietinsone I. 2006. Latvijas pilskalnu datubāzes izveide un telpiskā izvietojuma analīze ģeogrāfisko informāciju sistēmu vidē. Latvijas Universitātes Raksti, 695: 41–56.

Soms J. 2010. Gravu morfoloģija, to veidošanās un erozijas tikla izvietojuma likumsakarības dienvidaustrumu Latvijā. Promocijas darbs kopsavilkums. Latvijas Universitāte, Rīga, 175 lpp.

Sprūžs J. 2013. Saldūdens zivju un vēžu audzēšana. Madris, Rīga, 223 lpp.

Stepanova M., Vežnovcs V., Škute A. 2012. Distribution of *Mysis relicta* Loven and *Pallasea quadrispinosa* G. O. Sars in some Latvian lakes. In: International scientific conference „The current state and perspective of the coregonid lakes”, 1–3 November, 2012, Daugavpils (Latvia).

Suško U. 1990. Rietumu Garezera flora. Daugavpils Pedagoģiskais institūts, Daugavpils, 116 lpp.

Suško U. 1994. Mieturalģu floristiskie pētījumi. Daugavpils: DIVIC. Dabas izpētes vēstis, 1. sēj., 4. laid., 8.–14.

Suško U. 1999. Vides aizsardzības speciālistu priekšlikumi un ieteikumi līdzsvarotai attīstībai unikālajos Rīgas rajona lobēliju-ezereņu ezeros (nepublicēts).

Suško U. 2002. Daugavas brauciena augi// Retie augi, Rīga, 56 – 66. lpp.

Suško U., Āboliņa A. 2010. Bryophyte species composition in natural lakes of Latvia and their role in processes of overgrowing. In: Bryology: traditions and state-of-the-art. Proceedings of the international bryological conference devoted to the 110-th birthdays of Zoya Nikolaevna Smirnova and Claudia Ivanovna Ladyzhenskaja. Saint Petersburg, 11–15 October, 2010, 136–140.

Suško U. 2014. Ārdava ezera un tā apkārtnes botānisko pētījumu rezultāti. Latvijas Universitātes 72. zinātniskā konference. Ģeogrāfija. Ģeoloģija. Vides zinātne. Referātu tēzes, 2014. gada 31. janvāris, 203–205.

Suško U. 2015 a. Sivera ezera dabas vērtības smalkās un lokanās najādas (*Najas tenuissima*, *N. flexilis*) atradņu aizsargāšanas kontekstā. Latvijas Universitātes 73. zinātniskās konferences tēzu krājums „Latvijas ūdeņu vides pētījumi un aizsardzība”. LU Bioloģijas fakultāte, Hidrobioloģijas katedra, 2015. gada 4. februāris, 87–94.

Suško U. 2015 b. Zinātniskais pamatojums par Sivera un tā apkārtnes teritorijas dabas vērtībām un atbilstību īpaši aizsargājamās dabas teritorijas statusam (nepublicēts).

Suško U., Bambi B. 2002. Floristiskie pētījumi Augšzemes un Latgales ezeros. Retie augi. Rīga. 79.–94. lpp.

SYKE *bez datuma*. Varda och restaurera din strand, <https://www.korsholm.fi/assets/Boende/Miljo/Miljovard/Varda-och-restaurera-din-strand.pdf>.

Šiliņš R., Mednis A. 2013. Dažādu apsaimniekošanas pasākumu ietekme uz Engures ezeru un tā piekrastes ekosistēmām. Grām.: Kļaviņš M., Melecis V. (red.) Cilvēks un daba: Engures ekoreģions, LU Akadēmiskais apgāds, Rīga, 288–293.

Strazds M. 2005. Melnā stārķa (*Ciconia nigra*) aizsardzības pasākumu plāns Latvijā. Ķemeru Nacionālā parka administrācija, Rīga, .

Tabaka L., Gavrilova Ģ., Fatere I. 1988. Flora of vascular plants of the Latvian SSR. – Rīga: Zinātne. 196 lpp.

Urtane L., Klavins M. 1995. Zooplankton community of lake group with different content of humic substances in Latvia. Case study: Teici State Bog Reserve. Proceedings of Latvian Academy of Sciences 1/2: 134–140.

Urtāne L. 1992. Biocenožu attīstības īpatnības pēc Jaunupes rekultivācijas. Vides aizsardzība Latvijā, 117–127.

Urtāne L. 1998. *Cladocera* kā Latvijas ezeru tipu un trofiskā stāvokļa indikatori. Promocijas darbs. Latvijas Universitāte, Rīga, 54 lpp. .

Urtāne L. 2008. Upju baseinu apgabalu apsaimniekošanas plāns kā instruments labas ūdeņu kvalitātes nodrošināšanai. Ūdens struktūrdirektīvas 2000/60/EC ieviešana. Buklets. Grontmij & Carl Bro.

Urtāne L. 2014. Ezeri nākotnei. Vadlīnijas ezeru un to vides ilgtspējīgai apsaimniekošanai, 111 lpp. http://www.kurzemesregions.lv/userfiles/files/ezeri_nakotnei_LV_web.pdf.

Urtāne L. 2015. Slodžu būtiskuma noteikšanas kritēriji: Hidromorfoloģiskie pārveidojumi. 2015. Projekta „Piesārņojuma un hidroloģisko un morfoloģisko pārveidojumu būtiskuma novērtēšana, stipri pārveidotu ūdensobjektu saraksta atjaunošana, lai sagatavotu pasākumu programmas ūdeņu stāvokļa uzlabošanai” atskaite. Pasūtītājs: Vides aizsardzības un reģionālās attīstības ministrija. Izpildītājs: SIA ISMADE.

Urtāne L., Urtāns A., Bērziņš E. 2013. Ūdensceļi un ūdensmalas. Vadlīnijas ūdeņu un to piekrastes izmantošanas plānošanai. Vidzemes plānošanas reģions, http://www.vidzeme.lv/lv/reģionalie_petijumi/50/128235/.

Urtāne L., Urtāns A., Poppels A., Druvietis I. 2012. Ventas rekultivācijas darbu ietekme uz upes biocenotisko struktūru. Latvijas Universitātes 70. zinātniskā konference. Latvijas ūdeņu vides pētījumi un aizsardzība, Rīga, Latvija, 16.–20.

Urtāns A. 1989. Mazo upju kopšana. Latvijas PSR Zinību biedrība, Rīga, 28 lpp.

Urtāns A. 2011. Padomi akmeņu ievietošanai upēs un straujteču veidošanai. Buklets, 15 lpp.

Urtāns A., Urtāne L. 2011. Metodiskais materiāls – praktiski padomi, kā uzlabot ūdensteču funkcionalitāti. L.U. Consulting, Rīga, http://www.gwp.org/Global/GWP-CEE_Files/Regional/River-Management-Guidelines-Latvian.pdf.

Urtāns J. 2008. Augšzemes ezeri. Arheoloģija un folklorā. Nordik, Rīga, 280 lpp.

Urtans A. 1995. Macrophytes used as indicators of river water quality in Latvia. Proceedings of the Latvian Academy of Sciences. Section B, No 3/4, 105.–107.

Urtans J. 2016. Latvian watercourses and their place names with roots *svēt-*, *svent-* (holy) as the marks of ancient boundaries. Letonica. Humanitāro zinātņu žurnāls. Literatūra. Folklorā. Māksla. In press.

Uzule L. 2015. Imulas upē sastopamās makrofitu cenozes un to augšanu ietekmējošie faktori. Latvijas Universitāte. Zinātniskā konferences tēzes. Rīga.

Vides projekti 2004. Mazo hidroelektrostaciju darbības izvērtējums. Rīga, 30 lpp.

Vannote R. L., Minshall G. W., Cummins K. W., Sedell J. R., Gushing C. E. 1980. The river continuum concept. Canadian Journal of Fisheries and Aquatic Sciences 37: 130–137.

Vīksne J. 2013. Engures ezera ūdensputnus ietekmējošie faktori. Grām.: Kļaviņš M., Melecijs V. (red.) Cilvēks un daba: Engures ekoreģions, LU Akadēmiskais apgāds, Rīga, 143.–172.

Vīksne J., Mednis A. 1978. Latvijas ūdensputnu nākotne. Zinātne, Rīga, 77 lpp.

Vītiņš J., Čukermanis K. 1940. Virsūdeņi un gruntsūdeņi Baldones apkārtnē. Grām.: Baldones sēravota aizsargājamais apvidus. Zemes bagātību pētīšanas institūts, Rīga, 161–236.

Vizule-Kahovska L., Uzule L. 2016. Makrofīti kā vides kvalitātes indikatori Baltijas valstīs: kopīgais un atšķirīgais. LU zinātniskās konferences tēzes. Rīga.

Zelčs V. 1995. Karsts. Enciklopēdija „Latvijas daba”, 2. sējums. Latvijas Enciklopēdija, Rīga, 231 lpp.

Ziverts A. 1998. Vecupes. Enciklopēdija „Latvijas daba”, 6. sējums. Preses nams, Rīga, 48 lpp.

ZM LZPI 2003. HES inventarizācija un negatīvo zivsaimniecisko seku novēršanas metožu analīze. Pētījums. Rīga, 30 lpp.

Zviedre E., Grinberga L. 2012. New species of Charophyta, *Chara polyachantha* A. Braun, in Lake Engure, Latvia. Biodiversity Research and Conservation 25: 43–45.

Wenger S. 1999. A review of the scientific literature on riparian buffer width, extent and vegetation. Office of Public Service & Outreach Institute of Ecology University of Georgia Revised Version, 59 p.

Wetzel R. G. 2001. Limnology. Lake and River systems, 3rd edition. Academic Press, San Diego (California), 1006 p.

Pielikumi

Plānojot ūdeņu biotopu apsaimniekošanu, svarīgi ir izvirzīt mērķi – ko ar plānoto apsaimniekošanas pasākumu gribam panākt? Lai atvieglotu apsaimniekošanas mērķa izvirzīšanu un atbilstošā apsaimniekošanas pasākuma izvēli vadlīniju pielikumos ir dots ūdeņu biotopu apsaimniekošanas vispārīgo pasākumu izvēles rīks – 1. pielikumā ezeru un 2. pielikumā upju apsaimniekošanas vispārīgo pasākumu izvēlei. Savukārt 3. pielikums ir ilustratīvais pielikums, kurā parādīti praksē biežāk pielietotie upju un ezeru biotopu apsaimniekošanas paņēmieni.

Kā zināms klimata pārmaiņu ietekmē paaugstinās ūdeņu gada vidējā temperatūra un samazinās to piesātinājums ar skābekli. Savukārt bezveģetācijas sezonā, palielinoties noteces apjomam, pastiprinās augsnes noskalošanās intensitāte. Šādos apstākļos:

- norit straujāka ūdensaugu attīstība un pastiprinās ūdeņu aizaugšana;
- priekšrocības rodas brīvi peldošiem ūdensaugiem – trejdaivu un mazajiem ūdensziediem, spirodelām, kas pārklāj ūdenstilpju virsmu, noēnojot un padarot neapdzivojamus dziļākos ūdens slāņus;
- priekšrocības rodas virsūdens augiem – niedrēm vilkvālitēm, ezermeldriem, ar kuriem aizaug ūdeņu seklūdens zonas;
- ūdeņos izveidojušies dzīves apstākļi kļūst vairāk piemēroti pret skābekļa koncentrāciju mazprasīgajām organismu sugām;
- ūdeņos pakāpeniski izzūd pret skābekļa nepietiekamību jutīgo organismu sugas.

Ar atbilstošiem ūdeņu un to piekrastes zonas apsaimniekošanas pasākumiem ir iespējams mazināt arī klimata pārmaiņu radītās ietekmes uz upju un ezeru biotopiem.

1. pielikums. Palīgs ezeru biotopu apsaimniekošanas vispārīgo pasākumu noteikšanai

Ar atbilstošu ezera un tā piekrastes zonas apsaimniekošanu ir iespējams palēnināt ezeru novecošanās ātrumu un uzlabot ezeru ūdens kvalitāti. Ezera biotopu vispārīgo apsaimniekošanas pasākumu mērķis ir:

- uzlabot ezera funkcionalitāti, tā panākot, lai ezerā lēnāk uzkrātos tā eutrofikāciju izraisošās

augu barības vielas un organiskas izcelsmes materiāli, kā arī, lai nesamazinātos ūdenī izšķīdušā skābekļa krājumi;

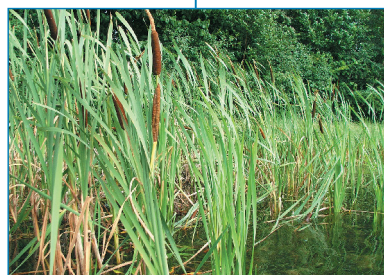
- uzlabot ezera piekrastes zonas funkcionalitāti, lai uzturētu augstu augu barības vielu akumulācijas spēju, kā arī aizkavētu augsnes erozijas materiālu nokļūšanas ezerā.

1. Aizauguma ar ūdensaugiem samazināšana

Aizaugums ar virsūdens augiem un ūdensaugiem ar peldošām lapām ir > 30% no ezera spoguļvirsmas

NĒ

Apsaimniekošanas pasākums
nav nepieciešams



JĀ

Ir nepieciešama ūdensaugu plaušana



2. Viļņošanās efekta pastiprināšana

Valdošo vēju virzienā esošā ezera piekraste (vairums gadījumos tie ir ZR vēji) ir vienlaidus aizaugusi ar ūdensaugiem

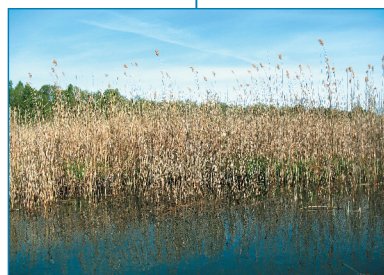
NĒ

Apsaimniekošanas pasākums
nav nepieciešams



JĀ

Ir nepieciešams izplaut ūdensaugus un izveidot no tiem atbrīvotas piekrastes joslas, lai viļņi varētu sasniegt piekrasti un iznest krastā organiskas izcelsmes materiālus.



3. Aizauguma ar krūmiem samazināšana, dabiska zālāja un smilšu joslas veidošana ezeram tieši piegulošajā krasta joslā

Ezeram tieši piegulošajā sauszemes daļā ir dabiska zālāja vai atklātas pludmales josla

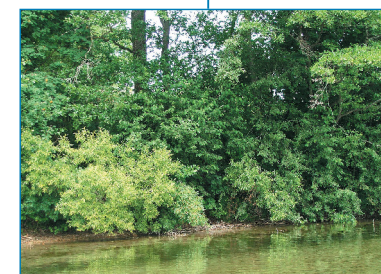
JĀ

Apsaimniekošanas pasākums
nav nepieciešams



NĒ

Aptuveni 5 m platā joslā ir nepieciešams cirst krūmus, lai veicinātu smilšainas pludmales un dabiska zālāju joslas izveidošanos



4. Vēja koridoru veidošana

Ja ezers neatrodas ielejā vai meža zemēs. Vai ezera krasti ir blīvas koku joslas ieskausti?

NĒ

Apsaimniekošanas pasākums
nav nepieciešams



JĀ

Ir jāveido vēja koridori, izcērtot krūmus, un, ja nepieciešams, arī kokus, lai veicinātu ezera viļņošanos un uzlabotu ezera funkcionalitāti



2. pielikums. Palīgs upju biotopu apsaimniekošanas vispārīgo pasākumu noteikšanai

Latvijā viens no būtiskākajiem upju kvalitātes pasliktināšanās iemesliem ir kavēta ūdens notece, ko izraisa gan upē izveidojušies koku sagāzumi un bebru izbūvētie aizsprosti, gan upēs ieskaloto augu barības vielu izraisītais pārmēru aizaugums ar ūdensaugiem. Ar atbilstošu upju un tā piekrastes zonas apsaimniekošanu ir iespējams uzlabot to funkcionalitāti, tā uzturot upes dabiskās pašattīrīšanās spējas un nodrošinot ūdeni mitošo organismu daudzveidības saglabāšanos. Upju biotopu vispārīgo apsaimnieko-

šanas pasākumu mērķis ir nodrošināt, lai:

- ūdens tecējums netiktu kavēts, tā panākot, lai upei saglabātos tās pašattīrīšanās spēja un tīkam atbilstoša gultnes struktūra – ātrajās upēs tā ir grants, oļi un akmeņi, lēnajās – ar detritu klāta smilts, kuras apdzīvojošo tām atbilstoši organismi;
- mazinātos barības vielu notece, tā panākot, ka tiek ierobežota pastiprināta ūdensaugu attīstība vai aļģu masveida savairošanās.

1. Aizauguma ar ūdensaugiem samazināšana

Aizaugums ar virsūdens ūdensaugiem un ūdensaugiem ar peldošām lapām ir > 30% no upes spoguļvirsmas

NĒ

Apsaimniekošanas pasākums **nav** nepieciešams



JĀ

Ir nepieciešama ūdensaugu aizauguma samazināšana



2. Koku sagāzumu izvākšana un „ķērāju” kontrole

100 m upes, kura tek cauri meža zemēm ir >20 upē iekrituši koki (diametrs > 10 cm), tie neatrodas izklaidus un veido sablīvējumus

100 m upes, kura tek cauri lauksaimniecības zemēm ir >12 upē iekrituši koki (diametrs > 10 cm), tie neatrodas izklaidus un veido sablīvējumus

NĒ

Apsaimniekošanas pasākums **nav** nepieciešams



JĀ

No sagāztajiem kokiem ir jāatbrīvo upes centrālā daļa, tā, lai tajā neveidotos straumes nesto zaru un koku stumbru „ķērāji”.



3. Bebru darbības ierobežošana

Ātrajā upē (straumes ātrums > 0,2 m/sec) 2 km garā posmā ir tikai 1 bebru izveidots aizsprosts vai to nav vispār
Lēnajā upē (straumes ātrums < 0,2 m/sec) 1 km garā posmā ir tikai 1 bebru izveidots aizsprosts vai to nav vispār

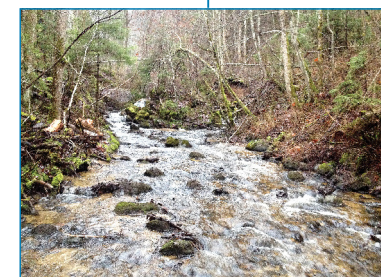
NĒ

Ir nepieciešams izjaukt bebru izveidotos aizsprostus un turpmāk samazināt bebru skaitu



JĀ

Apsaimniekošanas pasākums **nav** nepieciešams



4. Optimāla izgaismojuma un krasta apauguma struktūras veidošana

Ātrajā upē (straumes ātrums > 0,2 m/sec) izgaismoto un noēnoto upes posmu attiecība ir 30:70

Lēnajā upē (straumes ātrums < 0,2 m/sec) izgaismoto un noēnoto upes posmu attiecība ir 50:50

Upes gultnei tuvākajā piekrastes joslā ir vismaz 1 m plata zālāja vai dabiska smilšu josla

No upes gultnes tālākajā piekrastes joslā (1–3 m attālumā) ir jaunu baltalkšņu audzes (< 20 gadus vecas), kurām nav trupes vai apaugumu veido vērtīgākas lapu koku un skujkoku sugas

NĒ

Ir nepieciešams no apauguma atbrīvot 1–3 m platu upes gultnei tuvāk esošu joslu vai mežsaimnieciskās darbības gaitā izcirst ar trūpi slimos baltalkšņus vai vecu baltalkšņu audzes aizstāt ar vērtīgāku koku sugām



JĀ

Apsaimniekošanas pasākums **nav** nepieciešams



3. pielikums. Ilustratīvs pielikums par ūdeņu biotopu apsaimniekošanas paņēmieniem

Aizauguma ar ūdensaugiem regulēšana

Ūdensaugu pagaidu uzglabāšana upes vai ezera krastā



Upes piekrastes zonā ir sagatavota izplauto ūdensaugu pagaidu uzglabāšanas vieta, kurā no ūdens izņemto zaļo masu uzglabā līdz tās apjomi ir samazinājušies, tā ievērojami samazinot transportēšanas izmaksas. Salaca. Foto: A.V. Urtāns.



Ūdensaugi izvākti virs rudens lietavu ūdens līmeņa. Attālums ir pietiekams, lai ar ūdensaugiem no ūdens izņemtie organismi varētu nokļūt atpakaļ ūdenī. Salaca. Foto: A.V. Urtāns.



Ūdensaugi novietoti pagaidu uzglabāšanas vietā krastā virs rudens lietavu ūdens līmeņa. Attālums pietiekams, lai ar ūdensaugiem no ūdens izņemtie organismi varētu nokļūt atpakaļ ūdenī. Venta. Foto: L. Urtāne.



Izplauto ūdensaugu apjoms pēc aptuveni 0,2 hektāra plaša upes posma izplaušanas. Venta. Foto: L. Urtāne.



Līdz rudens lietavu sākumam izplautos ūdensaugus ir jāaiztransportē uz kompostēšanas vietu. Venta. Foto: A.V. Urtāns.



Mēnesi pēc izvākšanas no upes ūdensaugi sākuši sadalīties un to apjoms ir ievērojami samazinājies. Venta. Foto: A.V. Urtāns.

Ūdensaugu pļaušanas paņēmieni



Izpļaušana ar rokām ir piemērota apsaimniekojot nelielas platības un akmeņainas vietas. Foto: L. Urtāne.



Pļaušanai izmanto saliekamo izkapti, kura ir vieglāk transportējama un uzglabājama. Ošas upe, Arendole. Foto: A.V. Urtāns.



Pļaušana upēs ar stāviem krastiem, kur nevar piekļūt ar tehniku. Baldas upe. Foto: L. Urtāne.



Vietās, kur ūdensaugu apaugums ir izveidojies uz sanešiem pļaušanai var izmantot trimmeri. Venta. Foto: L. Urtāne.



Ezeru apsaimniekošanai nelielās platībās piemērota ir uz laivas uzmontējama pļaujmašīna "Dorocutter" Durbes ezers. Foto: L. Urtāne.



Ezeru apsaimniekošanai lielākās platībās piemērots ir amfibijas tipa agregāts TRUXOR aprīkots ar pļaujmašīnu ūdensaugu izpļaušanai. Rāznas ezers. Foto: Ē. Kļaviņa.

Izplauto ūdensaugu izvākšana no upēm



Strādājot nelielās platībās upes centrālajā daļā izplautos augus kompaktēt un izmantojot straumes spēku uz krastu var pārvietot katrs strādātājs atsevišķi. Venta. Foto: L. Urtāne.



Strādājot lielākās platībās, upes centrālajā daļā izplautos augus kompaktēt un uz krastu "pa ķēditi" pārvieto vairāki cilvēki. Foto: A.V. Urtāns.



Upes centrālajā daļā esošie cilvēki izplautos ūdensaugus ar grābekļu palīdzību novirza straumē, lai tos aizpludinātu uz pagaidu uzglabāšanas vietu. Venta. Foto: L. Urtāne.



Krastam tuvāk esošais cilvēks izplautos augus izceļ krastā. Venta. Foto: L. Urtāne.



Ūdensaugi no ūdens tiek izvākti ar rokām. Pirms izcelšanas augu masu uz pāris sekundēm izceļ no ūdens tā, lai notek liekā ūdens masa un būtu vieglāk izcelt. Venta. Foto: A.V. Urtāns.



Ja tas ir iespējams, sausajos upes posmos izplautajiem augiem neļauj iekrist ūdenī, lai to svars būtu vieglāks. Venta. Foto: L. Urtāne.

Izplauto ūdensaugu izvākšana no ezeriem



Ezerā nopļautos ūdensaugus ir nepieciešams izcelt no ezera. To nogādāšanai krastā var izmantot ar dakšu aprīkotu amfībijas tipa agregātu TRUXOR. Rāznas ezers. Foto: L. Urtāne.



Strādājot nelielās platībās un dziļumos ūdensaugu savākšanu un kompaktēšanu var veikt arī izmantojot roku darbu. Rāznas ezers. Foto: Ē. Kļaviņa.



Strādājot nelielās platībās, ūdensaugu izcelšanu krastā var veikt arī izmantojot roku darbu, kas ir fiziski smags darbs. Foto: Ē. Kļaviņa.



Amfībijas tipa agregāts TRUXOR ar tam piemontētu palīgierīci – dakšu, kuru izmanto izplautās ūdensaugu masas nogādāšanai līdz krastam un tās izcelšanai. Burtnieku ezers. Foto: A. Soms.



Izplautos ūdensaugus krastā vieglāk ir izcelt izmantojot šim nolūkam pielāgotu vai specializētu tehniku. Zaļās masas izcelšanai krastā izmanto amfībijas tipa agregātu TRUXOR. Rāznas ezers. Foto: L. Urtāne.



Demonstrācijas nolūkos tiek veikta niedru pārvietošana uz pagaidu uzglabāšanas vietu. Praksē šim nolūkam izmanto tehniku. Rāznas ezers. Foto: Ē. Kļaviņa.

Aizauguma samazināšanai izmantojamā tehnika

Ūdensaugu sakņu sistēmas irdināšana ir visefektīvākais aizauguma samazināšanas paņēmiens, kuram ir visilglaicīgākais efekts.



Darbam Ventā, kuras dolomīta gultni klāja līdz 40 cm biezs sanesumu un sedimenta slānis, labākas saķeres ar gultni nodrošināšanai riteņtraktora riteņi tika aprīkoti ar metāla aplīkām. Foto: A. Lācis.



Darbam Jaunupē un Salacā, kuru gruntis veido liela izmēra akmeņi, riteņu traktors ir aprīkots ar dubultiem riteņiem. Foto: A.V. Urtāns.



Ūdensaugu sakņu sistēmas sašķelšanai tiek izmantotas specializētas šim nolūkam uzlabotas ecēšas. Venta. Foto: A. Lācis.



Sakņu sistēmas sašķelšanai izmantotais kultivators darbībā. Venta. Foto: A. Lācis.



Nelielos dzīļumos uz līdzenas gultnes ūdensaugu izvākšanai var izmantot kāpurķēžu traktoru, kas salīdzinājumā ar ecēšu izmantošanu, ir gultni pārvietojošs un to apdzīvojošos organismus vairāk ietekmējošs paņēmiens. Mūsas upe. Bauska. Foto: A.V. Urtāns.

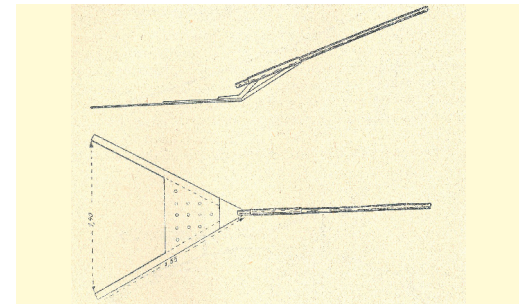


Ūdensaugu aizauguma samazināšanai Mūsā tiek izmantots kāpurķēžu traktors. Foto: A.V. Urtāns.

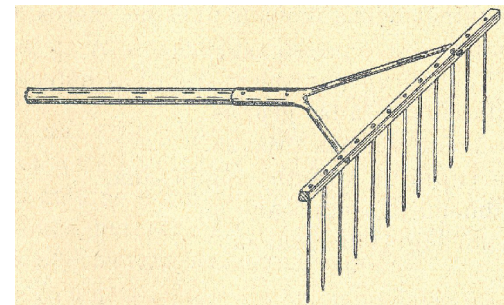
Aizauguma samazināšanai vēsturiski izmantotie darba rīki



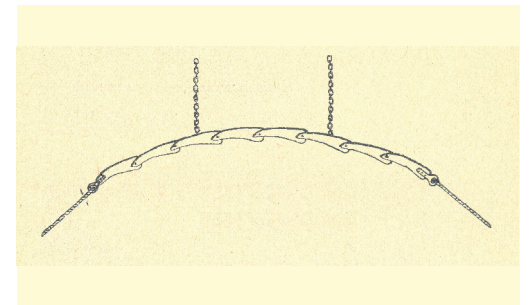
Ūdensaugu izplaušanas un to sakņu sistēmu izvākšana ir bijusi aktuāla jau ļoti sen. Par ūdensaugu aizauguma samazināšanai izmantojamajiem darba rīkiem minēts jau 1932. gadā izdotajā V. Ducmaņa grāmatā "Meliorācija". Salīdzinot minētajā grāmatā aprakstītos un rūpnieciski ražotos ūdensaugu izvākšanas instrumentus, jāsecina, ka ūdensaugu apsaimniekošanas principi nav mainījušies.



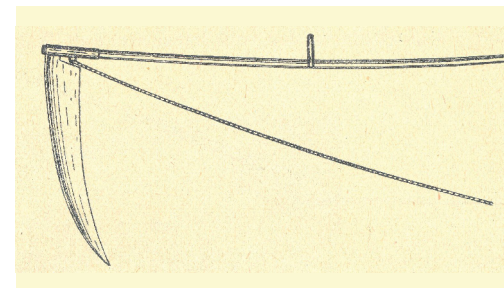
Ūdensaugu plaušanai agrāk tika izmantots arī zāles griežējs. Tas sastāvēja no diviem 1,5 m gariem nažiem, kuri savienoti 600 leņķi un iestiprināti kātā. Šāda veida darba rīku no laivas izmantoja 3 strādnieki – divi strādnieki vienmērīgi pret straumi virzīja laivu, bet trešais – stāvēja laivas aizmugurē un ar grūdieniem vilka griežēju uz sevi.



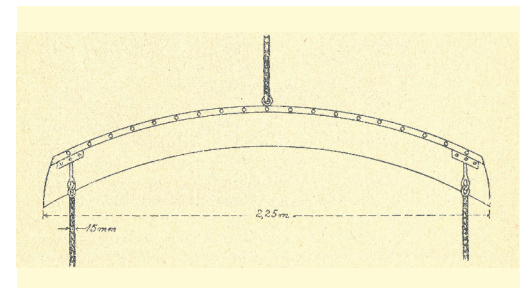
V. Ducmanis (Meliorācija, 1932) izplauto ūdensaugu savākšanai iesaka izmantot 40–50 cm platu dzelzs grābekli ar apmēram 10 cm gariem zariem, kas novietoti 3–4 cm atstatumā. Šāda veida grābekli piestiprināja pie gara kāta un vilka pa gultni, izraujot ūdensaugus ar visām saknēm.



Ūdensaugu plaušanai agrāk tika izmantota arī savstarpēji ar kustīgām kniedēm sastiprināta izkapšu virkne. Lai izkopts virzīts pareizi, katram trešajam posmam piestiprināja 1–2 m garu ķēdi, kura vilkās pa ūdenstilpes gultni. Ūdensaugu izplaušana tika veikta ar isiem rāvieniem, virzoties pret straumi.



Vēsturiski ūdensaugu izplaušanai tika izmantota izkaps ar garu kātu, kurai piestiprināta aukla. Ar šādu izkapsi strādāja 2 cilvēki – viens turēja kātu un regulēja plaušanas virzienu, otrs – vilka auklu un veica plaušanu.



Attēlā redzamo Belova zāles nazi izmantoja, ne tikai iegremdēto ūdensaugu, bet arī niedru un sīkāku krūmu nogriešanai. Tā standarta garums bija 1,63 un 2,25 m. Šo darba rīku vilka divi strādnieki, līdzīgi kā strādājot ar izkapšu virkni.

Koku sagāzumu izvākšana un „ķērāju” kontrole



Ja koku izcelšana no upes tiek veikta ar rokām, tos vispirms sagarina "paceļamos" izmēros. Upē sagāzušos koku izvākšana Svētupē. Foto: L. Urtāne.



Koku izcelšana no upes strādājot individuāli. Foto: Ē. Kļaviņa



Koku sanesuma likvidēšana tiek veikta tos sažāgējot uz vietas upē. Palsa. Foto: L. Urtāne.



Koku izcelšanas no upes strādājot "ķēdītē". Gauja. Foto: L. Urtāne.



No upes izvāktie koki ir jānovieto ārpus palu līnijas, lai palu laikā tos neieskalotu upē. Upēs ar stāviem krastiem tas ir fiziski smags darbs. Svētupē. Foto: Ē. Kļaviņa



Atklātajos upju krastos, kur ir iespējams piebraukt, kokus no upes izceļ un piekabē ievieto ar tehniku. Palsa. Foto: L. Urtāne.



Lielu dimensiju koku izcelšanai no upes tiek izmantots kvadracikls. Palsa. Foto: L. Urtāne.



Lielu dimensiju koku izcelšanai no upes tiek izmantots ritenštraktors. Kauliņa. Foto: L. Urtāne.



Tā kā kokus sagarināt ir vieglāk uz sauszemes, vietās, kur tas ir iespējams, kokus no ūdens izceļ un iznes ar šķērāju palīdzību. Kauliņa. Foto: L. Urtāne.



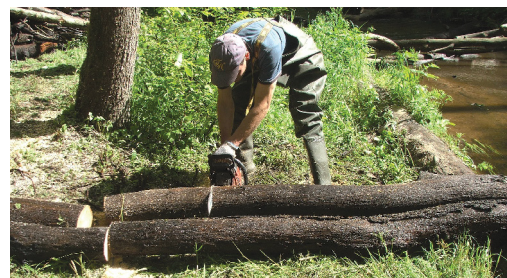
Vietās, kur ir sarežģīti vai pat neiespējami piekļūt ar tehniku, koku sagāzumus izjauc, sažāģē un, izvēloties šim nolūkam vispiemērotāko vietu, sadedzina turpat upē. Riežupe. Foto: Ē. Kļaviņa.



Lielu dimensiju koku izcelšanai no upes tiek izmantots trīsis. Vitrupe. Foto: A.V. Urtāns.



Lielu dimensiju koku izcelšanai no upes tiek izmantots traktora pacēlājs. Vitrupe. Foto: G. Rubenis.



Ja koku izcelšana no upes ir veikta ar tehnikas palīdzību, tos transportēšanai piemērotos izmēros sagarina pēc izcelšanas no ūdens. Kauliņa. Foto: L. Urtāne.



Upē izveidojušos smilšu sanesumu pēc koku sagāzuma likvidēšanas atstāj nemainītu. Turpmāko palu laikā, tas pakāpeniski noskalosies un upē atjaunosies lašveidīgo zivju upēm raksturīgā gultne. Riežupe. Foto: A.V. Urtāns.

Krastu nostiprināšana un gultnes saspiešana



Upes gultne tiek sašaurināta, tās krastos izveidojot akmeņu stiprinājumu. Foto: A.V. Urtāns.



Pēc krastu nostiprināšanas ar akmeņiem ir pārtraukta krasta noskalošanās un pastiprinātu sedimentācijas procesu norise. Foto: A.V. Urtāns.



Ar akmeņu palīdzību ir sašaurināta upes gultne, tā palielinot straumes ātrumu un pārtraucot pastiprinātas sedimentācijas procesus. Gaujas atteka Jaunpiebalgā. Foto: L. Urtāne.



No upes nodalitā daļa ar laiku apaugs ar sauszemes veģetāciju. Paņēmiens ir izmantojams nelielās udenstecēs, kurām koku sagāzumu vai nestabila krasta apauguma dēļ ir izmainīta gultne, tām kļūstot platākām un seklākām. Gaujas atteka Jaunpiebalgā. Foto: L. Urtāne.

Jūrā ietekošo upju grīvu atbrīvošana no sanešiem un aizauguma



Upes ieteka jūrā pilnībā ir norobežota ar smilšu sanešiem, tā pārtraucot zivju migrāciju. Kurliņupe. Foto: G. Rubenis.



Ar smiltīm aizskalotā upes ieteka tiek tīrīta izmantojot ekskavatoru. Kurliņupe. Foto: G. Rubenis.



Ar ekskavatoru izrakstā smilts tiek izlīdzināta upei piegulošajā liedaga teritorijā. Kurliņupe. Foto: G. Rubenis.



Upes ietekas tīrīšanas darbi pēc pāris gadiem būs jāatkārto, jo upes ieteka jūrā ar laiku atkal aizsērēs. Kurliņupe. Foto: G. Rubenis.



Vēverupites grīvā pirms pārtīrīšanas darbiem bija uzkrājušies saneši un tā bija aizaugusi ar niedrēm. Foto: A.V.Urtāns.



Vēverupites grīva ir atbrīvota no sanešiem un aizauguma. Foto: A.V.Urtāns.

Upju biotopi pirms un pēc apsaimniekošanas

Aizauguma ar ūdensaugiem regulēšana

Pasākuma mērķis: uzturēt upei optimālu aizauguma līmeni un uzlabot ūdens caurtes apstākļus.



Upe pirms ūdensaugu izplaušanas. Vircava.
Foto: L. Urtāne.



Upe pēc ūdensaugu izplaušanas. Vircava.
Foto: L. Urtāne.

Koku sagāzumu izvākšana un straujteses veidošana

Pasākuma mērķis: likvidējot koku sagāzumus, uzlabojot ūdens caurtes apstākļus un veidojot straujteses radīt apstākļus, lai upē atjaunotos Ziemeļu upespērlenei *Margaritifera margaritifera* un citām gliemeņu sugām nepieciešamā gultnes struktūra.



Upe pirms koku sagāzumu izvākšanas un straujteses izveidošanas. Palsa. Foto: L. Urtāne.



Upe pēc koku sagāzumu izvākšanas un straujteses izveidošanas. Palsa. Foto: L. Urtāne.

Koku sagāzumu izvākšana, straujteses veidošana un krastu stiprināšana

Pasākuma mērķis: izvākt no upes koku sagāzumus, izveidot straujteses un ar akmeņiem nostiprināt upes krastus, tā likvidējot mazā HES darbības izraisītu pastiprinātu krasta ezerosiju un smilšu sanešu veidošanos upes centrālajā daļā.



Upe pirms koku sagāzumu izvākšanas un straujteses izveidošanas. Kauliņa. Foto: L. Urtāne.



Upe pēc koku sagāzumu izvākšanas un straujteses izveidošanas. Kauliņa. Foto: L. Urtāne.

Aizauguma ar ūdensaugiem regulēšana un nēgu nārsta vietu atjaunošana

Pasākuma mērķis: mazināt sedimentu ilgstošas uzkrāšanās sekas, uzturēt upei optimālu aizauguma līmeni, atjaunot nēgu nārstošanas vietas un uzlabot zivju nārstošanas sekmes, kā arī atjaunot agrāko ainavu lejpus Eiropas platākā ūdenskrituma – Ventas rumba.



Vēsturiski upes gultne lejpus Ventas rumbas bija brīva no ūdensaugiem visā upes platumā. Šādu upes stāvokli agrāk uzturēja regulārā ledus iešana pavasaros, kā arī koku pludināšana. Ventas Rumba ap 1900. gadu. Ilustrācija no "Malerische Ansichten aus Livland, Estland un Kurland" (1901).



Ventas posms lejpus rumbas pirms ūdensaugu izplaušanas un sakņu sistēmas irdināšanas pasākuma uzsākšanas. Upes centrālajā daļā uz sanešiem ir izveidojusies sauszemei raksturīgā veģetācija. 2011. gada jūnijs. Foto: L. Urtāne.



Ventas posms lejpus rumbas pēc ūdensaugu izplaušanas un sakņu sistēmas irdināšanas pasākuma pabeigšanas. 2011. gada septembris. Foto: L. Urtāne.



Sasniegtā rezultāta uzturēšanai upes posms 2014. un 2015. gadā tika izplauts izmantojot trimmeri. Foto: L. Urtāne.



Ventas posms lejpus rumbas pirms atkārtotas ūdensaugu izplaušanas un sakņu sistēmas irdināšanas pasākuma uzsākšanas. Upes centrālās daļas aizaugumu veido mazāk blīva ūdensaugu veģetācija. 2016. gada augusts. Foto: L. Urtāne.



Ventas posms lejpus rumbas pēc atkārtotas ūdensaugu izplaušanas un sakņu sistēmas uzirdināšanas pasākuma pabeigšanas. 2016. gada oktobris. Foto: L. Urtāne.

Upju kopšana kā svētki

Ūdensaugu sakņu sistēmas irdināšana ir visefektīvākais aizauguma samazināšanas paņēmieni, kuram ir visilglaicīgākais efekts.



