

1.1. VIRSZEMES ŪDEŅI

1.1.1. UPJU TIPOLOĢIJA

Latvijas upju tīkls ir sazarots. Latvijā ir ap 12,5 tūkst. upju, strautu, valku, urgu (1.). Hidrogrāfiskā tīkla kopgarums ir 37 tūkst. km. Pārsvarā ir nelielas upes, kas īsākas par 10 km (to kopgarums ir 51% no visu Latvijas upju kopgaruma, skaits - ap 1500). Tikai 880 upes ir garākas par 10 km, bet 17 – garākas par 100 km (sk. tabulu 1.1.1.1.) (2.).

1.1.1.1. tabula. Latvijas upju raksturojums pēc garuma

Garums	Skaits	Procentuāli
> 100 km	17	1,9%
100 – 50 km	64	7,3%
50 – 20 km	214	24,3%
20 – 10 km	585	66,5%
Kopā	880	100%

Virszemes ūdeņus iedala tipos, lai sagrupētu ezerus, upes, pārejas un piekrastes ūdeņus, kuros ir vienādi vai ļoti līdzīgi dabiskie apstākļi. Ūdens struktūrdirektīva 2000/60/EK piedāvā divas iespējas, kā veidot tipoloģijas sistēmu. Izmantojot A sistēmu, ūdeņus iedala tipos, pamatojoties uz visā Eiropā vienādiem faktoriem (parametriem). B sistēma piedāvā gan obligātos (visām ES valstīm kopīgos), gan izvēles faktoros. Tātad B sistēma ļauj katrai valstij izvēlēties tās ūdeņu raksturošanai vispiemērotākos parametrus. (Jāpatur prātā – jo lielāks faktoru skaits, jo vairāk tipu.) Tālākā darba gaitā katram tipam nosaka tam raksturīgo ūdens ķīmisko sastāvu, biotopus, augu un dzīvnieku sugas (sk. sadaļu 1.1.2.). Salīdzinot monitoringa rezultātus ar atbilstošā tipa dabiskajiem raksturlielumiem, ir iespējams novērtēt ūdeņu ekoloģisko un ķīmisko stāvokli.

Latvijā upju tipoloģijas projektu izstrādāja projekta „Ūdeņu struktūrdirektīvas 2000/60/EK ieviešana Latvijā” laikā. Tā sagatavotie priekšlikumi apstiprināti ar MK 2004. gada 19. oktobra

noteikumiem Nr. 858 „Noteikumi par virszemes ūdensobjektu tipu raksturojumu, klasifikāciju, kvalitātes kritērijiem un antropogēno slodžu noteikšanas kārtību”. Darba gaitā projekta eksperti izmantoja šādas zinātniskās publikācijas, projektu ziņojumus un monitoringa pārskatus:

- Saldūdens ekosistēmu bioloģiskās daudzveidības novērtēšana 1993. - 1995. (valsts finansēta programma);
- Aizsargājamo teritoriju upju un ezeru monitorings 1994. - 2002. (valsts finansēta programma);
- Latvijas Vides pārskats 1998. (Vides konsultāciju un monitoringa centrs);
- Latvijas vides indikatoru pārskats 2002. (Latvijas Vides aģentūra);
- Latvijas virszemes ūdeņu ķīmija. 2002. Rīga (M. Kļaviņš, V. Rodinovs, I. Kokorīte);
- Latvijas saldūdeņu saprobitātes indikatoru saraksts. Zinātņu Akadēmijas vēstis. 1995. (Cimdiņš P., Druvietis I., Liepa R., Urtāne L., Urtāns A., Parele E.);
- Upju tipoloģija: stāvokļa novērtēšanai pielietojamie parametri. 1995. (P.Cimdiņš);
- Saprobitātes sistēmas pielietojuma iespējas upju ekoloģiskā stāvokļa pētījumiem. 1995. (P.Cimdiņš);
- Biocenožu attīstības īpatnības pēc Jaunupes rekultivācijas. 1999. (Urtāns A., Urtāne L.);
- Upju un ezeru tipoloģija un ekoloģiskais stāvoklis. 2002. (Latvijas – Zviedrijas Daugavas baseina projekts);
- Ūdens struktūrdirektīvas 2000/60/EK kopīgā ieviešanas stratēģija, 2001.

Upju tipi Latvijā noteikti, izmantojot B sistēmu, jo tā dod lielāku rīcības brīvību. B sistēma nosaka piecus obligātos faktoros un ļauj izvēlēties tādus papildu faktoros vai to kombinācijas, kas palīdz precīzi aprakstīt katram tipam raksturīgo dabisko stāvokli.

B sistēmas obligātie faktori

1., 2., 3. Augstums virs jūras līmeņa, ģeogrāfiskais platums, ģeogrāfiskais garums

Latvijā nav novērotas nozīmīgas ekoloģiskas atšķirības starp upēm šo rādītāju dēļ. Pēc augstuma virs jūras līmeņa, ģeogrāfiskā garuma un platuma visas Latvijas upes iedalītas vienā klasē.

4. Upes gultni veidojošie ieži

Latvijas upju gultnēm pārsvarā ir karbonātiska izcelsme. Lai gan Latvijā ir sastopamas upes ar silikātu pamatni, tomēr eksperti ieteica tipoloģijā izdalīt tikai vienu klasi, t.i., upes ar karbonātu gultni.

5. Baseina lielums

Pēc baseina lieluma upes iedalītas trīs grupās: < 100 km² jeb mazas upes, 100 – 1000 km² jeb vidējas upes, > 1000 km² jeb lielas upes. Šis grupējums atšķiras no Ūdens struktūrdirektīvā piedāvātā dalījuma četrās grupās (10 - 100 km² jeb mazas upes, 100 – 1000 km² jeb vidējas upes, 1000 – 10 000 km² jeb lielas upes un > 10 000 km² jeb ļoti lielas upes). Analizējot monitoringa datus projekta eksperti secināja, ka nav nepieciešams kā atsevišķu grupu izdalīt ūdensteces ar sateces baseina platību 10 – 100 km², jo nav konstatētas būtiskas atšķirības starp upēm, kam sateces baseins ir < 10 km², un tām upēm, kurām tas ir 10 – 100 km². Savukārt ļoti lielu upju (> 10 000 km²) kategorijai Latvijā atbilstu tikai Daugava, Lielupe un Venta, tāpēc nolemts tām atsevišķu grupu neveidot.

Latvijā izmantotie izvēles faktori

Vidējais kritums

Pēc vidējā krituma izdala potomālās un ritrālās upes. Potomālām upēm kritums ir < 1 m/km, straumes ātrums ir < 0,2 m/s. Līdz ar to gultnes substrātu veido organiskās vielas un dūņas. Savukārt ritrālām upēm kritums ir > 1 m/km, straumes ātrums ir > 0,2 m/s, un gultnes substrātu veido tikai smiltis, grants un oļi. Respektīvi, tās grunts daļiņas, ko straume neaiznes līdz.

Tātad Latvijā upju tipi noteikti, par pamatu ņemot sateces baseina platību un vidējo kritumu (pēdējais nosaka straumes ātrumu). Pavisam Latvijā noteikti seši upju tipi, kopsavilkums par tiem sniegts tabulā 1.1.1.2.

Visi Latvijas upju baseinu apgabali ir starptautiski. Gaujas apgabalu daļām ar Igauniju, savukārt Daugavas apgabalu - ar Baltkrieviju, Krieviju un Lietuvu. Ar Lietuvu kopīgi ir arī Ventas un Lielupes apgabali. Ar šīm kaimiņvalstīm neesam vienojušies par kopīgu tipoloģiju. Tomēr 2003. – 2004. gadā notika piecas Latvijas, Lietuvas un Igaunijas ekspertu tikšanās, kurās apsprieda gan upju baseinu apgabalu robežas, gan upju un ezeru tipoloģiju, gan ūdeņu kvalitātes klašu izstrādi. Tātad šai darbā iesaistītie speciālisti regulāri saņēma informāciju par kaimiņvalstu iecerēm. 2003. gada beigās izveidoja pastāvīgās Latvijas – Lietuvas un Latvijas – Igaunijas darba grupas, kurās darbojas gan visu Baltijas valstu Vides ministriju pārstāvji, gan upju baseinu apsaimniekošanas speciālisti. Cita starpā, līdz 2009. gadam paredzēts apspriest arī tipoloģijas saskaņošanu kopīgajos upju baseinu apgabalos. Dažādiem tipiem piederīgo upju ģeogrāfisko novietojumu sk. 1.1.1./1. pielikumā.

Informācijas avoti:

1. *Latvijas daba*. 6. sējums. Rīga. "Preses Nams". 1998.
2. Carl Bro A/S and Carl Bro Latvia SIA. *Transposition and Implementation of the EU Water Framework Directive in Latvia, Technical Report No. 1A, Typology of surface water and procedure for characterisation of waters*. 2004.

1.1.1.2.tabula. Katram tipam atbilstošais upju ūdensobjektu skaits

	Tipa nosaukums	Gaujas apgabalā	Lielupes apgabalā	Ventas apgabalā	Daugavas apgabalā	Tipa raksturojums
Mazas upes	1.tips Ritrāla tipa maza upe	2	1	0	0	Sateces baseina laukums < 100 km ² , kritums no 1 līdz 3 km garā posmā > 1 m/km, straumes ātrums > 0,2 m/s, gultnes substrāts – smilts, grants, akmeņi
	2.tips Potomāla tipa maza upe	0	0	1	0	Sateces baseina laukums < 100 km ² , kritums no 1 līdz 3 km garā posmā < 1 m/km, straumes ātrums < 0,2 m/s, gultnes substrāts – smilts, kas klāta ar organiskas izcelsmes detritu un dūņām
Vidējas upes	3.tips Ritrāla tipa vidēja upe	21	12	26	18	Sateces baseina laukums 100 – 1000 km ² , kritums no 1 līdz 3 km garā posmā > 1 m/km, straumes ātrums > 0,2 m/s, gultnes substrāts – smilts, grants, akmeņi
	4.tips Potomāla tipa vidēja upe	10	11	22	25	Sateces baseina laukums 100 – 1000 km ² , kritums no 1 līdz 3 km garā posmā < 1 m/km, straumes ātrums < 0,2 m/s, gultnes substrāts – smilts, kas klāta ar organiskas izcelsmes detritu un dūņām
Lielas upes	5.tips Ritrāla tipa liela upe	1	0	2	7	Sateces baseina laukums > 1000 km ² , kritums no 1 līdz 3 km garā posmā > 1 m/km, straumes ātrums > 0,2 m/s, gultnes substrāts - smilts, grants, akmeņi
	6.tips Potomāla tipa liela upe	11	9	12	16	Sateces baseina laukums > 1000 km ² , kritums no 1 līdz 3 km garā posmā < 1 m/km, straumes ātrums < 0,2 m/s, gultnes substrāts – smilts, kas klāta ar organiskas izcelsmes detritu un dūņām

1.1.2. UPJU DABISKAIS STĀVOKLIS

Pēc Ūdens struktūrdirektīvas skaidrojuma dabiskais jeb etalonstāvoklis ir tāds virszemes ūdeņu stāvoklis, kad "cilvēku darbība nav izraisījusi ūdensobjektu raksturojošo kvalitātes elementu izmaiņas, vai arī izraisītās izmaiņas ir nelielas". Tas nozīmē, ka konkrētajam tipam atbilstošajā upē vai tās posmā:

- ir sastopami dabiskiem apstākļiem raksturīgi biotopi (piemēram, straujajās upēs - smilšu un akmeņu biotopi, lēnajās - dūņu un detrita biotopi);
- biotopus veido tiem raksturīgie augi un apdzīvo tiem raksturīgie dzīvnieki;
- ir šim upju tipam raksturīgie augu un dzīvnieku skaita rādītāji;
- nav konstatētas antropogēnas izcelsmes sintētiskās vielas;
- dabiskas izcelsmes piesārņojošo vielu (slāpekļa un fosfora savienojumi, organiskās vielas u.c.) koncentrācija atbilst cilvēka darbības neskartiem apstākļiem.

Latvijas upju tipu dabiskā stāvokļa raksturojošie rādītāji sniegti 1.1.2.1. tabulā.

Noteikt dabisko stāvokli ir būtiski, jo tas tiek izmantots par atskaites punktu turpmākajā direktīvas ieviešanas gaitā, nosakot ūdeņu atbilstību vienai no piecām kvalitātes klasēm (augsta, laba, vidēja, slikta, ļoti slikta). Praksē tas nozīmē, ka kvalitātes klašu skaidrojumus ir jāizsaka ar konkrētiem rādītājiem un to skaitliskajām vērtībām. Piemēram, jānosaka, kādas zivju sugas ir sastopamas cilvēka darbības neskartajās lēnajās upēs ar mazu sateces baseinu (potamāla tipa mazās upes), kādi ir šo organismu daudzveidības rādītāji, kādu jutīgo sugu klātbūtne liecina, ka cilvēka darbības ietekme ir nebūtiska.

Optimālā gadījumā minētie rādītāji un cita nepieciešamā informācija būtu iegūstami no monitoringa datiem. Latvijas Nacionālās vides monitoringa programmas mērķis un uzdevumi ir izvirzīti pirms Ūdens struktūrdirektīvas pieņemšanas, tāpēc monitorings neaptver visus nepieciešamos rādītājus. Ņemot vērā ierobežoto laiku un datu

trūkumu, bija nepieciešams izstrādāt metodi, kā dabiskā stāvokļa noteikšanai optimāli izmantot pieejamo informāciju un resursus. Paredzot datu nepietiekamību, direktīva ļauj tipam raksturīgo dabisko stāvokli noteikt, pamatojoties uz:

- dabiskam stāvoklim atbilstošu objektu izpēti;
- modelēšanu;
- ekspertu vērtējumu.

Latvijas upju tipu dabisko stāvokli raksturojošie parametri un to skaitliskās vērtības noteiktas, izmantojot monitoringa un zinātnisko pētījumu datus, kā arī ekspertu aprēķinus un vērtējumu. Šim darbam bija vairāki posmi.

1. Pieejamās informācijas analīze.
2. Monitoringa staciju, kuru datus varētu izmantot dabiskā stāvokļa noteikšanai, atlase pēc ķīmiskās kvalitātes rādītājiem (izšķīdušā skābekļa (O_2) koncentrācijas ūdenī, bioloģiskā skābekļa patēriņa (BSP), amonija (NH_4^+), nitrītu (NO_2^-), nitrātu (NO_3^-) un fosfātu (PO_4^{3-}) jonu koncentrācijas ūdenī, kopējā slāpekļa (N_{kop}) un fosfora (P_{kop}) koncentrācijas ūdenī).
3. Izvēlēto monitoringa staciju izvērtēšana pēc sateces baseina rādītājiem (iedzīvotāju skaits uz km^2 , dabisko, urbanizēto un lauksaimniecības teritoriju īpatsvars procentos), lai pārlicinātos, ka antropogēno slodžu ietekme tajās ir nenozīmīga.
4. Sākotnēji izvēlēto monitoringa staciju datu izvērtēšana pēc bioloģiskajiem rādītājiem.
5. Dabiskā stāvokļa bioloģisko elementu raksturošanai piemērotāko rādītāju izvēle un to skaitlisko vērtību noteikšana. Piemēram, Ūdens struktūrdirektīvas 5. pielikumā atrodamais skaidrojums attiecībā uz zivīm ir šāds: "taksonomisko grupu sastāvs un sastopamība pilnībā vai gandrīz pilnībā atbilst cilvēka darbības neietekmētiem apstākļiem". Tā kā sastopamību var raksturot ar dažādiem indeksiem, šajā darbības posmā tika izvērtēts,

kurš no tiem būtu izmantojams Latvijā un kādas tā vērtības raksturotu dabisko stāvokli.

6. Dabisko stāvokli raksturojošo skaitlisko vērtību testēšana. Testēšanas mērķis - pārliecināties, ka piedāvātās vērtības ļauj precīzi novērtēt, vai konkrētā upe ir dabiskā stāvoklī, kā arī atlasīt tos objektus, kuri vairs neatbilst dabiskajam stāvoklim. Detalizētāk dabiskā stāvokļa noteikšanas gaita un tai izmantotie dati aprakstīti projekta "ES Ūdens stuktūrdirektīvas

2000/60/EC ieviešana Latvijā" ziņojumā Nr.1B „Virszemes ūdeņu klasifikācija un stāvoklis”. Savukārt piedāvātās dabisko stāvokli raksturojošās sistēmas trūkumi un turpmāk veicamie pasākumi tās precizēšanai ir aprakstīti minētā projekta ziņojumā Nr.3 „Darbības plāns virszemes ūdeņu ekoloģiskā stāvokļa noteikšanai”.

1.1.2.1.tabula. Latvijas upju tipu dabisko stāvokli raksturojošie rādītāji

Indikatīvie rādītāji	Tips - 1	Tips - 2	Tips - 3	Tips - 4	Tips - 5	Tips - 6
	Strauja ritrāla tipa mazā upe	Lēna potamāla tipa mazā upe	Strauja ritrāla tipa vidējā upe	Lēna potamāla tipa vidējā upe	Strauja ritrāla tipa lielā upe	Lēna potamāla tipa lielā upe
1. Bioloģiskās kvalitātes rādītāji						
1.1. Ūdens flora						
1.1.1. Makrofiti						
Spoguļvirsmas aizaugums (%)	Nekad nepārsniedz 30%	5 – 30%	5 – 30%	5 – 30%	5 – 30%	5 – 30%
Sugu sastāvs	<i>Hildebrandia rivularis</i> , <i>Fontinalis antipyretica</i> , <i>Amblystegium riparium</i> <i>Potamogeton alpinus</i>	<i>Potamogeton praelongus</i>	<i>Hildebrandia rivularis</i> , <i>Fontinalis antipyretica</i> , <i>Amblystegium riparium</i> <i>Butomus umbellatus</i> <i>f.submersus</i> , <i>Schoenoplectus lacustris</i> <i>f.submersus</i> , <i>Potamogeton praelongus</i>	<i>Potamogeton praelongus</i> , <i>P.lucens</i> , <i>Sium erectum</i> ,	<i>Hildebrandia rivularis</i> , <i>Fontinalis antipyretica</i> , <i>Amblystegium riparium</i> <i>Butomus umbellatus</i> <i>f.submersus</i> , <i>Schoenoplectus lacustris</i> <i>f.submersus</i> , <i>Potamogeton praelongus</i>	<i>Potamogeton praelongus</i> , <i>P.lucens</i>
Indikatorauga <i>Potamogeton alpinu</i>	ir	ir	ir	nav	nav	nav
1.2. Bentisko bezmugurkaulnieku fauna						
Saprobietātes indekss	1,0 -1,5	1,3 – 1,8	1,1 - 1,6	1,3 – 1,8	1,3 - 1,8	1,5 - 2,0
1.3. Zivju fauna						
Šenona indekss	0,5 – 1,1	0,5 - 1,1	0,5 – 1,6	0,5 – 1,6	1 – 2,4	1 – 2,4
Dabiski raksturīgo sugu skaits	>2 no raksturīgajām sugām: <i>Salmo trutta</i> , <i>Lampetra spp.</i> , <i>Phoxinus</i>	>2 no raksturīgajām sugām: <i>Noemacheilus barbatulus</i> , <i>Phoxinus</i>	>5 no raksturīgajām sugām: <i>Phoxinus phoxinus</i> , <i>Noemacheilus</i>	>5 no raksturīgajām sugām: <i>Gobio gobio</i> , <i>Phoxinus phoxinus</i> ,	>15 no raksturīgajām sugām: <i>Noemacheilus barbatulus</i> , <i>Salmo salar</i> ,	>15 no raksturīgajām sugām: <i>Leuciscus cephalus</i> , <i>Rutilus rutilus</i> ,

Indikatīvie rādītāji	Tips - 1	Tips - 2	Tips - 3	Tips - 4	Tips - 5	Tips - 6
	Strauja ritrāla tipa mazā upe	Lēna potamāla tipa mazā upe	Strauja ritrāla tipa vidējā upe	Lēna potamāla tipa vidējā upe	Strauja ritrāla tipa lielā upe	Lēna potamāla tipa lielā upe
	<i>phoxinus</i> , <i>Noemacheilus barbatulus</i>	<i>phoxinus</i> , <i>Cottus gobio</i> , <i>Perca fluviatilis</i>	<i>barbatulus</i> , <i>Salmo trutta</i> , <i>Cottus gobio</i>	<i>Noemacheilus barbatulus</i> , <i>Cottus gobio</i> , <i>Esox lucius</i>	<i>Cottus gobio</i> , <i>Phoxinus phoxinus</i> , <i>Lauciscus cephalus</i> , <i>Alburnoides bipunctatus</i>	<i>Alburnoides bipunctatus</i> , <i>Noemacheilus barbatulus</i> , <i>Rhodeus sericeus</i> , <i>Perca fluviatilis</i>
Vecuma struktūra	Tipiska	Tipiska	Tipiska	Tipiska	Tipiska	Tipiska
Jūtīgo sugu klātbūtne	Vismaz 2 no: <i>Lampetra spp.</i> , <i>Salmo trutta</i>	Vismaz 1 no: <i>Lampetra spp.</i> , <i>Salmo trutta</i> , <i>Esox lucius</i>	Vismaz 2 no: <i>Salmo trutta</i> , <i>Lampetra spp.</i> , <i>Esox lucius</i> , <i>Alburnoides bipunctatus</i>	Vismaz 1 no: <i>Esox lucius</i> , <i>Alburnoides bipunctatus</i>	Vismaz 2 no: <i>Salmo salar*</i> , <i>Alburnoides bipunctatus</i> , <i>Lampetra spp.</i> , <i>Lota lota</i>	Vismaz 2 no: <i>Alburnoides bipunctatus</i> , <i>Esox lucius</i> , <i>Lota lota</i>
Anomāliju, saslimšanu un parazitū līmenis (%)	<2%	<2%	<2%	<2%	<2%	<2%
3. Ķīmiskie un fizikāli – ķīmiskie rādītāji						
3.1. Vispārējie elementi						
Skābekļa nosacījumi						
Izšķīdušais skābeklis, (mg/l) (minimālā koncentrācija)	>8	>7	>8	>7	>8	>7
BSP ₅ (mg/l)	<2,0	<2,0	<2,0	<2,0	<2,0	<2,0
Biogēnie elementi						
P _{kop} (mg/l)	<0,04	<0,045	<0,05	<0,06	<0,04	<0,045
N _{kop} (mg/l)	<1,5	<1,5	<1,8	<2	1,8	<1,8
N-NH ₄ (mg/l)	0,09	<0,1	0,09	<0,16	0,09	<0,1

1.1.3. EZERU TIPOLOĢIJA

Latvijā ir 2256 ezeri, kas lielāki par 1 ha (sk. 1.1.3.1. tabulu) No tiem 11,6% ezeru ir lielāki par 50 ha. Ezeru kopplatība ir aptuveni 1000 km², tie aizņem 1,5% Latvijas teritorijas (1.).

1.1.3.1.tabula. Latvijas ezeru raksturojums pēc ūdens virsmas laukuma

Laukums	Ezeri		Citas ūdenstilpes*	
	Skaits	Procenti	Skaits	Procenti
> 0,01 km ² (1 ha)	2256	99,3 %	796	99,6%
> 10 km ²	16	0,7%	3	0,3 %

*Ūdenstilpes var būt mākslīgas vai dabīgas. Pārsvārā Latvijā tās ir ierīkotas upē vai kanālā, uzceļot aizsprostu un ūdens novadbūvi. Ūdenstilpes var ierīkot, arī iedambējot upes palieni vai ezeru, vai ūdenstilpi izrokot. Latvijā nelielās ūdenstilpes izmanto zivju audzēšanai (dīķi), dzirnavu darbināšanai (dzirnavezeri). Trīs ievērojamākās ūdenstilpes Latvijā ir lielo HES ūdenskrātuves uz Daugavas.

Tāpat kā upēm, arī Latvijas ezeru tipoloģijas priekšlikumus izstrādāja projekta „Ūdeņu struktūrdirektīvas 2000/60/EK ieviešana Latvijā” speciālisti. Tipoloģiju pēc tam apstiprināja ar MK 2004. gada 19. oktobra noteikumiem Nr. 858. Šim darbam projekta eksperti izmantoja šādas zinātniskās publikācijas, projektu ziņojumus un monitoringa pārskatus:

- Saldūdens ekosistēmu bioloģiskās daudzveidības novērtēšana. 1993. - 1995. (valsts finansēta programma);
- Latvijas ezeru monitoringa sistēmas izstrāde. 1992. (valsts finansēta programma);
- Aizsargājamo teritoriju upju un ezeru monitorings. 1994. - 2002. (valsts finansēta programma);
- Latvijas Vides pārskats. 1998. (Vides konsultāciju un monitoringa centrs);

- Latvijas vides indikatoru pārskats 2002. (Latvijas Vides aģentūra);
- Latvijas virszemes ūdeņu ķīmija. 2002. Rīga (M.Kļaviņš, V. Rodinovs, I. Kokorīte);
- Upju un ezeru tipoloģija un ekoloģiskais stāvoklis. 2002. (Latvijas – Zviedrijas Daugavas baseina projekts);
- Zooplanktons kā Latvijas ezeru tipoloģijas un trofiskā stāvokļa indikators. 1997. (L.Urtāne – Doktora disertācijas materiāli);
- Latvijas saldūdens ekosistēmu bioloģiskās daudzveidības pētījumi, hidrobioloģiskie pētījumi Baltijas valstīs. I daļa. Upes un ezeri. Viļņa. 1999. (G. Sprinģe, A. Briede, I. Druvietis, E. Parele, V. Rodinovs, L.Urtāne);
- Teiču purva rezervāta ezeru limnoloģiskie pētījumi. 1997. (Urtāne, L., Briede, A., Druvietis, I., Kļaviņš, M., Parele, E., Rodinovs, V., Sprinģe, G.);
- Zooplanktona asociācijas grupā Latvijas ezeru ar atšķirīgām humīdvielu koncentrācijām. 1995. (Druvietis I., Urtāne L., Sprinģe G., Briede A., Kļaviņš M.);
- Planktona asociāciju pētījumi mazajos Teiču purva rezervāta brūnūdens ezeros. 1995. (Druvietis I., Urtāne L., Sprinģe G., Briede A., Kļaviņš M.).

Arī ezeru tipu noteikšanai izmantoja Ūdens struktūrdirektīvas piedāvāto B sistēmu, kas ir elastīgāka nekā A sistēma un labāk piemērojama Latvijas apstākļiem. Ezeriem B sistēma nosaka sešus obligātos faktorus un piedāvā izvēles faktorus, ko valstis var izmeklēt pēc saviem ieskatiem.

B sistēmas obligātie faktori

1., 2., 3. Augstums virs jūras līmeņa, ģeogrāfiskais platums, ģeogrāfiskais garums
Tāpat kā upju gadījumā, Latvijā nav novērotas nozīmīgas ekoloģiskas atšķirības starp ezeriem šo parametru dēļ. Tādēļ pēc augstuma virs jūras līmeņa, ģeogrāfiskā garuma un platuma visi Latvijas ezeri iedalīti vienā klasē.

4. Dziļums. Latvijā ezeri parasti ir sekli ar plakanu dibenu. Tikai 8 ezeru vidējais dziļums pārsniedz 10 m. Latvijā visbiežāk sastopami sekli ezeri ar vidējo dziļumu 1 – 6 m (70% no ezeru kopsakaita). Ūdens struktūrdirektīva piedāvā ezerus pēc dziļuma iedalīt šādās grupās: ezeri, kas seklāki par 3 m, ezeri, kuru dziļums ir 3 – 15 m, un ezeri, kas dziļāki par 15 m. Gandrīz visi Latvijā sastopamie ezeri iekļaujas pirmajā un otrajā grupā, turklāt šajā dalījumā nevar atdalīt sekļus ezerus no ļoti sekliem ezeriem, kas Latvijas gadījumā ir būtiski. Tāpēc pēc dziļuma izdalītas šādas trīs grupas:

1. ļoti sekli ezeri (dziļums < 2 m);
2. sekli ezeri (dziļums 2 – 9 m);
3. dziļi ezeri (dziļums > 9 m).

5. Ezerdobes ģeoloģiskā struktūra. Tāpat kā daudzās citās saldūdens ūdenstilpēs, Latvijas ezeros uzkrājas galvenokārt sapropelis un ezerkaļķi. Leduslaikmeta beigu posmā ezeros uzkrājas pārsvarā smilts, aleirīts, slokšņu māls, māls. Daļā ezeru tie turpināja nogulsņēties arī pēc leduslaikmeta (1.). No iežu sastāva un karbonātu minerālu klātbūtnes sedimentos ir atkarīga ezera ūdens ķīmiskā kvalitāte, gultnes sastāvs un ūdens elektrovadītspēja. Tieši elektrovadītspēja izvēlēta kā ezerdobes ģeoloģisko struktūru raksturojošs rādītājs. Projekta veiktā ekoloģiskā stāvokļa analīze Latvijas ezeros apliecina, ka cietūdens ezeri jānodala no mīkstūdens ezeriem ar elektrovadītspējas robežvērtību 165 $\mu\text{S}/\text{cm}$.

6. Lielums. Lielākā daļa Latvijas ezeru ir mazi – vairāk nekā 10 tūkst. ezeru platība ir mazāka par 1 ha. Tikai nedaudzi ezeri ir lielāki par 10 km^2 , turklāt to ekoloģiskais stāvoklis pārsvarā ir atkarīgs no dziļuma. Tādēļ pēc šī obligātā faktora izdalīta tikai

viena klase – ezeri, kuru ūdens virsmas laukums > 50 ha ($0,5 \text{ km}^2$) (2.).

Latvijā izmantotie izvēles faktori

1. Organisko vielu koncentrācija

Organisko vielu koncentrācija ir svarīgs faktors, lai novērtētu ūdens kvalitāti. Ūdens krāsainība ir viens no labākajiem rādītājiem, kas raksturo organisko vielu koncentrāciju. Latvijā ūdens krāsainību novērtē pēc kobalta – platīna (Pt/Co) skalas. Pamatojoties uz krāsainību, ezerus iedala polihumozos un oligohumozos; robežvērtība, kas nošķir šīs abas grupas ir 80 vienības pēc Pt/Co skalas.

Tāpat Latvijas ezera tipu nosaka, par pamatu ņemot vidējo ūdens dziļumu, elektrovadītspēju, kā arī organisko vielu daudzumu. Kopumā Latvijā ir noteikti desmit ezeru tipi. Kopsavilkumu par ezeru iedalījumu atbilstoši tipoloģijai sk. tabulā 1.1.3.2. un 1.1.1./1. pielikumā.

Informācijas avoti:

1. *Latvijas daba*. 2. sējums. Rīga. "LATVIJAS ENCIKLOPĒDIJA". 1995.
2. Carl Bro A/S and Carl Bro Latvia SIA. *Transposition and Implementation of the EU Water Framework Directive in Latvia, Technical Report No. 1A, Typology of surface water and procedure for characterisation of waters*. 2004.

1.1.3.2.tabula. Katram tipam atbilstošo ezeru ūdensobjektu skaits

	Tipa nosaukums	Gaujas apgabalā	Lielupes apgabalā	Ventas apgabalā	Daugavas apgabalā	Tipa raksturojums
Ļoti sekli ezeri	1.tips Ļoti sekls dzidrūdēns ezers ar augstu ūdens cietību	4	6	13	18	Vidējais dziļums < 2 m, elektrovadītspēja > 165 μS/cm, krāsainība < 80 Pt/Co skalas
	2.tips Ļoti sekls brūnūdēns ezers ar augstu ūdens cietību	4	4	3	12	Vidējais dziļums < 2 m, elektrovadītspēja > 165 μS/cm, krāsainība > 80 Pt/Co skalas
	3.tips Ļoti sekls dzidrūdēns ezers ar zemu ūdens cietību	1	0	1	1	Vidējais dziļums < 2 m, elektrovadītspēja < 165 μS/cm, krāsainība < 80 Pt/Co skalas
	4.tips Ļoti sekls brūnūdēns ezers ar zemu ūdens cietību	1	0	1	5	Vidējais dziļums < 2 m, elektrovadītspēja < 165 μS/cm, krāsainība > 80 Pt/Co skalas
Sekli ezeri	5.tips Sekls dzidrūdēns ezers ar augstu ūdens cietību	16	2	9	129	Vidējais dziļums 2 – 9 m, elektrovadītspēja > 165 μS/cm, krāsainība < 80 Pt/Co skalas
	6.tips Sekls brūnūdēns ezers ar augstu ūdens cietību	5	1	1	9	Vidējais dziļums 2 – 9 m, elektrovadītspēja > 165 μS/cm, krāsainība > 80 Pt/Co skalas
	7.tips Sekls dzidrūdēns ezers ar zemu ūdens cietību	0	0	0	2	Vidējais dziļums 2 – 9 m, elektrovadītspēja < 165 μS/cm, krāsainība < 80 Pt/Co skalas
	8.tips Sekls brūnūdēns ezers ar zemu ūdens cietību	4	0	0	0	Vidējais dziļums 2 - 9 m, elektrovadītspēja < 165 μS/cm, krāsainība > 80 Pt/Co skalas
Dziļi ezeri	9.tips Dziļš dzidrūdēns ezers ar augstu ūdens cietību	0	0	2	8	Vidējais dziļums > 9 m, elektrovadītspēja > 165 μS/cm, krāsainība < 80 Pt/Co skalas
	10.tips Dziļš dzidrūdēns ezers ar zemu ūdens cietību	0	0	0	0	Vidējais dziļums > 9 m, elektrovadītspēja < 165 μS/cm, krāsainība < 80 Pt/Co skalas

1.1.4. EZERU DABISKAIS STĀVOKLIS

Nosakot Latvijas ezeru dabisko stāvokli raksturojošos parametrus un to skaitliskās vērtības, izmanti monitoringa un zinātnisko pētījumu dati, kā arī ekspertu aprēķini un vērtējums. Līdzīgi kā upju gadījumā, ezeru dabisko stāvokli noteica vienlaicīgi ar uzraudzības monitoringa programmā iekļaujamo dabiskā stāvokļa monitoringu staciju atlasī. Atšķirās tikai pieejamo datu apjomi un parametri, pēc kuriem veikta dabiskā stāvokļa monitoringa staciju sākotnējā atlase.

Dabiskā stāvokļa monitoringa staciju atlasei izmantoti ilglaicīgā monitoringa dati (informācija par 8 ezeriem), kā arī vasaras veģetācijas sezonā veiktā ezeru monitoringa dati (informācija par 165 ezeriem). Izmantoti arī Latvijas Universitātes Bioloģijas institūta un Ziemeļvidzemes Biosfēras rezervāta ekspertu dati, kā arī pieredze, kas gūta, pētot Latvijas ezeru tipoloģiju un izstrādājot ezeru tipu noteikšanai pielietojamo bioloģisko indikatoru sarakstus. Tie ir trīs gadu periodā atkārtoti ievāktie dati par 70 ezeriem un vairāk nekā trīs gadu periodā ievāktie dati par ezeriem, kuri atrodas īpaši aizsargājamās teritorijās.

Monitoringa stacijas, kuru dati piemēroti dabiskā stāvokļa raksturošanai, atlasītas un šim stāvoklim atbilstošo bioloģisko rādītāju vērtības ezeriem noteiktas līdzīgi kā upēm. Potenciālo dabiskā stāvokļa monitoringa staciju atlasei izmantoti šādi ķīmiskās un fizikālās kvalitātes rādītāji - kopējā slāpekļa (N_{kop}) un fosfora (P_{kop}) koncentrācija ūdenī, ūdens caurdzamība pēc Sekki diska, fitoplanktona biomasa un hlorofila-a koncentrācija.

Šī darba gaitā nebija iespējams izvērtēt ezeru sateces baseinu raksturojošos rādītājus. Tāpēc monitoringa stacijas atbilstība dabiskiem jeb cilvēka darbības neietekmētiem apstākļiem tika izvērtēta, izmantojot jau zināmos un zinātniskajā praksē pielietotos bioloģisko indikatoru rādītājus - fitoplanktons un makrofīti (sk. 1.1.4.1. un 1.1.4.2. tabulas). Bentisko bezmugurkaulnieku faunas dabiskā stāvokļa vērtību noteikšanai piedāvāts izmantot tādas pagaidu rādītājus kā sugu skaits, kopējais organismu skaits, to biomasa un dominējošās organismu grupas. Turpmākajā direktīvas ieviešanas gaitā ir nepieciešams izvērtēt, kuri no bentisko bezmugurkaulnieku faunas daudzveidības rādītājiem ir izmantojami dabiskā stāvokļa noteikšanai. Tāpat jāizvērtē, kā virszemes ūdenstecēm izmantojamo saprobitātes indeksu pielietot, lai raksturotu bentisko bezmugurkaulnieku faunu ezera viļņošanās zonā. Lai apkopotu turpmākajos gados veicamos darbus un sakārtotu tos prioritāšu secībā, projekta "ES Ūdens stuktūrdirektīvas 2000/60/EK ieviešana Latvijā" eksperti izstrādāja darbības plānu virszemes ūdeņu ekoloģiskā stāvokļa noteikšanai (projekta ziņojums Nr.3). Saskaņā ar minētajā ziņojumā izklāstīto darbības programmu 2005. gadā tabulās 1.1.4.1. un 1.1.4.2. nosauktie bioloģiskās kvalitātes rādītāji jāpapildina ar zivju faunu raksturojošajiem rādītājiem, bet bentiskās faunas pagaidu rādītāji jāaizstāj ar dabisko stāvokli precīzāk raksturojošiem sugu un daudzveidības rādītājiem.

1.1.4.1.tabula. Latvijas ezeru tipu dabisko stāvokli raksturojošie rādītāji: Tipi 1-5

	Tips - 1	Tips - 2	Tips - 3	Tips - 4	Tips - 5
Indikatīvie rādītāji	Ļoti sekls dzidrūdens ezers ar augstu ūdens cietību	Ļoti sekls brūnūdens ezers ar augstu ūdens cietību	Ļoti sekls dzidrūdens ezers ar zemu ūdens cietību	Ļoti sekls brūnūdens ezers ar zemu ūdens cietību	Sekls dzidrūdens ezers ar augstu ūdens cietību
1.1. Ūdens flora					
1.1.1. Makrofīti					
Indikatoraugi	<i>Chara sp., Nitella sp., Najas</i>	<i>Myriophyllum alterniflorum</i>	<i>Isoetes lacustris, I.echinospora,</i>	<i>Sphagnum riparium fluitans,</i>	<i>Chara sp., Nitella sp.,</i>

Indikatīvie rādītāji	Tips - 1	Tips - 2	Tips - 3	Tips - 4	Tips - 5
	Ļoti sekls dzidrūdens ezers ar augstu ūdens cietību	Ļoti sekls brūnūdens ezers ar augstu ūdens cietību	Ļoti sekls dzidrūdens ezers ar zemu ūdens cietību	Ļoti sekls brūnūdens ezers ar zemu ūdens cietību	Sekls dzidrūdens ezers ar augstu ūdens cietību
	<i>marina</i> , <i>Stratiotes aloides</i>	<i>Cladium mariscus</i> <i>Chara sp.</i> , <i>Nitella sp.</i> , <i>Najas marina</i>	<i>Lobelia dortmanna</i> , <i>Littorella uniflora</i> , <i>Subularia aquatica</i> , <i>Sparganium affine</i>	<i>Utricularia minor</i> , <i>Nuphar lutea</i>	<i>Myriophyllum alterniflorum</i> , <i>Stratiotes aloides</i> , <i>Potamogeton lucens</i>
Indikatorsugu klātbūtne	Vairumā gadījumu	Vairumā gadījumu	Bieži	Bieži	Bieži
Aizaugums ar indikatorsugām (%)	>50%	>50%	>5%	>5%	>5%
Kopējais ezera spoguļvirsmas aizaugums ar makrofitiem, (%)	>80%	>50%	<30%	<30%	>30%
1.1.2. Fitoplanktons					
Kopējā biomasa, (mg/l)	<0,15	<0,27	0,95 - 1,0	0,05 - 0,3	0,2 - 1,2
Dominējošās grupas	Chrysophyta: <i>Dinobryon sp.</i> , Chlorophyta: <i>Desmidiiales sp.</i> , Dynophyta: <i>Ceratium sp.</i> , <i>Peridinium sp.</i>	Bacillariophyta, Chlorophyta: <i>Desmidiiales sp.</i> , Chrysophyta: <i>Dinobryon sp.</i> , Dynophyta: <i>Ceratium sp.</i> , <i>Peridinium sp.</i>	Bacillariophyta: <i>Asterionella sp.</i> , <i>Fragilaria sp.</i> , Chlorophyta: <i>Desmidiiales sp.</i> , Chrysophyta: <i>Dinobryon sp.</i> , Cyanophyta: <i>Anabaena sp.</i> , Dynophyta: <i>Ceratium sp.</i> , <i>Peridinium sp.</i> , Euglenophyta: <i>Trachelomonas sp.</i>	Bacillariophyta: <i>Asterionella sp.</i> , <i>Aulacoseira sp.</i> , Chlorophyta: <i>Desmidiiales sp.</i> , Euglenophyta: <i>Trachelomonas sp.</i> , Chrysophyta: <i>Mallomonas sp.</i> , <i>Dinobryon sp.</i>	Chlorophyta: <i>Chlorococcales sp.</i> , Bacillariophyta: <i>Fragilaria sp.</i> , <i>Tabellaria sp.</i> , Chrysophyta: <i>Dinobryon sp.</i> , Dynophyta: <i>Ceratium sp.</i>
Sārtatļģu (Rhydrophyta) klātbūtne	Nav	Ir (<i>Batrachospermum sp.</i>)	Ir	Ir (<i>Batrachospermum sp.</i>)	Nav
Zaļatļģu klātbūtne	Nav	Nav	Nekad nepārsniedz 0,1-0,2% (planktonā)	Nekad nepārsniedz 0,1-0,2% (perifitonā)	Nekad nepārsniedz 0,1-0,2% (planktonā)
1.2. Bentisko bezmugurkaulnieku fauna (1)					
Sugu skaits	17	8 - 25	36	54 - 81	80
Organismu skaits (eks./m ²)	1960	1380 - 2380	2360	1220 - 5610 (3)	740 - 3600
Biomasa (g/m ²)	1,18 (2)	2,16 - 46,04	16,10	1,40 - 7,3 (3)	12,24 - 30,5
Dominējošā grupa	Chironomidae, Culicoides, Oligochaeta: <i>Limnodrillus hofmeisteri</i>	Trichoptera, Ephemeroptera, Oligochaeta: <i>Limnodrillus hofmeisteri</i> , <i>Stylaria lacustris</i> ; Mollusca	Chironomidae, Oligochaeta: <i>Limnodrillus hofmeisteri</i> , <i>Stylaria lacustris</i>	Chironomidae, Oligochaeta	Mollusca, Insecta

Indikatīvie rādītāji	Tips - 1	Tips - 2	Tips - 3	Tips - 4	Tips - 5
	Ļoti sekls dzidrūdēns ezers ar augstu ūdens cietību	Ļoti sekls brūnūdēns ezers ar augstu ūdens cietību	Ļoti sekls dzidrūdēns ezers ar zemu ūdens cietību	Ļoti sekls brūnūdēns ezers ar zemu ūdens cietību	Sekls dzidrūdēns ezers ar augstu ūdens cietību
3. Ķīmiskie un fizikāli ķīmiskie rādītāji					
3.1. Vispārīgie rādītāji					
Ūdens caurredzamība ar Sekki disku (m)	Līdz gultnei vai tālāk par vidējo dziļumu	-	Līdz gultnei vai tālāk par vidējo dziļumu	-	> 4
Biogēno elementu koncentrācija					
N _{kop} (mg/l)	< 1	< 1	< 1	< 1	< 0,5
P _{kop} (mg/l)	< 0,025	< 0,03	< 0,025	< 0,03	< 0,02

Piezīmes: (1) – rādītāji ir attiecināmi uz ezera seklūdēns zonas (litorāle); (2) – bez *Mollusca*; (3) gadījumos, kad dominējošā grupa ir trīsuļodi (*Chironomidae*)

1.1.4.2.tabula. Latvijas ezeru tipu dabisko stāvokli raksturojošie rādītāji: Tipi 6-10

Indikatīvie rādītāji	Tips - 6	Tips - 7	Tips - 8	Tips - 9	Tips - 10
	Sekls brūnūdēns ezers ar augstu ūdens cietību	Sekls dzidrūdēns ezers ar zemu ūdens cietību	Sekls brūnūdēns ezers ar zemu ūdens cietību	Dziļš dzidrūdēns ezers ar augstu ūdens cietību	Dziļš dzidrūdēns ezers ar zemu ūdens cietību
1.1. Ūdens flora					
1.1.1. Makrofīti					
Indikatorsugas	<i>Chara sp.</i> , <i>Nitella sp.</i> , <i>Myriophyllum alterniflorum</i> , <i>Stratiotes aloides</i> , <i>Potamogeton lucens</i>	<i>Isoetes lacustris</i> , <i>I.echinospora</i> , <i>Lobelia dortmanna</i> , <i>Littorella uniflora</i> , <i>Myriophyllum alterniflorum</i>	<i>Nuphar lutea</i> , <i>Isoetes lacustris</i> , <i>Sphagnum riparium fluitans</i>	<i>Chara sp.</i> , <i>Nitella sp.</i>	<i>Isoetes lacustris</i> , <i>I.echinospora</i> , <i>Lobelia dortmanna</i> , <i>Littorella uniflora</i> , <i>Subularia aquatica</i> , <i>Myriophyllum alterniflorum</i>
Indikatorsugu klātbūtne	Bieži	Bieži	Konstatējama	Konstatējama	Konstatējama
Aizaugums ar indikatorsugām (%)	> 5%	> 5%	> 1%	> 1%	> 1%
Kopējais ezera spoguļvirsmas aizaugums ar makrofītiem (%)	> 30%	> 10%	> 5%	< 10%	< 10%
1.1.2. Fitoplanktons					
Kopējā biomasa, (mg/l)	0,5 - 1,5	0,25 - 0,5	0,2 - 1,2	0,1 - 1,5	0,5 - 1,5
Dominējošās grupas	Bacillariophyta: <i>Asterionella sp.</i> , <i>Cyclotella sp.</i> , <i>Diatoma sp.</i> , <i>Fragilaria sp.</i> , <i>Synedra sp.</i> , Chlorophyta: <i>Desmidiatales sp.</i> , <i>Chlorococcales sp.</i> , <i>Dynophyta: Ceratium spp.</i>	Bacillariophyta: <i>Asterionella sp.</i> , <i>Navicula sp.</i> , <i>Nitzschia sp.</i> , Chlorophyta: <i>Desmidiatales sp.</i> , <i>Chlorococcales sp.</i> , <i>Cyanophyta: Gomposphaeria lacustris</i>	Nav drošu datu	Bacillariophyta: <i>Fragilaria sp.</i> , Chrysophyta: <i>Dinobryon sp.</i> , <i>Cyanophyta: Aphanizomenon sp.</i> , <i>Chroococcus sp.</i> , <i>Coelosphaerium sp.</i> , <i>Microcystis sp.</i> , <i>Dynophyta:</i>	Chlorophyta: <i>Chlorococcales sp.</i> , Chrysophyta: <i>Dinobryon sp.</i> , <i>Cryptophyta: Cryptomonas sp.</i> , <i>Cyanophyta: Anabaena sp.</i> , <i>Chroococcus sp.</i> , <i>Coelosphaerium sp.</i> , <i>Snowella sp.</i>

Indikatīvie rādītāji	Tips - 6	Tips - 7	Tips - 8	Tips - 9	Tips - 10
	Sekls brūnūdens ezers ar augstu ūdens cietību	Sekls dzidrūdens ezers ar zemu ūdens cietību	Sekls brūnūdens ezers ar zemu ūdens cietību	Dziļš dzidrūdens ezers ar augstu ūdens cietību	Dziļš dzidrūdens ezers ar zemu ūdens cietību
	<i>Peridinium sp.</i> , Euglenophyta: <i>Trachelomonas sp.</i>			<i>Ceratium sp.</i>	<i>Synechococcus sp.</i>
Sārtatļģu (<i>Rhydrophyta</i>) klātbūtne	Ir	Nav	Ir	Nav	Nav
Zaļatļģu klātbūtne	Nekad nepārsniedz 0,1 - 0,3% (planktonā)	Nekad nepārsniedz 0,1 - 0,2% (planktonā)	Nekad nepārsniedz 0,1 - 0,2% (planktonā)	Nekad nepārsniedz 0,1 - 0,2% (planktonā)	Nekad nepārsniedz 0,1 - 0,2% (planktonā)
1.2. Bentisko bezmugurkaulnieku fauna (1)					
Sugu skaits	Nav datu	14 - 30	12	29	13 - 21
Organismu skaits (eks./m ²)		1400 - 5900	1960 - 2300	2000	640 - 3380
Biomasa (g/m ²)		3,9 – 21,9	13,7 - 16,4	149,0	1,7 – 12,6
Dominējošā grupa		Chironomidae: <i>Assellus aquaticus</i> , Oligochaeta: <i>Limnodrillus hofmeisteri</i> , <i>Psammoryctides barbatus</i>	Trichoptera: <i>Polycentropus sp.</i> , <i>Triaenodes bicolor</i> , <i>Phryganea bipunctata</i> , Chironomidae, <i>Sialis sp.</i> , <i>Hydracarina sp.</i> , <i>Aranei sp.</i>	Chironomidae, Mollusca: <i>Unia pictorum</i> ; Ephemeroptera	Chironomidae, Ephemeroptera: <i>Baetis sp.</i> , <i>Asellus aquaticus</i> , Oligochaeta: <i>Stylaria lacustris</i>
3. Ķīmiskie un fizikāli ķīmiskie rādītāji					
3.1. Vispārīgie rādītāji					
Ūdens caurredzamība ar Sekki disku (m)	-	> 4,5	-	> 4,5	> 4,5
Biogēno elementu koncentrācija					
N _{kop} (mg/l)	< 0,8	< 0,5	< 1	< 0,5	< 0,6
P _{kop} (mg/l)	< 0,030	< 0,015	< 0,03	< 0,02	< 0,020

Piezīmes: (1) – rādītāji ir attiecināmi uz ezera seklūdens zonas (litorāle) cenožēm

1.1.5. PĀREJAS ŪDEŅU TIPOLOĢIJA

Ūdens apsaimniekošanas likumā pārejas ūdeņi ir definēti kā virszemes ūdeņi upju grīvu tuvumā, kuri blakus esošu piekrastes ūdeņu ietekmē daļēji ir sālsūdeņi, bet kurus būtiski ietekmē saldūdens plūsma. Latvijas likumdošanā nav norāžu, kas ļautu precīzāk noteikt piegrīvas rajonu ārējās robežas. Turklāt piegrīvas rajonus nenorobežo dabiskas morfoloģiskas struktūras (sēkļi vai salu virknes), kas ļautu noteikt pārejas ūdeņu ārējo robežu.

Pārejas ūdeņu tipu noteikšanai Latvijā lietota B sistēma.

B sistēmas obligātie faktori

1., 2. Ģeogrāfiskais platums, ģeogrāfiskais garums. Tāpat kā upju un ezeru gadījumā, Latvijā nav novērotas nozīmīgas ekoloģiskas atšķirības starp pārejas ūdeņiem šo parametru dēļ. Tādēļ pēc ģeogrāfiskā garuma un platuma Latvijas pārejas ūdeņi iedalīti vienā klasē.

3. Sāļums. Kā kritērijs izmantots ilglaicīgais virsējā ūdens slāņa (0 – 10 m) vidējais sāļums. Pārejas ūdeņu ārējā robeža definēta kā izohālīna, kas ietver

teritoriju, kurā sāļums ir par 10 un vairāk procentiem zemāks nekā piegulošajā jūras akvatorijā.

4. Plūdmaiņas amplitūda nav būtiska, jo Latvijas piekrastē nav ievērojama plūdmaiņu.

Latvijā izmantotie izvēles faktori:

1. dziļums;
2. pakļautība viļņu iedarbībai;
3. ūdens stratifikācija;
4. ūdens apmaiņas laiks;
5. gultnes substrāts;
6. ledus apstākļi.

Šie faktori izvēlēti un to raksturlielumi noteikti atbilstoši Eiropas Komisijas izveidotās Pārejas un piekrastes ūdeņu darba grupas (*CIS COAST*) un

Eiropas Komisijas pētnieciskā projekta „*CHARM*” ieteikumiem. Šī projekta uzdevums bija apkopot dalībvalstu zinātniskos, monitoringa u.c. datus un sagatavot priekšlikumus vienotai piekrastes ūdeņu tipoloģijai, dabiskā stāvokļa rādītājiem un to vērtībām, kā arī robežvērtībām, kas nodala piekrastes ūdeņu kvalitātes klases.

Pamatojoties uz minētajiem obligātajiem un izvēles faktoriem, Latvijā noteikts tikai viens pārejas ūdeņu tips un viens pārejas ūdensobjekts (par pēdējo sīkāku informāciju sk. sadaļā 1.1.9. „Virszemes ūdensobjektu noteikšana”).

1.1.6. PĀREJAS ŪDEŅU DABISKAIS STĀVOKLIS

Ūdens struktūrdirektīva nosaka virkni rādītāju, pēc kuriem novērtēt pārejas ūdeņu kvalitāti. Pieejamie pārejas ūdeņu monitoringa dati nav pietiekami, lai noteiktu dabiskā stāvokļa vērtības visiem rādītājiem. Pašlaik tās iespējams noteikt tikai rādītājiem fitoplanktons un makrozoobentoss, kā arī vairākiem ķīmiskiem un fizikāli - ķīmiskiem rādītājiem. Visas noteiktās vērtības ir pirmais tuvinājums un vēl jāpārbauda.

Fitoplanktons. Analizēti 1908. - 1947. gada literatūras dati (1.-5.); salīdzinot tos ar jūras monitoringa ilgtermiņa novērojumiem, kā arī analizējot fitoplanktona sugu sastāva un biomasas izmaiņas, noteiktas fitoplanktona kopējās attīstības tendences. Taču jāņem vērā, ka fitoplanktona ievākšanas un apstrādes metodes kopš 20. gadsimta sākuma ir būtiski mainījušās. Iegūtie rezultāti

jāpārbauda praksē un jāsalīdzina ar rezultātiem, kas iegūti, izmantojot citas (piemēram, paleontoloģijas) metodes.

Makrozoobentoss. Rakturošanai izvēlēts biotiskais indekss (*Biotic Index*) (sk. 1.1.6.1. tabulu), kura aprēķinu metode ir izstrādāta Spānijā un izmanto mīksto grunšu faunu kā ekoloģiskās kvalitātes rādītāju (10.,11.,13.). Viena no šīs metodes priekšrocībām ir bentosa sugu skaita un proporcionālās attiecības apvienošana vienā kvantitatīvā vērtībā. Metodes pamatā ir pieņēmums, ka mīksto grunšu makrofaunu var iedalīt piecās grupās atbilstoši to jutīgumam pret, piemēram, pieaugošo organisko vielu ielplūdi vai kaitīgo vielu koncentrācijas pieaugumu. Šo grupu apraksts atrodams literatūrā (14.).

1.1.6.1.tabula. Piesārņojuma vērtējums pēc biotiskā koeficienta

Piesārņojuma klasifikācija	Biotiskais koeficients	Biotiskais indekss	Dominējošā ekoloģiskā grupa	Bentisko sabiedrību stāvoklis
Nepiesārņots	$0,0 < BC \leq 0,2$	0	I	Normāls
Nepiesārņots	$0,2 < BC \leq 1,2$	1		Noplicināts
Nedaudz piesārņots	$1,2 < BC \leq 3,3$	2	III	Nelīdzsvarots
Viduvēji piesārņots	$3,3 < BC \leq 4,3$	3		Pārejā uz piesārņotu

Piesārņojuma klasifikācija	Biotiskais koeficients	Biotiskais indekss	Dominējošā ekoloģiskā grupa	Bentisko sabiedrību stāvoklis
Viduvēji piesārņots	$4,3 < BC \leq 5,0$	4	IV - V	Piesārņots
Stipri piesārņots	$5,0 < BC \leq 5,5$	5		Pārejā uz stipri piesārņotu
Stipri piesārņots	$5,5 < BC \leq 6,0$	6	V	Stipri piesārņots
Ārkārtīgi piesārņots	Dzīvnieku nav	7	Dzīvnieku nav	Dzīvnieku nav

Biotiskā indeksa metodes novērtēšanai Rīgas līcī izmantoti vēsturiskie dati, kas apkopoti kopš 1946. gada. Secināts, ka metode ir izmantojama tikai piekrastes un tikai mīksto grunšu ekoloģiskā stāvokļa novērtēšanai. Vērtējot zoobentosa dabisko stāvokli jāņem vērā, ka informācija par bentosu Rīgas līcī un Baltijas jūrā pirms Otrā pasaules kara ir stipri trūcīga. Tāpēc ir grūti novērtēt no 20. gadsimta sākuma līdz 40. gadu vidum notikušās izmaiņas. Vairāki zoobentosa speciālisti norāda, ka laika posmā no 1945. līdz 1967. gadam zoobentosa stāvoklis Rīgas līcī nav mainījies (15.,16.). Vērtējot bentosa stāvokli pēc biotiskā indeksa, var pieņemt, ka Rīgas līcī piekrastes bentisko bezmugurkaulnieku fauna no 40. gadu otrās puses līdz 60. gadu vidum atbilst augstam ekoloģiskam stāvoklim (jeb dabiskajam stāvoklim).

Ķīmiskie un fizikāli - ķīmiskie kvalitātes rādītāji

Ķīmiskiem un fizikāli - ķīmiskiem kvalitātes rādītājiem dabiskā stāvokļa vērtības ir grūti noteikt, jo jūras vide jau bija piesārņota laikā, kad sākās kvalitātes prasībām atbilstoši mērījumi. Ir aprēķināts, ka no 1940. līdz 1990. gadam slāpekļa ietilpība pieauga 3 reizes, bet fosfora ietilpība - 5 reizes (8.). Atbilstoši tam pieauga arī šo elementu koncentrācijas. Kopš 1989. gada biogēnu ietilpība ievērojami samazinājās, tomēr redzams efekts atklātajā Baltijas jūras daļā nav novērojams (7.).

Ticama informācija par biogēnu stāvokli Baltijas jūras Latvijas daļā sākas ar 60. gadiem. Tā arī izmantota, nosakot dabīgā stāvokļa rādītāju vērtības. Šim darbam izmantoti jūras atklātajā daļā gūtie dati, jo piekrastē šādi novērojumi sākti daudz vēlāk.

Eiropas Savienībā toksisko vielu monitoringam jūras vidē izmanto jūras ūdeni, dzīvus organismus (*biota*) un sedimentus, kuros nosaka smago metālu (galvenokārt svina, kadmija, arsēna, dzīvsudraba, vara, cinka, hroma, niķeļa) un toksisko organisko vielu (PHB, DDT, PAO, tributilalvas (TBT)) saturu. Latvijas Jūras monitoringa programmā ietverti gan sedimenti, gan arī bioloģiskie objekti - zivis un moluski. Rīgas līča piekrastes un pārejas ūdeņos toksisko vielu monitoringā apsekoti asari (*Perca fluviatilis*) un moluski (mīkstajās gruntīs *Macoma balthica*), bet atklātās Baltijas piekrastes ūdeņos tikai asari. Zivju aknās nosaka svina, kadmija, vara un cinka saturu, muskuļos - dzīvsudrabu, bet molusku mīkstajos audos - visus iepriekšminētos metālus.

Toksisko vielu dabiskā stāvokļa raksturošanai vidē izmanto fona koncentrāciju, kas iegūta no vēsturiskiem datiem vai arī analizējot vides objektus no piesārņojuma neskartiem rajoniem (*pristine regions*) (17.). Dzīvajos organismos dabīgo fona koncentrāciju smagajiem metāliem nav iespējams noteikt, jo datu rindas nav pietiekoši garas (17.), bet antropogēnā piesārņojuma neskartu rajonu Latvijas jūras piekrastē nav. Tāpēc, lai iegūtu tuvinātas dabiskā stāvokļa rādītāju vērtības piekrastes un pārejas ūdeņos, smago metālu satura vidējais lielums asaros un moluskos dalīts ar koeficientu, kuru aprēķināja pēc smago metālu satura pieauguma Rīgas līča akumulācijas zonas sedimentos pēdējo 150 gadu laikā.

Aprēķinos iegūtā dabiskajam stāvoklim atbilstošā smago metālu koncentrācija redzama tabulā 1.1.6.4. Toksisko organisko vielu dabīgā stāvokļa vērtības pašlaik noteikt nav iespējams datu trūkuma dēļ.

Dabiskā stāvokļa rādītāji un to vērtības

1.1.6.2.tabula. Pārejas ūdeņu dabisko stāvokli raksturojošie rādītāji fitoplanktonam (pirmais tuvinājums)

Nr.	Kvalitātes rādītājs	Sezona	Dabiskais stāvoklis		
1	Sugu sastāvs	Pavasaris (Aprīlis - Maijs)	Bacillariophyceae (60 - 75% no kopējās biomasas): <i>Achnanthes taeniata</i> , <i>Thalassiosira</i> spp., <i>Aulacoseira</i> spp., <i>Chaetocerus</i> spp., <i>Nitzschia</i> spp., <i>Navicula</i> spp., <i>Skeletonema</i> <i>costatum</i> , <i>Diatoma</i> spp., <i>Fragillaria</i> spp. u.c.		
			Dinophyceae (20 - 30% no kopējās biomasas): <i>Peridiniella</i> <i>catenata</i> , <i>Protoperidinium</i> spp., <i>Gymnodinium</i> spp., <i>Glenodinium</i> spp. u.c..		
			Citas (5 - 10% no kopējās biomasas): <i>Scenedesmus</i> spp., <i>Pediastrum</i> spp., <i>Oocystis</i> spp., <i>Aphanizomenon flosaquae</i> , <i>Teleaulax</i> spp., u.c.		
		Vasara (Jūlijs - Augusts)	Cyanophyceae (60 - 80% no kopējās biomasas): 1. N ₂ - fiksējošas sugas (80 - 90% no Cyanophyceae biomass): <i>Aphanizomenon flos - aquae</i> , <i>Nodularia spumigena</i> , <i>Anabaena</i> <i>spp.</i> , etc. 2. N ₂ - nefiksējošas sugas (10 - 20% Cyanophyceae biomass): <i>Snowella lacustris</i> , <i>Woronichinia compacta</i> , u.c.		
			Chlorophyceae (5 - 10% no kopējās biomasas): <i>Oocystis</i> spp., <i>Pediastrum</i> spp., <i>Scenedesmus</i> spp. u.c.		
			Bacillariophyceae (10 - 20% no kopējās biomasas): <i>Actinocyclus octonarius</i> , <i>Thalassiosira</i> spp., <i>Coscinodiscus</i> <i>spp.</i> , <i>Aulacoseira</i> spp., <i>Chaetocerus</i> spp., <i>Diatoma</i> spp., <i>Asterionella</i> spp., etc.		
			Citas (5 - 10% no kopējās biomasas): Dinophyceae: <i>Dinophysis</i> spp., <i>Prorocentrum</i> spp., <i>Protoperidinium</i> spp., <i>Heterocapsa rotundata</i> , u.c.		
		Rudens (Oktobris - Novembris)	Bacillariophyceae (40 - 50% no kopējās biomasas): <i>Actinocyclus octonarius</i> , <i>Coscinodiscus granii</i> , <i>Chaetocerus</i> <i>spp.</i> , <i>Thalassiosira baltica</i> , u.c.		
			Citas (50 - 60% no kopējās biomasas): <i>Cyanophyceae</i> : <i>Aphanizomenon flosaquae</i> , <i>Snowella</i> spp., <i>Woronichinia</i> spp., etc. <i>Dinophyceae</i> : <i>Dinophysis</i> spp., <i>Protoperidinium</i> spp., <i>Heterocapsa</i> spp., etc. <i>Chlorophyceae</i> : <i>Pediastrum</i> spp. u.c.		
		2	Šūnu skaits (skaita vienības/m ³)	Pavasaris	1,5*10 ⁶ - 2,5*10 ⁶
				Vasara	≥2*10 ⁶
				Rudens	≤1,5*10 ⁶
3	Biomasas (mg/m ³)	Pavasaris	2000 - 4000		
		Vasara	≥1000		
		Rudens	≤1000		

1.1.6.3.tabula. Dabiskajam stāvoklim atbilstošs biotiskais koeficients un biotiskais indekss pārejas ūdeņiem (11.)

	Dabiskais stāvoklis
Biotiskais koeficients	0-1,2
Biotiskais indekss	0 - 1

1.1.6.4.tabula. Pārejas ūdeņu dabisko stāvokli raksturojošie ķīmiskie un fizikāli - ķīmiskie rādītāji (pirmais tuvinājums)

No	Kvalitātes rādītājs	Sezona	Dabiskais stāvoklis
1	Caurredzamība	vasara	5 m
2	Skābekļa koncentrācija (piesātinājums)	vasara	> 6 ml/l; (>95%)
3	Fosfātu koncentrācija (μmol/l)	ziema	0,40
4	Kopējā fosfora koncentrācija (μmol/l)	ziema	0,55
5	Nitrātu koncentrācija (μmol/l)	ziema	3,5
6	Kopējā slāpekļa koncentrācija (μmol/l)	ziema	8
7	Zn koncentrācija (<i>Macoma balthica</i>) (mg/kg)		415
8	Zn koncentrācija (asaris) (mg/kg)		53
9	Cu koncentrācija (<i>Macoma balthica</i>) (mg/kg)		32
10	Cu koncentrācija (asaris) (mg/kg)		14
11	Cd koncentrācija (<i>Macoma balthica</i>) (μg/kg)		326
12	Cd koncentrācija (asaris) (μg/kg)		141
13	Pb koncentrācija (<i>Macoma balthica</i>) (μg/kg)		529
14	Pb koncentrācija (asaris) (μg/kg)		88
15	Hg koncentrācija (<i>Macoma balthica</i>) (μg/kg)		46
16	Hg koncentrācija (asaris) (μg/kg)		68

1.1.7. PIEKRĀSTES ŪDEŅU TIPOLOĢIJA

Ūdens apsaimniekošanas likumā piekrastes ūdeņi ir definēti kā virszemes ūdeņi uz krasta pusi no līnijas, kas savieno visus punktus, kuri atrodas vienu jūras jūdzi uz jūras pusi no bāzes līnijas vai sniedzas līdz pārejas ūdeņu ārējai robežai.

Latvijas piekrastes ūdeņu tipoloģijā izmantota B sistēma un tie paši obligātie un izvēles faktori, kas raksturo pārejas ūdeņus (sk. sadaļu 1.1.5.): sāļums, dziļums, pakļautība viļņu iedarbībai, ūdens stratifikācija, ūdens apmaiņas laiks, substrāts un ledus apstākļi (sk. 1.1.7.1. tabulu).

B sistēmas obligātie faktori

Latvijas piekrastes ūdeņu **sāļums** ir sezonāli mainīgs, jo tas saistīts ar saldūdens ieplūdi no upēm.

Atbilstoši Latvijas jūras vides monitoringa datiem, Rīgas līcī ūdens sāļums caurmērā ir zemāks par sešām promilēm (6 ‰), bet Baltijas jūras atklātajā piekrastē pārsniedz šo lielumu. Ūdens sāļuma starpība ir galvenais iemesls, kas nosaka atšķirīgu ekosistēmu pastāvēšanu Rīgas līča piekrastē un Baltijas jūras atklātajā daļā. Šīs atšķirības izpaužas planktona un bentosa sugu sastāvā un biotisko sabiedrību kvantitatīvajā struktūrā.

Latvijā izmantotie izvēles faktori

Dziļums. Latvijas piekrastes ūdeņu ārējā robeža parasti izvietota starp 10 un 15 m izobatām, izņemot Rojas – Kolkas iecirkni, kur tā iesniedzas jūrā līdz 25 m dziļumam. Tas tādēļ, ka šajā piekrastes iecirknī

pamatlīnija, no kuras mēra piekrastes ūdeņu robežu, attālinās no krasta līdz pat 7 km. Piekrastes ūdeņu vidējais dziļums ir ap 7 m, bet Rojas – Kolkas rajonā – ap 13 m. Atbilstoši starptautiski ieteiktajai dziļuma gradācijai Latvijas piekrastes ūdeņi atbilst “sekļajai” (< 30 m) kategorijai.

Ūdens stratifikācija. Sezonālā ūdens temperatūras lēcienlāņa (termoklīna) minimālais dziļums gan Baltijas jūras atklātajā daļā, gan Rīgas līcī nepārsniedz 15 m. Pēc ūdens sajaukšanās piekrastes ūdeņi šeit raksturojami kā “pastāvīgi pilnīgi sajaukti”. Īslaicīga ūdens stratifikācija Latvijas piekrastē var veidoties vienīgi neregulāra vēja izraisīta piekrastes apvelinga rezultātā.

Pakļautība viļņu iedarbībai. Līdzīgi kā sāļums tā ierindojama starp faktoriem, kas nosaka atšķirīgu ekosistēmu klātbūtni Baltijas atklātās daļas piekrastē, kas vērsta pret valdošo vēju, un Rīgas līča piekrastē, kas vērsta projām no valdošā vēja virziena, vai kur viļņu ieskrējiena distance ir mazāka par 100 km. Pēc šī faktora Latvijas piekrastes ūdeņi raksturojami kā „pakļauti viļņu iedarbībai” (atklātās Baltijas krasts), vai „pakļauti mērenai viļņu iedarbībai” (Rīgas līča krasts).

Ūdens apmaiņas laiks. *CHARM* projekta laikā veiktās hidrodinamiskās modelēšanas rezultāti liecina, ka ūdens apmaiņas laiks visā Latvijas piekrastē ir īsāks par 7 dienām.

Substrāts. Jūras gultni Latvijas piekrastē veido smilts un dažāda sastāva grants, kā arī dažāda lieluma laukakmeņu sakopojumi. Atsevišķās vietās

novērojami dolomīta zemūdens atsegumi. Neviens no minētajiem gultnes substrāta tipiem garākā krasta iecirknī nav sastopams tīrā veidā. Pēc datu analīzes un konsultācijām ar ekspertiem, Latvijas piekrastē pēc dominējošā substrāta izdalīti šādi piekrastes iecirkņi:

- Lietuvas robeža – Akmeņrags - pārsvarā akmeņaina gultne;
- Akmeņrags – Kaltene - pārsvarā smilšaina gultne;
- Kaltene – Engures bāka - pārsvarā akmeņaina gultne;
- Engures bāka – Bigauņciems - pārsvarā smilšaina gultne;
- Saulkrasti – Igaunijas robeža - pārsvarā akmeņaina gultne.

Balstoties uz iepriekš minētajiem faktoriem, Latvijas piekrastē izdalīti četri piekrastes ūdeņu tipi:

- Dienvidaustrumu atklātais smilšainais krasts;
- Dienvidaustrumu atklātais akmeņainais krasts;
- Rīgas līča mēreni atklātais smilšainais krasts;
- Rīgas līča mēreni atklātais akmeņainais krasts.

Piekrastes ūdeņu tipu raksturojums apkopots 1.1.7.1. tabulā.

1.1.7.1.tabula. Latvijas piekrastes ūdeņu raksturojums.

Tips	Sāļums (%)	Dziļums (m)	Viļņu iedarbība	Stratifikācija	Ūdens apmaiņas laiks (dienas)	Substrāts	Ledus perioda ilgums (dienas)
Dienvidaustrumu atklātais smilšainais krasts	6 < 18-20	< 30	Atklāts	Pastāvīga, pilnīga	< 7	Smiltis, grants	Neregulārs

Tips	Sāļums (%)	Dziļums (m)	Viļņu iedarbība	Stratifikācija	Ūdens apmaiņas laiks (dienas)	Substrāts	Ledus perioda ilgums (dienas)
Dienvīd - austrumu atklātais akmeņainais krasts	6<18-20	<30	Atklāts	Pastāvīga, pilnīga	<7	Akmeņi	Neregulārs
Rīgas līča smilšainais krasts	0.5 < 6	<30	Mēreni atklāts	Pastāvīga, pilnīga	<7	Smiltis, grants	Neregulārs
Rīgas līča akmeņainais krasts	0.5 < 6	<30	Mēreni atklāts	Pastāvīga, pilnīga	<7	Akmeņi	Neregulārs

1.1.8. PIEKRASTES ŪDEŅU DABISKAIS STĀVOKLIS

Ūdens struktūrdirektīva nosaka virkni rādītāju pēc kuriem novērtēt piekrastes ūdeņu kvalitāti. Pieejamie piekrastes ūdeņu monitoringa dati nav pietiekami, lai noteiktu dabiskā stāvokļa vērtības visiem rādītājiem. Pašlaik tās iespējams noteikt tikai rādītājiem fitoplanktons, makrozoobentoss, fitobentoss (ūdens flora) un vairākiem ķīmiskiem un fizikāli - ķīmiskiem rādītājiem.

Fitoplanktona dabīgā stāvokļa noteikšanas metodika ir identiska nodaļā 1.1.6. „Pārejas ūdeņu dabiskais stāvoklis” aprakstītajai. Analizējot datus, netika konstatētas ievērojamas sugu sastāva atšķirības dažādiem piekrastes ūdeņu tipiem. Tāpēc visiem tipiem saglabāta tā pati sugu sastāva struktūra, galveno uzmanību veltot biomasas un skaita atšķirībām.

Zemūdens veģetācija. Rīgas līča un Baltijas jūras smilšainajā piekrastē zemūdens veģetācija nav

sastopama. Tā sastopama tikai akmeņainā piekrastē. Pagaidām kā zemūdens veģetācijas kvalitātes rādītājs izmantots tikai sastopamības dziļums, lai gan, mainoties vides stāvoklim, mainās arī sugu sastāvs. Piemēram, ilggadīgās sugas nomaina viengadīgās, tādas kā filamentās aļģes. Lai izmantotu zemūdens veģetācijas sugu sastāvu kā kvalitātes rādītāju, nepieciešams vairāk datu. Par zemūdens veģetāciju Rīgas līcī ir pieejama 20. gadsimta 20. gados iegūtā informācija (9.), kura izmantota, nosakot dabiskā stāvokļa vērtības aļģu izplatībai Rīgas līcī (sk. 1.1.8.2. tabulu) (6.). Šīs vērtības vēl ir jāpārbauda.

Makrozoobentosa un ķīmisko un fizikāli - ķīmisko kvalitātes rādītāju dabīgā stāvokļa noteikšanas metodes ir identiskas nodaļā 1.1.6. „Pārejas ūdeņu dabiskais stāvoklis” aprakstītajām.

Dabiskā stāvokļa rādītāji un to vērtības

1.1.8.1.tabula. Piekrastes ūdeņu dabiskā stāvokļa rādītāji fitoplanktonam Rīgas līcī

Nr.	Kvalitātes rādītāji	Sezona	Dabiskais stāvoklis			
			Rīgas līča akmeņainā piekraste	Rīgas līča smilšainā piekraste		
1	Sugu sastāvs	Pavasaris (aprīlis - maijs)	Bacillariophyceae (60 - 75% no kopējās biomasas): <i>Achnanthes taeniata</i> , <i>Thalassiosira</i> spp., <i>Aulacoseira</i> spp., <i>Chaetocerus</i> spp., <i>Nitzschia</i> spp., <i>Navicula</i> spp., <i>Skeletonema costatum</i> , <i>Diatoma</i> spp., <i>Fragillaria</i> spp.			
			Dinophyceae (20 - 30% no kopējās biomasas): <i>Peridiniella catenata</i> , <i>Protoperidinium</i> spp., <i>Gymnodinium</i> spp., <i>Glenodinium</i> spp.			
			Citas (5 - 10% no kopējās biomasas): <i>Scenedesmus</i> spp., <i>Pediastrum</i> spp., <i>Oocystis</i> spp., <i>Aphanizomenon flosaquae</i> , <i>Teleaulax</i> spp.			
		Vasara (Jūlijs - Augusts)	Cyanophyceae (60 - 80% no kopējās biomasas): 1. N ₂ - fiksējošas sugas (80 - 90% no Cyanophyceae biomass): <i>Aphanizomenon flos - aquae</i> , <i>Nodularia spumigena</i> , <i>Anabaena</i> spp., etc. 2. N ₂ - nefiksējošas sugas (10 - 20% Cyanophyceae biomass): <i>Snowella lacustris</i> , <i>Woronichinia compacta</i> .			
			Chlorophyceae (5 - 10% no kopējās biomasas): <i>Oocystis</i> spp., <i>Pediastrum</i> spp., <i>Scenedesmus</i> spp.			
			Bacillariophyceae (10 - 20% no kopējās biomasas): <i>Actinocyclus octonarius</i> , <i>Thalassiosira</i> spp., <i>Coscinodiscus</i> spp., <i>Aulacoseira</i> spp., <i>Chaetocerus</i> spp., <i>Diatoma</i> spp., <i>Asterionella</i> spp.			
			Citas (5 - 10% no kopējās biomasas): Dinophyceae: <i>Dinophysis</i> spp., <i>Prorocentrum</i> spp., <i>Protoperidinium</i> spp., <i>Heterocapsa rotundata</i> .			
		Rudens (Oktobris - Novembris)	Bacillariophyceae (40 - 50% no kopējās biomasas): <i>Actinocyclus octonarius</i> , <i>Coscinodiscus granii</i> , <i>Chaetocerus</i> spp., <i>Thalassiosira baltica</i> .			
			Citas (50 - 60% no kopējās biomasas): Cyanophyceae: <i>Aphanizomenon flosaquae</i> , <i>Snowella</i> spp., <i>Woronichinia</i> spp. Dinophyceae: <i>Dinophysis</i> spp., <i>Protoperidinium</i> spp., <i>Heterocapsa</i> spp., etc. Chlorophyceae: <i>Pediastrum</i> spp.110			
		2	Šūnu skaits (skaita vienības/m ³)	Pavasaris	0,5*10 ⁶ -2,0*10 ⁶	0,5*10 ⁶ -1,5*10 ⁶
				Vasara	≥2*10 ⁶	≥2*10 ⁶
				Rudens	≤1,5*10 ⁶	≤1,5*10 ⁶
3	Biomasa (mg/m ³)	Pavasaris	1000-3000	1000 – 2000		
		Vasara	≥1000	≥1000		
		Rudens	≤1000	≤1000		

1.1.8.2.tabula. Piekrastes ūdeņu dabiskā stāvokļa rādītāji fitobentosam Rīgas līča akmeņainajā piekrastē

Kvalitātes rādītājs	Dabiskais stāvoklis
<i>Fucus vesiculosus</i> sastopamības dziļums (m)	> 10
Fitobentosa sastopamības dziļums (m)	> 11

Baltijas jūrā šāda vēsturiska informācija par Latvijas krasta zonu nav pieejama; senākā informācija datēta ar 1993. gadu. Balstoties uz to un eksperta viedokli,

definēts dabīgā stāvokļa rādītāju pirmais darba variants (6.), kurš tuvāko gadu laikā ir jāpārbauda un, nepieciešamības gadījumā, jāpārstrādā.

1.1.8.3.tabula. Piekrastes ūdeņu dabiskā stāvokļa rādītāji fitobentosam Baltijas jūras akmeņainajā piekrastē

Kvalitātes rādītājs	Dabiskais stāvoklis
<i>Furcellaria lumbricalis</i> sastopamības dziļums (m)	> 20
Fitobentosa sastopamības dziļums (m)	> 22

1.1.8.4.tabula. Piekrastes ūdeņu dabiskā stāvokļa ķīmiskie un fizikāli – ķīmiskie kvalitātes rādītāji (pirmais tuvinājums)

Nr.	Kvalitātes rādītājs	Sezona	Dabiskais stāvoklis				
			Rīgas līča austrumu daļas akmeņainais krasts	Rīgas līča rietumu daļas smilšainais krasts	Rīgas līča rietumu daļas akmeņainais krasts	Baltijas jūras dienvidaustrumu smilšainais krasts	Baltijas jūras dienvidaustrumu akmeņainais krasts
1	Caurredzamība	vasara	5,5 m	5 m	5 m	8,0 m	8,0 m
2	Skābekļa koncentrācija (piesātinājums)	vasara	> 6 ml/l (>95%)	> 6 ml/l (>95%)	> 6 ml/l (>95%)	> 6,5 ml/l (>98%)	> 6,5 ml/l (>98%)
3	Fosfātu koncentrācija (mmol/l)	ziema	0,35	0,25	0,25	0,15	0,15
4	Kopējā fosfora koncentrācija (mmol/l)	ziema	0,50	0,35	0,35	0,20	0,20
5	Nitrātu koncentrācija (mmol/l)	ziema	3,0	2,5	2,5	2,0	2,0
6	Kopējā slāpekļa koncentrācija (mmol/l)	ziema	7	6	6	6,0	6,0
7	Zn koncentrācija (asaris) (mg/kg)		46	79	49	39	50
8	Cu koncentrācija (asaris) (mg/kg)		13	8,1	7,9	7,0	8,5
9	Cd koncentrācija (asaris) (mg/kg)		117		108	49	38
10	Pb koncentrācija (asaris) (mg/kg)		73		61	32	34
11	Hg koncentrācija (asaris) (mg/kg)		69	79	42	46	72

Informācijas avoti:

1. Nikolajevs I.I. *Rīgas līča fitoplanktons* // Zivsaimniecības pētījumi Baltijas jūrā, 1.sējums. - Rīga, 1953. – 115.-172.lpp.

2. Nikolajevs I.I. *Baltijas jūras bioloģiskās sezonas // Zivjsaimniecības pētījumi Baltijas jūrā, 2.sējums.* - Rīga, 1957, 115.-140.lpp.
3. Kalveka B.J. *Par fitoplanktona attīstības sezonālajiem cikliem Baltijas jūras atklātajā daļā un Rīgas līcī 1976.gadā // Zivjsaimniecības pētījumi Baltijas jūrā, rakstu krājums, 15.sējums.* – Rīga: Avots, 1980, 36.-45.lpp.
4. Rudzroga A.I. *Rīgas līča fitoplanktona sugu sastāvs // Baltijas jūras bioloģija, 1. sējums.* - Rīga: Zinātne, 1974, 144.-164.lpp.
5. Rudzroga A.I. *Planktona aļģu izplatība Rīgas līča litorālajā zonā // Baltijas jūras bioloģija, 1. sējums.* – Rīga: Zinātne, 1974, 175.-166.lpp.
6. DANCEE, *Classification and presentation of status of waters.* Technical Report No. 1B., 2004, p.58.
7. Emeis, K.-C., Struck, U., Leipe, T., Pollehne, F., Kunzendorf, H., Christiansen, C. *Changes in the C, N, P burial rates in some Baltic Sea sediments over the last 150 years – relevance to P regeneration rates and the phosphorus cycle // Marine Geology. Vol. 167: 43-59, 2000.*
8. Jansson, B.-U., Dahlberg, K. *The environmental status of the Baltic Sea in the 1940s, today, and in the future. Ambio. Vol. 28, 1999.*
9. Skuja H. *Mērsraga – Ragaciema piekrastes aļģes.* – Acta Univ., Latviensis 10, 1924.
10. Borja. A., Franco. J., Pérez. V. *A marine biotic index to establish the ecological quality of soft-bottom benthos within European estuarine and coastal environments. In Marine Pollution Bulletin, 40(12), 2000, pp. 1100-1114.*
11. Borja. A., Muxika.I., Franco. J. *The application of a Marine Biotic Index to different impact sources affecting soft-bottom benthic communities along European coasts. In Marine Pollution Bulletin, 46(7), 2003, pp. 835-845.*
12. Borja. A., Franco. J., Muxika I. *The biotic indices and the Water Framework Directive: the required consensus in the new benthic monitoring tools. In Marine Pollution Bulletin 48, 2003, pp.405-408.*
13. Glemarec M., Hily C. *Perturbations apportées à la macrofaune benthique de la baie de Concarneau par les effluents urbains et portuaires. Acta Oecologica, Acta Oecologica Applicata, 2 (2), 1981: 139-150.*
14. Grall J., Glémarec M. *Using biotic indices to estimate macrobenthic community perturbation in the Bay of Brest. In: 25th Annual Symposium of the Estuarine and Coastal Sciences Association. Dublin, Sept 1997, Est. Coastal and Shelf Science, 44 (supplement A), 1997, p.11*
15. Ярвекюльг. А. А. *Донная фауна восточной части Балтийского моря.* - Таллин, Валгус, 1979, с.382.
16. Gaumiga R. and Lagzdinsh G. *Macrozoobenthos. In Ecosystem of the Gulf of Riga between 1920 and 1990 by E. Ojaveer, pp.196-211. Tallinn: Estonian Academy Publishers, 1995, pp.196-211.*
17. HELCOM MONAS 2/2001.3/1.
18. Seisuma Z., Pedersen B., Larsen B. *Vertical distribution of heavy metals and total C and N in sediments of the Gulf of Riga. In Proceedings of the Latvian Academy of Sciences, 1998; pp.77-80.*

1.1.9. VIRSZEMES ŪDENSOBJEKTU NOTEIKŠANA

Saskaņā ar Ūdens apsaimniekošanas likuma definīciju virszemes ūdensobjekts var būt ūdenstece (upe, strauts, kanāls, grāvis vai to daļa), ūdenstilpne (ezers, dīķis, ūdenskrātuve vai to daļa), kā arī pārejas ūdeņi vai pierastes ūdeņu posms (1.). Ja upes sateces baseins ir vienota hidroloģiska sistēma, tad ūdensobjekts ir dabisko apstākļu un slodžu ziņā vienvēidīgs hidrogrāfiskā tīkla elements. Ūdensobjekti tiek izdalīti, lai iegūtu ūdentilpi, kam var precīzi noteikt ekoloģisko un ķīmisko kvalitāti.

Atšķirība starp vēlamu un esošo kvalitāti jāsamazina ar pasākumu programmas palīdzību.

Latvijā ūdensobjektu izdalīšanas kārtība aprakstīta Ministru kabineta 2004. gada 19. oktobra noteikumos Nr. 858 “Noteikumi par virszemes ūdensobjektu tipu raksturojumu, klasifikāciju, kvalitātes kritērijiem un antropogēno slodžu noteikšanas kārtību”. Šī kārtība izstrādāta, pamatojoties uz Ūdens struktūrdirektīvu un Eiropas Komisijas apstiprinātajām vadlīnijām Nr. 2

„Ūdensobjektu noteikšana” (*Guidance Document No. 2. Identification of Water Bodies*). MK noteikumi Nr. 858 nosaka - iedalot upes, ezerus, piekrastes un pārejas ūdeņus virszemes ūdensobjektos, ir jāņem vērā tipoloģija, kā arī jāizvērtē antropogēno slodžu ietekme un saistība ar aizsargājamām teritorijām. Turklāt jāievēro šādi nosacījumi:

- ❑ vienā ūdensobjektā apvieno tikai vienam tipam atbilstošus virszemes ūdeņus;
- ❑ ūdensobjekts nedrīkst pārklāties ar citu ūdensobjektu vai šķērsot tā robežas;
- ❑ ūdensobjekta ekoloģiskā un ķīmiskā kvalitāte ir viendabīga;
- ❑ ūdensobjekta ūdeņi uzskatāmi par nodalītiem un nozīmīgiem hidrogrāfiskā tīkla elementiem.

1.1.9.1. Upju ūdensobjekti

Izmantojot ūdenssaimniecisko iecirkņu klasifikatoru, atlasītas visas ūdenstece, kuru sateces baseina laukums ir lielāks nekā 100 km² (3.). Visām atlasītajām upēm, t.sk. to posmiem, noteikts sateces baseina laukums un kritums. Upju un to posmu ūdensobjektu ārējās robežas novilkta pa to sateces baseinu robežām, izmantojot kartes (mērogā 1:100 000). Upes un upju posmi viena tipa objektos

MK noteikumi Nr. 858 nosaka, ka atsevišķs ūdensobjekts var būt:

- ❑ upe vai upes, kuru sateces baseins ir lielāks par 100 km²;
- ❑ ezers, kura virsmas laukums ir 0,5 km² vai lielāks;
- ❑ upe, kurai ir mazāks sateces baseins, vai ezers, kuram ir mazāks virsmas laukums, ja atsevišķs ūdensobjekts nepieciešams, lai sasniegtu vides kvalitātes mērķus;
- ❑ aizsargājamās teritorijās esošie ūdeņi, ja atsevišķs ūdensobjekts labāk nodrošinātu konkrētās teritorijas aizsardzību (2.).

(sk. 1.1.9./1. pielikumu)

apvienoti, pamatojoties uz šādiem kritērijiem: vidējais kritums, virszemes ūdensobjekta viengabalainība un antropogēnās slodzes vienvēidība (3.). Sīkās upes, strauti, valki un urgas, kuru sateces baseina laukums ir mazāks par 100 km², pievienoti ūdensobjektam, kura sateces baseinā tie ietek.

1.1.9.1.1.tabula. Upju ūdensobjekti

Apgabals	Upju ūdensobjektu skaits	Upju kopgarums (km)	Apgabala platība (km ²)	% no kopējās valsts teritorijas
Daugavas apgabals	66	8322,927	27062,1	41,89
Lielupes apgabals	33	3144,431	8849,27	13,70
Ventas apgabals	63	4972,762	15625,24	24,22
Gaujas apgabals	45	4234,954	13050,94	20,20
Kopā:	207	20675,074	64587,55	100,00

1.1.9.2. Ezeru ūdensobjekti

Darba sākumā no ūdenstilpņu klasifikatora atlasīti visi ezeri, kuru virsmas laukums lielāks par 0,5 km². Par visiem šiem ezeriem savākta informācija par to

vidējo dziļumu, elektrovadītspēju un krāsainību. Šajā darbā izmantota daudzveidīga informācija, t.sk., 1998. – 2002. gadā izstrādātā ezeru kadastra dati,

70. gados izstrādāto ezeru shēmu informācija par ezeru ūdeņu ķīmisko sastāvu, *Interneta* portāla “Ezeri.lv” atrodamās ziņas, kā arī atsevišķu ezeru monitoringa dati. Tālākā darba gaitā ezeru ūdensobjekti izdalīti, vadoties pēc šādiem kritērijiem:

- ezera tips;
- ezeru hidroloģiskā piederība ūdenssaimnieciskajai vienībai;
- antropogēnā slodze.

1.1.9.2.1. tabula Ezeru ūdensobjekti

Apgabals	Ezeru ūdensobjekti			
	Kopskaits	Platība 0,5 - 1 km ²	Platība 1-10 km ²	Platība 10 - 100 km ²
Daugavas	184	84	88	12
Lielupes	13	6	6	1
Ventas	30	13	14	3
Gaujas	35	22	12	1
Kopā:	262	125	120	17

Ūdensobjektu iedalījums tiks koriģēts, kad būs vairāk informācijas par slodzēm un reālo ezeru ūdens stāvokli. Cerams, ka šādu papildus informāciju sniegs jaunās monitoringa programma, kura jāsāk realizēt 2006. gadā.

Informācijas avoti:

1. *Ūdens apsaimniekošanas likums.*

1.1.9.3. Pārejas ūdensobjekts

Par vienīgo Latvijas pārejas ūdensobjektu ieteikts noteikt pazemināta sāļuma zonu Rīgas līča dienviddaļā, Daugavas, Lielupes un Gaujas grīvu tuvumā. Ūdens virsējā slāņa gada vidējais sāļums (1993. – 2002.g.) Rīgas līcī ir 6,26 ‰; pārejas ūdensobjekta ārējā robeža nosakāma kā 4,7‰ izohālīna (sk. 1.1.9.3.1. attēlu). Piekrastes ūdensobjekta ārējā robeža ir izliekta līnija, kas savieno punktus ar ģeogrāfiskām koordinātām: 56°58.80'N; 23°33.50'E (krasts pie Bigauņciema), 57°04.25'N; 23°38.50'E, 57°14.00'N; 23°53.80'E, 57°15.45'N; 24°22.20'E, un 57°15.20'N; 24°24.10'E (krasts pie Inčupes grīvas Saulkrastos).

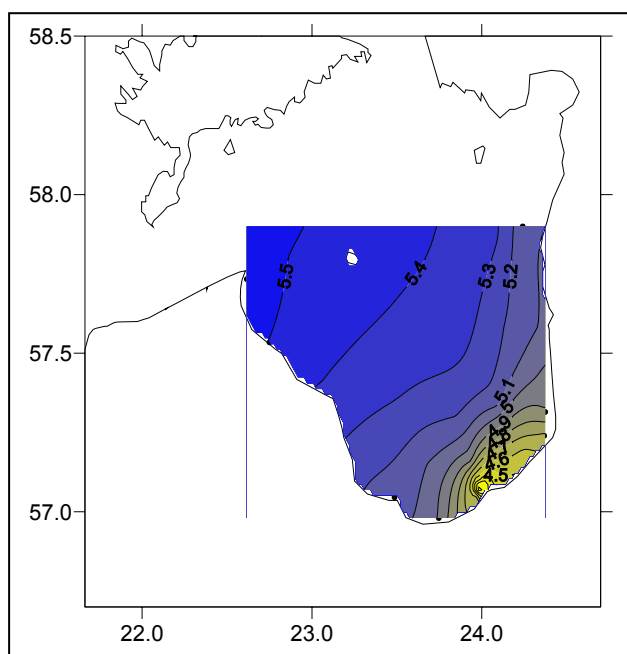
Ezeru ūdensobjektu ārējās robežas sakrīt ar to krasta līniju pie vidējā (normālā) ūdens līmeņa (3.).

Pašlaik ezeri, kas mazāki par 50 ha, nav izdalīti kā atsevišķi ūdensobjekti. Ja tuvākajos gados monitoringa dati apliecinās, ka tas nepieciešams, lai sasniegtu vides kvalitātes mērķus, šis lēmums tiks pārskatīts.

2. Ministru kabineta 2004.gada 22.oktobra noteikumi Nr. 858 “*Noteikumi par virszemes ūdensobjektu tipu raksturojumu, klasifikāciju, kvalitātes kritērijiem un antropogēno slodžu noteikšanas kārtību*”.
3. *Latvijas sauszemes teritorijas virszemes ūdensobjektu noteikšana un iedalīšana ūdensobjektu tipos, priekšlikumu izstrādāšana.* - SIA “NĀRA”, 2004.
- 4.

Pārejas ūdensobjekta krasta līnijas garums – 64,63 km. Pārejas ūdensobjekta specifisko ekosistēmu nosaka sajaukšanās zonas klātbūtne. Tai raksturīga saldūdens un jūras sugu klātbūtne planktonā un bentosā, paaugstināta neorganisko barības vielu, izšķīdušo un suspendēto organisko vielu koncentrācija un piesārņojuma slodze no Daugavas, Lielupes un Gaujas sateces baseiniem. Pārejas ūdensobjekta vidējais dziļums ir 22 m. Pēc ūdens vertikālās sajaukšanās rakstura šis ūdensobjekts klasificējams kā daļēji stratificēts.

Pārejas ūdensobjekts kopīgi piederīgs Daugavas, Lielupes un Gaujas apgabaliem.



1.1.9.3.1. attēls. Ūdens virsējā slāņa gada vidējais ilglaicīgais (1993. – 2003.g.) sāļums Rīgas līča zonā, kuru aptver Latvijas jūras vides monitoringa novērojumi

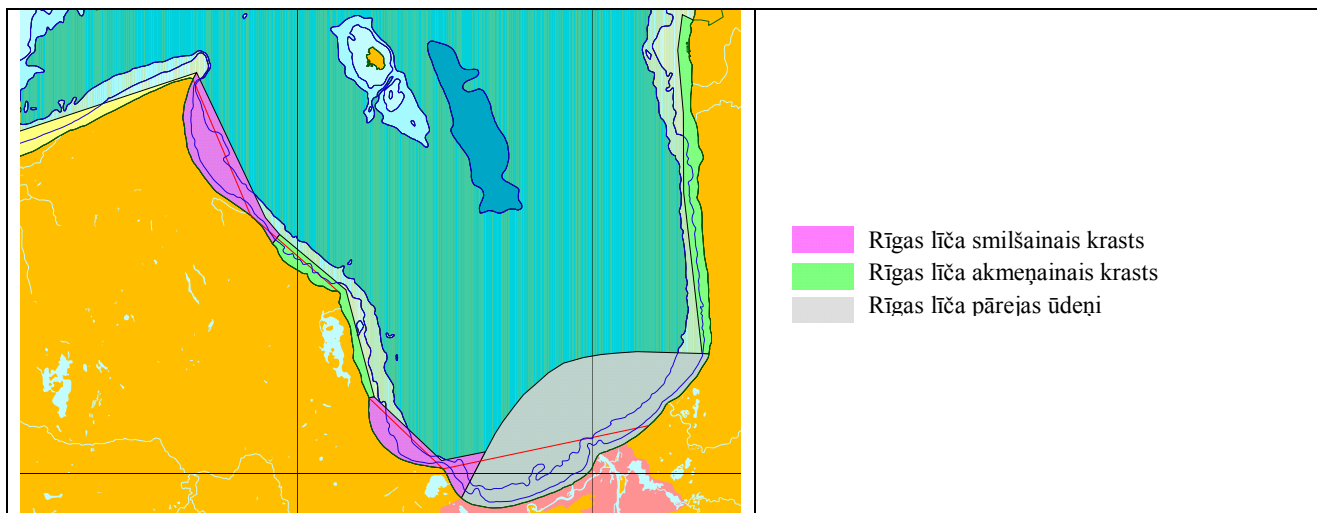
1.1.9.4. Piekrastes ūdensobjekti

Latvijā pavisam izdalīti seši piekrastes ūdensobjekti (sk. 1.1.9.4.1. tabulu). Sīkāku aprakstu skatīt pielikumā 1.1.9.4./1.

1.1.9.4.1. tabula Piekrastes ūdensobjekti

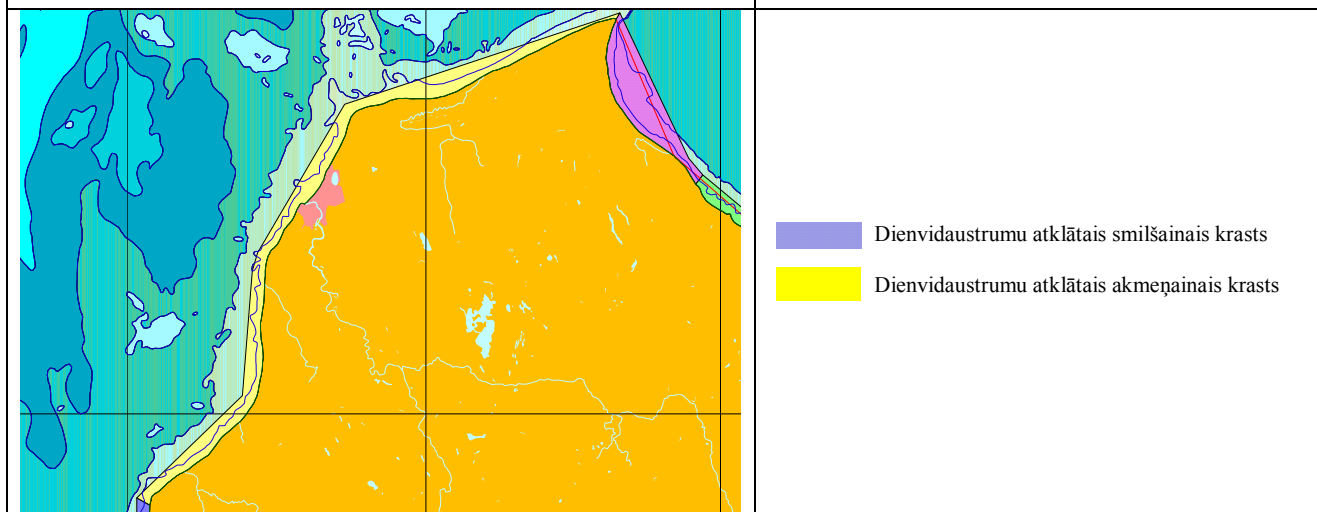
Objekts	Tips	Robežas	Krasta līnijas garums (km)
Objekts A	Dienvidaustrumu atklātais akmeņainais krasts	Robežojas ar krasta līniju un krastu pie robežas ar Lietuvu, kā arī krastu pie Akmeņraga bākas	88,81
Objekts B	Dienvidaustrumu atklātais smilšainais krasts	Robežojas ar krasta līniju un krastu pie Akmeņraga bākas, kā arī krastu pie Kolkasraga	156,76
Objekts C	Rīgas līča mēreni atklātais smilšainais krasts	Robežojas ar krasta līniju un krastu pie Kolkasraga, kā arī krastu pie Kaltenes	40,91
Objekts D	Rīgas līča mēreni atklātais akmeņainais krasts	Robežojas ar krasta līniju un krastu pie Kaltenes, kā arī krastu pie Engures bākas	45,69
Objekts E	Rīgas līča mēreni atklātais smilšainais krasts	Robežojas ar krasta līniju un krastu pie Engures bākas, kā arī krastu pie Bigaunciema	32,8
Objekts F	Rīgas līča mēreni atklātais smilšainais krasts	Robežojas ar krasta līniju un krastu pie Inčupes grīvas Saulkrastos, kā arī krastu pie Igaunijas robežas	73,83

Piekrastes ūdensobjekti A, B, C, D un E saistīti ar Ventas apgabalu. Objekts F – ar Gaujas apgabalu.



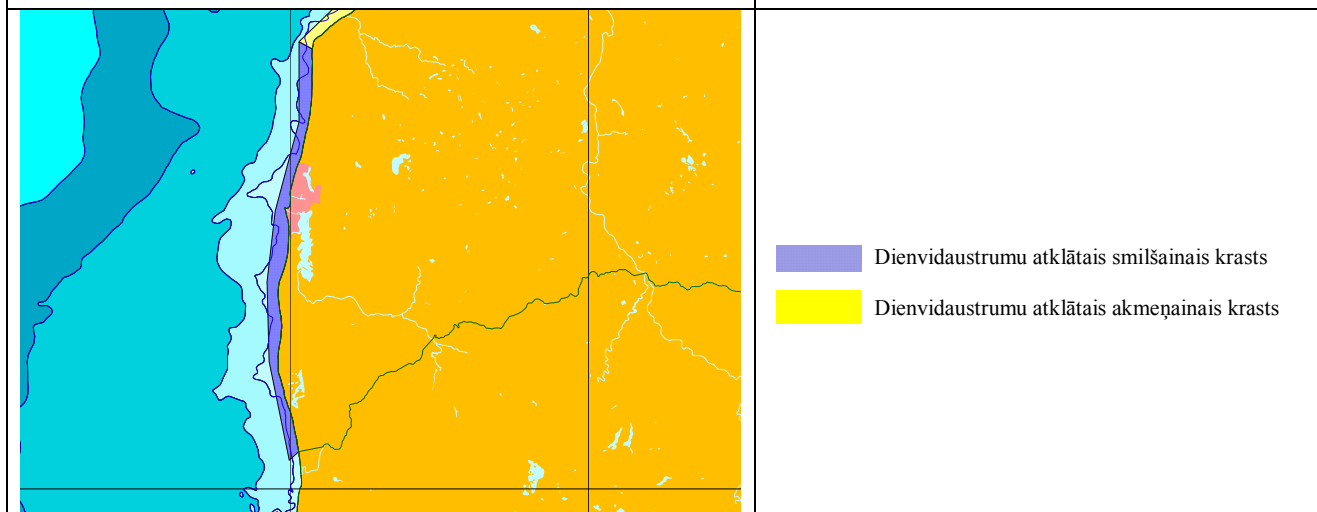
- Rīgas līča smilšainais krasts
- Rīgas līča akmeņainais krasts
- Rīgas līča pārejas ūdeņi

1.1.9.4.1.attēls Pārejas un piekrastes ūdensobjekti Rīgas līcī



- Dienvidaustrumu atklātais smilšainais krasts
- Dienvidaustrumu atklātais akmeņainais krasts

1.1.9.4.2.attēls Piekrastes ūdensobjekti Baltijas jūrā



- Dienvidaustrumu atklātais smilšainais krasts
- Dienvidaustrumu atklātais akmeņainais krasts

1.1.9.4.3.attēls Piekrastes ūdensobjekti Baltijas jūrā

1.1.10. STIPRI PĀRVEIDOTI UN MĀKSLĪGI ŪDENSOBJEKTI

1.1.10.1. Metodika

Lai arī Ūdens struktūrdirektīva uzdod 2015. gadā nodrošināt visu ūdeņu labu kvalitāti, atsevišķos ūdensobjektos šis mērķis var izrādīties nerasniedzams. Tāpēc noteiktos gadījumos direktīva pieļauj vai nu pagarināt minēto termiņu, vai arī noteikt ūdensobjektam mazāk stingrus mērķus. Viens no šādiem izņēmumiem ir cilvēka izdarītas izmaiņas ūdensobjekta hidroloģijā vai morfoloģijā, piemēram, krastu stiprināšana, dambju būvniecība, ūdensteču padziļināšana un taisnošana, polderu sistēmu izbūve, zemju meliorācija u.tml. Labs ekoloģiskais stāvoklis šādi pārveidotās upēs un ezeros lielākoties nav sasniedzams, kamēr vien pastāv cilvēka izdarītās izmaiņas. Tāpēc direktīvā parādījās jēdziens „stipri pārveidoti ūdensobjekti”, lai būtu iespējams turpināt sabiedrībai un tautsaimniecībai nozīmīgu ūdens lietošanu, vienlaikus uzlabojot ūdens kvalitāti. Savukārt, ja dīķis, karjers, kanāls, ūdenskrātuve u.tml. izveidots vietā, kur tas vēsturiski nav pastāvējis, tas jāklasificē kā „mākslīgs ūdensobjekts”. Laba ekoloģiskā stāvokļa vietā šo abu grupu ūdensobjektiem līdz 2015. gadam jāsasnieg labi ekoloģiskais potenciāls – stipri pārveidota vai mākslīga ūdensobjekta kvalitāte, kuru novērtē saskaņā ar MK noteiktajiem kritērijiem. Lai pieņemtu lēmumu, vai ūdensobjekts nosakāms kā stipri pārveidots vai mākslīgs ir jāveic sīka situācijas analīze vairākos posmos.

Latvijā ir liels skaits dīķu, karjeru u.tml., tomēr pagaidām tie netiek izdalīti kā mākslīgi ūdensobjekti, jo neatbilst lieluma un platības kritērijiem, kas aprakstīti sadaļā 1.1.9. Stipri pārveidotu ūdensobjektu provizorisksajai izdalīšanai izmantota metodika, kas aprakstīta Eiropas Komisijas vadlīnijās Nr. 4 (*Guidance Document No 4 “Identification and Designation of Heavily Modified and Artificial Water Bodies”*), kā arī Holandes un Latvijas kopprojekta (sk. Ievadu)

izstrādātie ieteikumi. Eiropas Komisijas vadlīnijās stipri pārveidoto ūdensobjektu noteikšanas procesam paredzēti obligāti soļi un novērtējumi. Šādi ir galvenie jautājumi, uz kuriem ir jāatbild, nosakot stipri pārveidotos ūdensobjektus.

1. Vai ūdensobjektā ir vērojamas būtiskas hidroloģiskas vai morfoloģiskas izmaiņas?

Šis jautājums analizēts pēc tam, kad izdalīti upju un ezeru ūdensobjekti. Izmantota informācija par veiktajām morfoloģiskajām izmaiņām un to ietekmi no Jūras vides pārvaldes, Latvijas Vides aģentūras, VAS Latvenergo, Daugavas projekta, Lauku atbalsta dienesta un Valsts būvinspekcijas. Apzinātas būtiskas izmaiņas – dambji, aizsprosti, izmaiņas upju gultnēs un krastos, pretplūdu aizsardzības būves u.c. Iespēju robežās (atkarībā no pieejamās informācijas) novērtēts, kā izmaiņas ietekmē ūdens tecējuma dinamiku, sugu migrāciju, sedimentu transportu, upes profilu (dziļumu un platumu), plūsmas ātrumu, piekrastes struktūru un īpašībām. Balstoties uz monitoringa datiem un ekspertu viedokli, novērtēts ekosistēmu stāvoklis.

2. Vai pastāv varbūtība, ka hidromorfoloģisko izmaiņu dēļ ūdensobjekts nesasnies vides kvalitātes mērķus?

Šajā solī izmantota *Baltic Pulp* ietekmes uz vidi novērtējuma gaitā apkopotā informācija par lielo HES dambjiem, zinātniskie pētījumi par Baltijas jūras krasta zonu Latvijas teritorijā (ostu ietekme uz piekrastes erozijas procesiem un ekosistēmām), kā arī Zivsaimniecības pētniecības institūta sniegtā informācija. Gala novērtējums pamatojas uz ekspertu viedokli.

3. Vai cilvēka darbības rezultātā ūdensobjekta raksturs ir būtiski mainījies?

Šajā solī jāsalīdzina pārveidotā un dabīga ūdensobjekta īpašības, ņemot vērā upes nepārtrauktību, dabīgo gultni, dabīgo ūdens režīmu

(caurplūdums, līmeņa svārstības, ledus režīms u.c), sedimentu transportu u.c. Novērtējuma pamatā ir nevalstisko organizāciju, reģionālo vides pārvalžu un zinātniski pētniecisko institūtu materiālu un ekspertu sniegtās informācijas analīze.

Ja uz visiem trim jautājumiem atbilde ir pozitīva, ūdensobjekts provizoriski noteikts kā stipri pārveidots. Latvijā pagaidām izdalīti četrpadsmit stipri pārveidoti ūdensobjekti. (sk. 1.1.10.1.1. tabulu un 1.1.10.1./1. pielikumu)

1.1.10.1.1. tabula. Provizoriski izdalītie stipri pārveidotie ūdensobjekti

Upju baseinu apgabals	Lielās ostas un urbanizētās teritorijas	Lielie HES	Ezeri/ ūdenskrātuves (polderi)	Kopā
Ventas	2	-	4	6
Lielupes	-	-	1	1
Daugavas	1	2 (3 HES)	4	7
Gaujas	-	-	-	-
Kopā	3	2	9	14

1.1.10.2. Tālākais darbs ar stipri pārveidotiem ūdensobjektiem

Izstrādājot upju baseinu apgabalu apsaimniekošanas plānus, jāizanalizē vēl divi būtiski jautājumi.

Vai vides kvalitātes mērķu sasniegšanai veicamie pasākumi būtiski ietekmēs apkārtējo vidi plašākā mērogā vai ūdens lietošanas veidu?

Šai soli jāapzina pasākumi, kas varētu mazināt objekta pārveidojumu negatīvās izpausmes. Šādu pasākumu piemēri ir zivju ceļu izbūve pie HES, lietusūdeņu savākšanas sistēmu izbūve ostās u.tml. Izmantojot jau īstenotu pasākumu pieredzi, jānovērtē to ietekme uz vidi un ūdens izmantošanas veidu. Var izmantot modeļus, kas atspoguļo upju ekosistēmas funkcionēšanu, zinātniskos pētījumus un ekspertu viedokli. Svarīgi ir novērtēt pasākumu ietekmi uz konkrētu izmantošanas veidu (navigācija, elektroenerģijas ražošana u.c.).

Vai labumus, ko nodrošina ūdensobjekta morfoloģiskās izmaiņas, var gūt ar citiem paņēmieniem, kuri ir ievērojami labāki no vides viedokļa, tehniski iespējami un nav nesamērīgi dārgi?

Lai atbildētu uz šo jautājumu, jānosaka iespējamās alternatīvas, kas nodrošinātu tos pašus ieguvumus (modifikācijas pārvietošana vai aizvietošana ar citu, produkcijas pieprasījuma vadīšana u.c.), kā arī jāuzskaita katras alternatīvas ietekme uz vidi un

jāizanalizē tās izmaksas un dotais labums. Šai analīzei jāizmanto informācija, kas rodama nacionālajos un reģionālajos politikas dokumentos un ietekmes uz vidi novērtējumos. Šajā solī nozīmīgas ir konsultācijas ar iesaistītajām mērķgrupām, nevalstiskajām organizācijām, vides, ekonomikas un citu nozaru ekspertiem.

Ja izvērtējuma gaitā nākas secināt, ka:

- ❑ iespējamie pasākumi negatīvi ietekmētu vidi plašākā mērogā (piemēram, nojaucot lielo HES tiktu izjaukts jau nostabilizējies hidroloģiskais režīms un ekosistēmas) un/vai konkrētu ūdens izmantošanas veidu (Latvijā nav alternatīvas lielo ostu darbībai – navigācijai),
- ❑ citas alternatīvas ir nesamērīgi dārgas un videi nedraudzīgas,

ūdensobjektu nosaka kā stipri pārveidotu.

Jāņem vērā, ka stipri pārveidotu ūdensobjektu izdalīšana ir katras dalībvalsts brīva izvēle. Ja valsts izlemj neizdalīt šādus ūdensobjektus, tad uz ūdenskrātuvēm, kanāliem u.tml. attiecas tikpat stingri kvalitātes mērķi kā uz upēm un ezeriem (2.). Provizoriski izdalot stipri pārveidotus ūdensobjektus un detalizēti izvērtējot divus stipri pārveidotus ūdensobjektus – Ķeguma HES un Ventspils ostu (3.) – secināts, ka stipri pārveidotus ūdensobjektus ir

jāklasificē pēc morfoloģisko izmaiņu radītās ietekmes nozīmības. Turpmākajā darbā plānots pārveidotos ūdensobjektus iedalīt klasēs, ņemot vērā vairākus kritērijus:

- ❑ morfoloģisko izmaiņu veids;
- ❑ izmaiņu ietekmētā areāla platība;
- ❑ pārveidotā ūdensobjekta raksturs (stabils, pārejas procesā, stabilizācija nav iespējama);
- ❑ monitoringa datu pieejamība;
- ❑ slodzes;
- ❑ ekonomiskā nozīmība.

Iespējams tiks izskatīti arī citi kritēriji, lai iegūtu Latvijas situācijai piemērotu klasifikāciju. Klasifikācija atvieglos stipri pārveidotu ūdensobjektu sīkāku analīzi, jo pašlaik trūkst vienotas, sistemātiskas pieejas. Klasifikācijas

izstrādei un tālākai stipri pārveidotu ūdensobjektu analīzei iecerēts veidot ekspertu grupu, kurā būtu pārstāvēti vides, ekonomikas, satiksmes, enerģētikas un citu iesaistīto nozaru un nevalstisko organizāciju pārstāvji.

Sākot ar 2005. gadu informācija par stipri pārveidotajiem un mākslīgajiem ūdensobjektiem tiks nodota sabiedriskai apspriešanai.

Literatūras avoti:

1. Guidance Document No 4 “Identification and Designation of Heavily Modified and Artificial Water Bodies” 11. – 12.lpp.
2. Guidance Document No 4 “Identification and Designation of Heavily Modified and Artificial Water Bodies”. 12. – 16.lpp.
3. SENTER projekta rokasgrāmata 2004.

1.2. PAZEMES ŪDEŅI

1.2.1. VISPĀRĪGA INFORMĀCIJA

Ūdensapgādē izmantojamie pazemes saldūdens resursi Latvijas teritorijā saistīti ar aktīvās ūdens apmaiņas zonas - kvartāra, perma, karbona un devona vecuma nogulumiežiem. Praktiski visā teritorijā minēto zonu no apakšas norobežo blīvie vidusdevona Narvas svītas ieži - reģionālais

sproslānis. Savukārt, Latvijas dienvidrietumu daļā kā sprostslānis kalpo augšdevona Pļaviņu – Amulas svītu nogulumi (sk. 1.2.1.1. tabulu). Aktīvās ūdens apmaiņas zonas biezums svārstās no 10 m Ventas apgabala ziemeļu daļā līdz 400 m Ventas apgabala dienvidu un Daugavas apgabala austrumu daļā.

1.2.1.1. tabula. Galvenie ūdens horizontu kompleksi

Ģeoloģiskais vecums	Apvienotie ūdens horizontu kompleksi	Ūdens horizontu komplekss	Galvenie nogulumi	Ūdensapgādē izmantojamie ūdens horizontu kompleksi			
				Daugavas apgabals	Gaujas apgabals	Ventas apgabals	Lielupes apgabals
Kvartārs	Kvartāra Q	Gruntsūdeņi - starpmorēnu	Smilts, smilšmāls u.c.	+	+	+	
Devons-Perms	Famena-Perma	Augšperma	Kaļķakmens, dolomīts			+	+
		Apakškarbona	Dolomīts, smilšakmens			+	
		Famena	Dolomīts, smilšakmens,			+	+
Devons	Pļaviņu-Amulas	Katlešu-Ogres	Smilšakmens, mergelis	+			
		Pļaviņu-Daugavas	Dolomīts	+	+		
Devons	Arukilas-	Arukilas-Amatas	Smilšakmens, aleirolīts	+	+	+	+

ģiskais	ūdens horizontu	horizontu komplekss	nogulumu	Ūdensapgādē izmantojamie ūdens horizontu kompleksi			
				Daugavas apgabals	Gaujas apgabals	Ventas apgabals	Lielupes apgabals
	Amatas						
Devons	Apakš - Vidusdevona	Apakšējā Vidusdevona	Smilšakmens, aleirolīts				

Gruntsūdeņi jeb bezspiediena pazemes ūdeņi izplatīti dažādas izcelsmes kvartāra smilšainajos nogulumos, kuru biezums parasti nepārsniedz dažus metrus. Tas ir iemesls, kāpēc gruntsūdeņu resursi ir ļoti ierobežoti un izmantojami tikai individuālajā ūdensapgādē. Lielu ūdens pieprasījumu ar gruntsūdeņiem var nodrošināt tikai atsevišķos piejūras iecirkņos, Rīgas apkārtnē (Daugavas un Gaujas apgabali), Ziemeļkurzemē (Ventas apgabals) kā arī Daugavpils apkārtnē (Daugavas apgabals), kur smilts slāņa biezums sasniedz vairākus desmitus metru.

Latvijas teritorijā gruntsūdeņi ir vāji aizsargāti no vienā vietā sakopota piesārņojuma, ko izraisa punktveida piesārņojuma avoti virszemē. Gruntsūdeņu dabiskais jutīgums pret virszemes izkliedēto piesārņojumu ir atšķirīgs dažādās vietās. Visā valsts teritorijā gruntsūdeņu jutīgums pagaidām nav izvērtēts atbilstošas informācijas (par augsnes īpatnībām, meliorācijas tīklu u.c.) trūkuma dēļ.

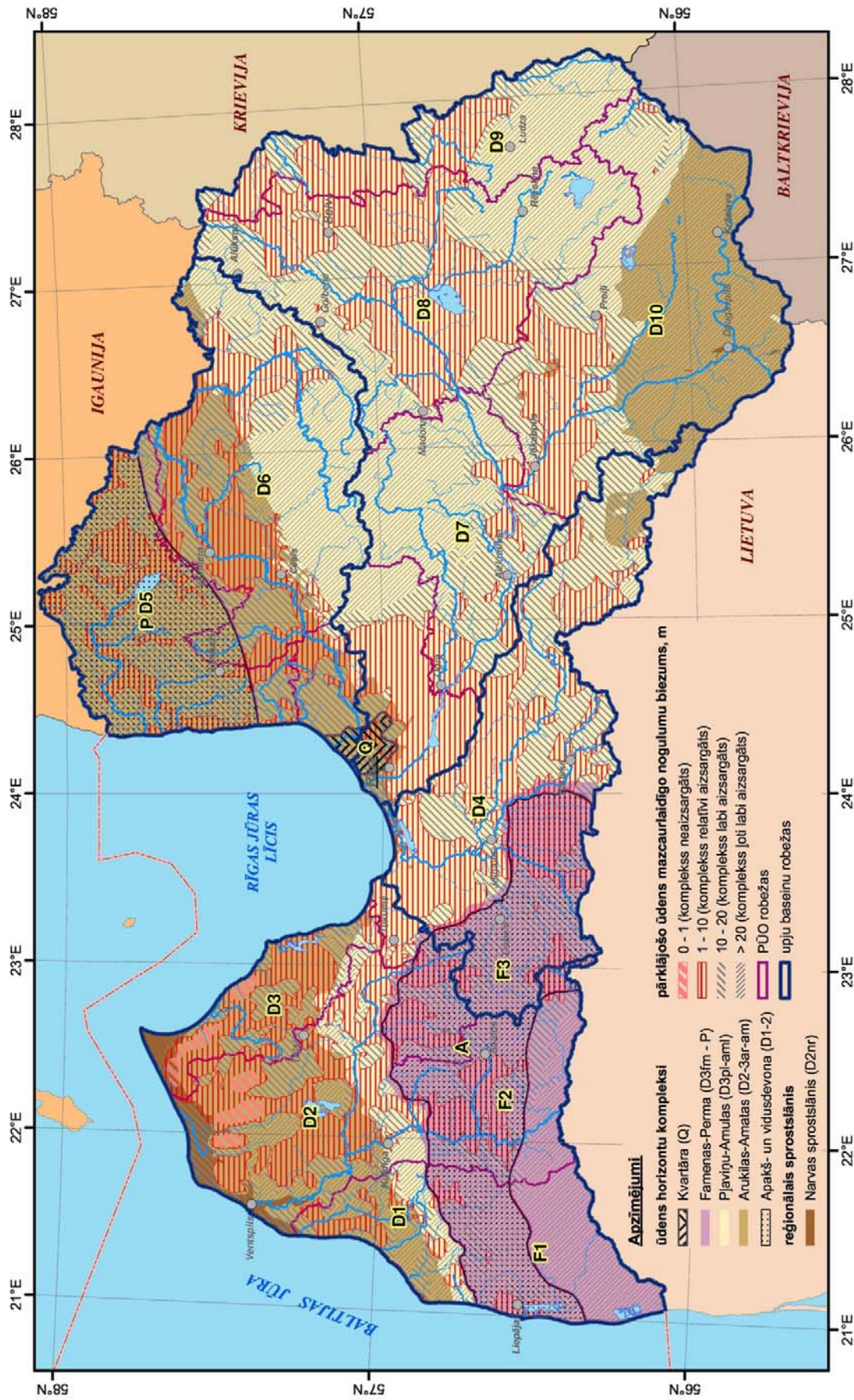
Artēziskie ūdeņi jeb spiedienūdeņi ir galvenais dzeramā ūdens ieguves avots Latvijā. Spiedienūdeņi ir saistīti ar dažāda vecuma pirmskvartāra iežiem, atsevišķos gadījumos arī ar kvartāra starpmorēnu nogulumiem. Artēzisko ūdeņu dabiskais jutīgums pret virszemes piesārņojumu ir atkarīgs no daudziem faktoriem, kas Latvijā nav pilnībā apzināti. Šajā darbā analizēts tikai viens no šādiem faktoriem – pārklājošo, ūdeni vāji caurlaidīgo nogulumu kopējais biezums (sk. 1.2.1.1. attēlu).

Galvenie infiltrācijas jeb pazemes ūdeņu resursu barošanās apgabali ir saistīti ar augstieņu rajoniem (Rietumkursas, Austrumkursas, Ziemeļkursas,

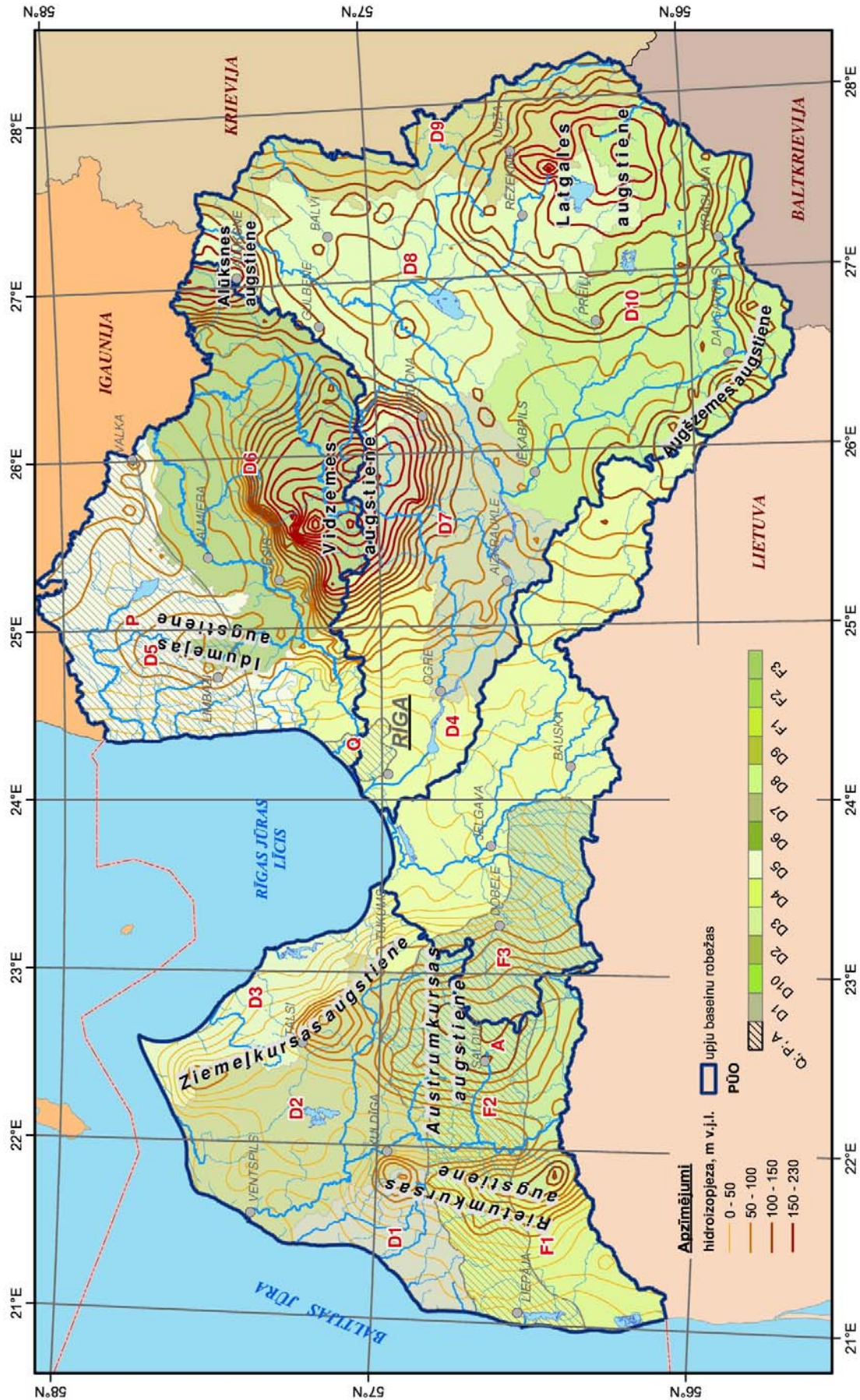
Idumejas, Vidzemes, Alūksnes un Latgales augstienes). Pazemes ūdeņu plūsma no tiem vērsta Baltijas jūras, Rīgas jūras līča, kā arī lielo upju ieleju virzienā. Attēlā 1.2.1.2. redzami galvenie pazemes ūdeņu noplūdes apgabali.

Visos aktīvas ūdens apmaiņas zonas horizontos dominē hidroģenkarbonātu kalcija tipa saldūdeņi, kuri pēc atdzelžošanas parasti atbilst dzeramā ūdens kvalitātes prasībām (tās nosaka Ministru kabineta 2003. gada 29. aprīļa noteikumi Nr. 235 „Dzeramā ūdens kvalitātes un nekaitīguma prasības”). Latvijā augsta dzelzs koncentrācija ir tipiska visu pazemes ūdeņu īpatnība, zemāka par maksimāli pieļaujamo normu dzeramajiem ūdeņiem tā ir tikai lokālos iecirkņos augšējos ūdens horizontos. Hidroģenkarbonātu kalcija tipa saldūdeņos maksimāli pieļaujamo normu vietām pārsniedz arī mangāna un amonija saturs, kas nesistemātiski novērojams lokālos iecirkņos visos ūdens horizontos. Paaugstināta mangāna un amonija koncentrācija kopā ar ļoti augstu dzelzs un organisko vielu saturu ir raksturīgas gruntsūdeņiem Ventas, Lielupes un Daugavas apgabalos piejūras joslā. Tam iemesls ir dūņu un kūdras klātbūtne kvartāra nogulumos.

Pirmskvartāra ūdens horizontos sulfātu koncentrācija bieži pārsniedz dzeramā ūdens kvalitātei atbilstošo maksimāli pieļaujamo normu, piemēram, Ventas apgabala dienvidu daļā, Lielupes apgabala centrālajā un rietumu daļā, kā arī lokālos iecirkņos Daugavas upes baseina apgabala ziemeļu daļā. Sulfātu kalcija tipa iesāļūdeņi (minerālūdeņi)



1.2.1.1. attēls. Ūdens horizontu kompleksu izplatība



1.2.1.2. attēls. Pirmā spiedienūdeņu horizonta hidroizopjezometriskā karte

visbiežāk sastopami Pļaviņu - Amulas ūdens horizontu kompleksā. Tas ir saistīts ar ģipsakmens klātbūtni ūdeni saturošajos iežos. Zemākas mineralizācijas sulfātu kalcija tipa ūdeņi sastopami arī Arukilas - Amatas un Farena kompleksā tur nokļūstot Pļaviņu – Amula kompleksa ūdeņiem. Sulfātu kalcija tipa iesāļūdeņos bieži ir sulfīdi un sērūdeņradis. To kopēja koncentrācija parasti zemāka nekā 1 mg/l, tomēr divos lokālos iecirkņos Lielupes apgabalā (Ķemeru un Baldonē) pārsniedz 10 mg/l. Sulfātu kalcija tipa iesāļūdeņos dzeramā ūdens maksimāli pieļaujamo normu var pārsniegt arī fluorīdi.

Daugavas apgabalā joslā gar Daugavu no Rīgas jūras

1.2.2. PAZEMES ŪDENSOBJEKTI

Pazemes ūdens objektu noteikšanā izmantots pēc apjoma un satura milzīgs informatīvais materiāls (pārskati, datu bāzes u.c.), kas glabājās Latvijas Vides, ģeoloģijas un meteoroloģijas aģentūrā (līdz 2004.gada 31. decembrim - Valsts ģeoloģijas dienestā). Galvenie faktori, kas pamato pazemes ūdensobjektu izdalīšanu ir:

- ģeoloģiskie apstākļi un ģeoloģisko vienību robežas;
- hidroģeoloģiskie apstākļi un pazemes ūdens plūsma un apjoms;
- ģeoķīmiskie un hidroķīmiskie apstākļi.

Latvijā pazemes ūdensobjekti noteikti kā atsevišķas pazemes ūdeņu sistēmas jeb artēzisko baseinu daļas, kas ir hidrauliski izolētas no blakus esošām artēziskā baseina daļām. Pazemes ūdensobjektu horizontālās izplatības robežas noteiktas pēc pazemes ūdensšķirtnēm, bet vertikālās izplatības robežas – pēc reģionāliem sprostsļāņiem. Ūdensšķirtņu robežas lielā mērā noteiktas pēc artēzisko ūdeņu

līča līdz Ogres Arukilas – Amatas ūdens horizontu kompleksā, lielākoties tā apakšējā daļā, konstatēti nātrija hlorīdu tipa iesāļūdeņi (minerālūdeņi). Augsta nātrija hlorīdu koncentrācija veidojas, tektonisko lūzumu zonās augšējos ūdens horizontos infiltrējoties dziļāko horizontu ūdeņiem.

Kopumā Latvija ir labi nodrošināta ar pazemes dzeramo ūdeni. Dzeramā pazemes ūdens dabiskie izmantojamie resursi sastāda ap 1 300 tūkst. m³/dnn., tomēr to sadalījums Latvijas teritorijā ir stipri nevienmērīgs.

piezometrisko līmeņu kartēm. Šāda informācija iegūta, analizējot Valsts Ģeoloģijas dienesta datu bāzes “Urbumi” informāciju. Detalizēti pazemes ūdensobjektu noteikšanas metodika aprakstīta projekta “ES Ūdens stuktūrdirektīvas 2000/60/EC ieviešana Latvijā” ziņojumā Nr.1A.

Tālāk aprakstītie pazemes ūdensobjekti nav uzskatāmi par gala variantu, jo tuvākā nākotnē paredzēts precizēt pazemes ūdensšķirtņu izvietojumu un nozīmi. Ūdensšķirtņu robežas līdz šim netika precizētas informācijas trūkuma dēļ. Turklāt ir zināms, ka tuvākajos gados izziņas materiāli tiks ievērojami papildināti un analizēti.

Pašlaik Latvijas teritorijā izdalīti 16 pazemes ūdensobjekti (sk. attēlu 1.2.1.3.). No tiem 11 pazemes ūdensobjekti ir pārrobežu, 4 pazemes ūdensobjekti (Q, F3, D4 un A) atrodas vairāku upju baseinu apgabalā teritorijā (sk. 1.2.2./1 pielikumu). Pazemes ūdensobjektu sadalījums pa upju baseinu apgabaliem sniegts tabulā 1.2.2.1.

1.2.2.1.tabula. Pazemes ūdensobjekti

Nr. p.k.	Ūdensobjekta kods	Upju baseinu apgabals				Ūdensobjekta izplatība kaimiņvalstī
		Gaujas	Daugavas	Lielupes	Ventas	
1	D1	-	-	-	+	-

Nr. p.k.	Ūdensobjekta kods	Upju baseinu apgabals				Ūdensobjekta izplatība kaimiņvalstī
		Gaujas	Daugavas	Lielupes	Ventas	
2	D2	-	-	-	+	-
3	D3	-	-	-	+	-
4	D4	+	+	+	+	Lietuva
5	D5	+	-	-	-	Igaunija
6	D6	+	-	-	-	Igaunija
7	D7	-	+	-	-	-
8	D8	-	+	-	-	Igaunija, Krievija
9	D9	-	+	-	-	Krievijas, Baltkrievija
10	D10	-	+	-	-	Lietuva, Baltkrievija
11	F1	-	-	-	+	Lietuva
12	F2	-	-	-	+	Lietuva
13	F3	-	-	+	+	Lietuva
14	P	+	-	-	-	Igaunija
15	Q	+	+	-	-	-
16	A	-	-	+	+	Lietuva

Visi pazemes ūdens objekti, izņemot A un P, ir hidrauliski saistīti ar virszemes ūdensobjektiem, galvenokārt ar Ventas, Gaujas un Salacas upēm. Turklāt pazemes ūdensobjektu izplatības robežās zemes virspusē atrodas zemie purvi, kas humīda klimata (nokrišņu daudzums pārsniedz iztvaikošanu un mitruma iesūkšanos augsnē) apstākļos uzskatāmi par sauszemes ekosistēmām, kas tieši atkarīgas no pazemes ūdens režīma. Informācijas trūkuma dēļ patreiz nav identificētas visnozīmīgākās pazemes un virszemes ūdeņu intensīvas mijiedarbības vietas. Tāpat nav noteiktas jutīgākās teritorijas kur sauszemes ekosistēmas ir tieši atkarīgas no pazemes ūdens iedarbības. Ūdensobjektu dabīgā aizsargātības pakāpe ir nevienmērīga visā ūdensobjekta izplatības teritorijā.

Pazemes ūdensobjektiem A un P nav tiešas saiknes ar virszemes ūdensobjektiem, jo tie iegūļ ļoti dziļi zem zemes virsas un tos klāj ļoti bieži, ūdeni vāji caurlaidīgu nogulumu slāņi. Tas nozīmē, ka šie ūdensobjekti ir labi aizsargāti no virszemes piesārņojuma.

Pazemes ūdensobjekts Q ir tieši saistīts ar gruntsūdeņu horizontu un nav aizsargāts no virszemes piesārņojuma.

Tā kā izdalīto pazemes ūdensobjektu platība ir ļoti liela, ir gadījumi, kad antropogēnās slodzes ietekmē nevis visu ūdensobjektu kopumā, bet gan atsevišķu tā daļu. Tāpēc, raksturojot cilvēka darbības ietekmi uz pazemes ūdeņiem, izdalītas konkrētu slodžu ietekmētas pazemes ūdensobjektu daļas.

