

JŪRAS VIDES STĀVOKĻA NOVĒRTĒJUMS (2018)



Finansējuma avots: **“Eiropas Savienības Eiropas Jūrlietu un zivsaimniecības fonds”**

Projekts (Nr. 17-00F06803-000001)

“Zināšanu uzlabošana jūras vides stāvokļa jomā”

Līguma Nr. IL/106/2017 (18.12.2017)

Izpildītājs: **Latvijas Hidroekoloģijas institūts**

Rīga, 2018

Izpildītājs: **„Latvijas Hidroekoloģijas institūts”**

Reģistrācijas numurs 90002129621

Voleru iela 4, LV-1007, Rīga

Kontaktpersona: Juris Aigars

(juris.aigars@lhei.lv)

Vāka foto: Raimonds Rāts

| | |
|---|----|
| IEVADS | 5 |
| 1. Bioloģiskā daudzveidība (D1) - Putnu, zīdītāju un komerciāliem mērķiem neizmantoju zivju sugu raksturojums (D1C2 – primārais kritērijs)..... | 7 |
| 1.1. Jūras zīdītāji | 7 |
| 1.1.1. Pelēkais ronis (<i>Halichoerus grypus</i>)..... | 8 |
| 1.1.2. Pogainais ronis (<i>Phoca hispida</i>)..... | 9 |
| 1.1.3. Roņu populāciju integrētais novērtējums | 10 |
| 1.2. Ūdensputni | 12 |
| 1.3. Zivis..... | 14 |
| 1.3.1. Piekrastes zivis..... | 15 |
| 1.3.2. Migrējošās sugas: lasis (<i>Salmo salar</i>)..... | 21 |
| 1.4. Bentiskie biotopi..... | 23 |
| 2. Svešzemju sugas (D2) | 26 |
| 3. Komerciāli izmantotās zivis (D3)..... | 30 |
| 4. Eitrofikācijas novērtējums (D5) | 34 |
| 4.1. Slodzes..... | 34 |
| 4.2. Metodiskā pieeja | 35 |
| 4.3. Novērtējums | 37 |
| 4.3.1. Barības vielas vertikālajā ūdens slānī (D5C1 – primārais kritērijs) | 37 |
| 4.3.1.1. Izšķīdušais neorganiskais slāpeklis | 37 |
| 4.3.1.2. Izšķīdušais neorganiskais fosfors | 39 |
| 4.3.1.3. Kopējais slāpeklis..... | 41 |
| 4.3.1.4. Kopējais fosfors | 43 |
| 4.3.2. Tiešie efekti..... | 45 |
| 4.3.2.1. Hlorofils a..... | 45 |
| 4.3.2.2. Vasaras fitoplanktona vidējā biomasa (nacionālais indikators) | 47 |
| 4.3.2.3. Ūdens caurredzamība (D5C4 – sekundārais kritērijs)..... | 49 |
| 4.3.3. Netiešie efekti..... | 51 |
| 4.3.3.1. Izšķīdušais skābeklis (D5C5 – primārais kritērijs) | 51 |
| 4.3.3.2. Bentisko dzīvotņu makrofaunas sabiedrības (D5C8 – sekundārais kritērijs) | 54 |
| 4.3.3.2. 54 | |
| 4.3.3.2. Kopējais novērtējums | 56 |
| 5. Jūras gultnes integritāte (D6) | 57 |
| 5.1. Dabiskās jūras gultnes fizisko zudumu (neatgriezeniskas izmaiņas) telpiskais apmērs un sadalījums – D6C1 | 57 |

| | | |
|----------|--|-----|
| 5.2. | Jūras gultnes fizisko iztraucējumu telpiskais apmērs un sadalījums – D6C2 | 58 |
| 6. | Hidrogrāfiskā stāvokļa izmaiņas (D7) | 61 |
| 6.1. | Ūdens sāļums..... | 61 |
| 6.2. | Straumes..... | 63 |
| 6.2.1. | Ūdens virsējā slāņa straumes | 64 |
| 6.2.2. | Virsējā ūdens slāņa straumju sezonālās atšķirības rīgas līcī..... | 65 |
| 6.3. | D7C1 - Jūras gultnes un vertikālā ūdens slāņa hidrogrāfiskas izmaiņas (hidrotehnisko būvju ietekmē) un D7C2 Bentisko dzīvotņu lieltipi vai citi dzīvotņu tipi | 66 |
| 7. | Piesārņotāju novērtējums (D8) | 67 |
| 7.1. | Metodiskā pieeja | 67 |
| 7.2. | Novērtējums | 68 |
| 7.2.1. | Piesārņotāju koncentrāciju novērtējums (D8C1 – primārais kritērijs)..... | 68 |
| 7.2.1.1. | Smagie metāli | 68 |
| 7.2.1.2. | Dzīvsudrabs..... | 68 |
| 7.2.1.3. | Kadmiji..... | 70 |
| 7.2.1.4. | Organiskās piesārņojošās vielas un to grupas | 73 |
| 7.2.2. | Piesārņotāju apdraudētās sugas un dzīvotnes (D8C2 – sekundārais kritērijs) ... | 73 |
| 7.2.2.1. | Sānpeļu (amfipodu) reprodukcijas kvalitāte | 74 |
| 7.2.2.2. | Ekoloģiskā stāvokļa novērtējums, izmantojot biomarķieri – TBT un imposekss | 75 |
| 7.2.2.3. | Policiklisko aromātisko ogļūdeņražu (PAH) koncentrācijas un to metabolīti | 76 |
| 7.2.2.4. | Ekoloģiskā stāvokļa novērtējums izmantojot Enzimātisko biomarķieru aktivitāti gliemenēs | 77 |
| 7.2.3. | Būtiska akūta piesārņojuma gadījumi (D8C3 – primārais kritērijs) | 80 |
| 8. | Piesārņotāju novērtējums jūras veltēs (D9) | 81 |
| 9. | Jūras piesārņojums ar cietajiem atkritumiem (D10) | 84 |
| 10. | Trokšņa novērtējums (D11)..... | 87 |
| 10.1. | Zemūdens trokšņu līmeņu noteikšana | 87 |
| 10.2. | Skaņas (trokšņa) raksturlielumi un kuģi kā trokšņa avots | 89 |
| 10.3. | Kuģu satiksme Rīgas līcī un Baltijas jūras daļā..... | 91 |
| 10.4. | Trokšņa ietekme uz dzīvajiem organismiem | 93 |
| | Izmantotā literatūra | 98 |
| 1. | pielikums. Ūdensputnu skaits..... | 100 |
| 2. | Pielikums. Latvijas jurisdikcijas pārvaldībā esošajos jūras ūdeņos konstatētās svešzemju sugas uz 2017.gadu | 102 |
| 3. | pielikums. Latvijas ostu raksturojums | 104 |

| | |
|---|-----|
| 4.pielikums. Grunts deponēšanas vietu apraksts..... | 107 |
| 5.Pielikums. Prioritāro vielu koncentrācijas ūdenī (1 m slānī) un biotā (reņģes (<i>Clupea harengus</i>) filejā)..... | 111 |
| 6.pielikums. Vidējais cieto atkritumu vienību skaits | 114 |

Atbilstoši Eiropas Parlamenta un Padomes 2008. gada 17. jūnija Direktīvas 2008/56/EK, ar ko izveido sistēmu Kopienas rīcībai jūras vides politikas jomā (Jūras stratēģijas pamatdirektīva) (turpmāk – Direktīva) 17.panta 2.punkta a) apakšpunktam ir izstrādāts atjauninātais Latvijas jūras vides stāvokļa novērtējums (turpmāk – novērtējums) par laika periodu no 2011. līdz 2017.gadam, pēc iespējas sasaistot to ar galvenajām jūras vidē radītajām slodzēm.

Atbilstoši Direktīvas 9.pantam labu jūras vides stāvokli (turpmāk – LJVS) definē, pamatojoties uz Direktīvas 1.pielikumā noteiktajiem kvalitatīvajiem raksturlielumiem. Novērtējums veikts, balstoties uz šo vides stāvokli raksturojošo raksturlielumu analīzi. Lai precīzāk novērtētu jūras vides stāvokli, ciktāl iespējams, tika izmantoti Komisijas 2017.gada 17. maija Lēmumā 2017/848/ES, ar ko nosaka laba jūras ūdeņu vides stāvokļa kritērijus un metodiskos standartus un monitoringa un novērtēšanas specififikācijas un standartizētas metodes un atceļ Lēmumu 2010/477/ES (OV L 232, 2.9.2010., 14. lpp.) (turpmāk – Komisijas lēmums), noteiktie kritēriji.

Novērtējums liecina, ka LJVS ir sasniegts attiecībā uz hidrogrāfiskā stāvokļa izmaiņām (D7) un piesārņojošo vielu novērtējumu pārtikā lietojamās zivīs (D9). Savukārt tādiem raksturlielumiem kā “svešzemju sugas” (D2) un “eutrofikācija” (D5) LJVS nav konstatēts nevienam no izmantotajiem indikatoriem. LJVS ir konstatēts atsevišķiem raksturlielumu “komerciāli izmantotās zivis” (D3) indikatoriem (jūras zeltplekste, reņģes krājumi Rīgas līcī, Centrālajā Baltijā) un “bioloģiskā daudzveidība” (D1) indikatoriem (ziemojošie putni, piekrastes zivis). Tomēr kopējais šo raksturlielumu novērtējums ir negatīvs. Jūras gultnes integritāti (D6) bija iespējams novērtēt tikai daļēji, jo informācija šobrīd pieejama tikai par kritēriju “dabiskās jūras gultnes fiziskie zudumi”, attiecībā uz kuru tika konstatēts labs stāvoklis. Esošais zināšanu līmenis un pieejamie dati nedod iespēju veikt kvantitatīvu novērtējumu par otru kritēriju – “jūras gultnes fizisko iztraucējumu telpiskais apmērs un sadalījums”. Arī jūras piesārņojumu ar cietajiem atkritumiem (D10) varēja novērtēt tikai pēc viena kritērija – “piedrazojuma sastāvs, daudzums un telpiskais sadalījums piekrastē”, kura kopējais novērtējums ir negatīvs. Mikroskopiskā piedrazojuma sastāva, daudzuma un telpiskā sadalījuma novērtēšanai informācija šobrīd nav pieejama; šajā jomā turpinās pētījumi EJZF projekta ietvaros. Piesārņotāju koncentrāciju (D8) novērtējums rāda, ka Latvijas jūras ūdeņi ir sliktā stāvoklī, jo konstatētās polibrominēto difenilēteru (PBDE) un dzīvsudraba (Hg) koncentrācijas pārsniedz Eiropas Parlamenta un Padomes 2013. gada 12. augusta Direktīvā 2013/39/ES, ar ko groza Direktīvu 2000/60/EK un Direktīvu 2008/105/EK attiecībā uz prioritārajām vielām ūdens resursu politikas jomā (OV L226, 24.8.2013.), noteiktās ekoloģiskās kvalitātes mērķa vērtības. Negatīvo novērtējumu apstiprina arī novērotie piesārņojuma līmeņa bioloģiskie efekti. Zemūdens trokšņa novērtējuma (D11) gadījumā zināšanu un datu trūkuma dēļ vides stāvokli nav iespējams novērtēt, turpinās pētījumi Eiropas Jūrlietu un zivsaimniecības fonda (EJZF) projekta “Zināšanu uzlabošana jūras vides stāvokļa jomā” pētījuma “Zināšanu uzlabošana par jūras ekosistēmu, jūras vides stāvokli un to ietekmējošām slodzēm” ietvaros.

Lai nodrošinātu Direktīvā noteikto koordināciju un saskaņotību Eiropas Savienības (ES) un Baltijas jūras reģiona līmenī, novērtējuma izstrādāšanas laikā Latvijas Hidroekoloģijas institūta eksperti piedalījās Baltijas jūras reģiona un starptautiska līmeņa sanāksmēs, sadarbības konferencēs un semināros, tai skaitā Baltijas jūras vides aizsardzības komisijas (Helsinki komisijas, turpmāk – HELCOM) ietvaros. Novērtējumā izmantotas atsauces uz HELCOM Baltijas jūras stāvokļa novērtējumu (2018) (HELCOM (2018)).

Novērtējuma projekta publiskā apspriešana notika no 2018.gada 24.augusta līdz 24.septembrim. 2018.gada 30.novembrī ar precizēto novērtējuma projektu tika iepazīstināta Jūras vides padome. Saņemtie komentāri un priekšlikumi ir ņemti vērā.

1. BIOĻĢISKĀ DAUDZVEIDĪBA (D1) - PUTNU, ZĪDĪTĀJU UN KOMERCIĀLIEM MĒRĶIEM NEIZMANTOTU ZIVJU SUGU RAKSTUROJUMS (D1C2 – PRIMĀRAIS KRITĒRIJS)

1.1. JŪRAS ZĪDĪTĀJI

Baltijas jūrā ir sastopamas četras jūras zīdītāju sugas: pelēkais ronis (*Halichoerus gripus*), pogainais ronis (*Phoca hispida*), plankumainais ronis (*Phoca vitulina*) un cūkdelfīns (*Phocoena phocoena*) (HELCOM 2017). Katrai no šīm sugām ir atšķirīgs dzīves areāls. Latvijas piekrastē visbiežāk ir sastopams pelēkais ronis un retāk pogainais ronis. Savukārt plankumainais ronis lielākoties apdzīvo Baltijas jūras rietumu daļu un Latvijas piekrastē novērots vien dažas reizes (MARMONI inf.mater.). Cūkdelfīns, kas ir vienīgā vaļu suga, kas vairojas Baltijas jūrā, diezgan regulāri parādās Dānijas, Zviedrijas un Vācijas piekrastē, bet daudz retāk citos reģionos (HELCOM 2017; MARMONI inf.mater.). 2016. gadā SAMBAH projekta ietvaros, izmantojot akustiskās zondes, tika veikts visaptverošs cūkdelfīnu sastopamības pētījums, kura laikā tikai pāris īpatņu balsis reģistrētas Latvijas teritoriālajos ūdeņos, kas robežojas ar Lietuvu (SAMBAH 2016). Šiem visiem iepriekšminētajiem zīdītājiem-plēsējiem ir būtiska loma barības ķēžu regulēšanā, bet tajā pašā laikā tie ir ļoti jutīgi pret dažādām negatīvām vides izmaiņām Baltijas jūrā (piesārņojumu, troksni, klimata pārmaiņu izraisītām sekām u.c.). Tas padara jūras zīdītājus par nozīmīgiem ekosistēmas veselības rādītājiem.

Jūras zīdītāju ekoloģiskā stāvokļa novērtēšanai ir apstiprināti 4 HELCOM *core* jeb pamatindikatoru ar definētām LVS (labs vides ekoloģiskais stāvoklis) robežām:

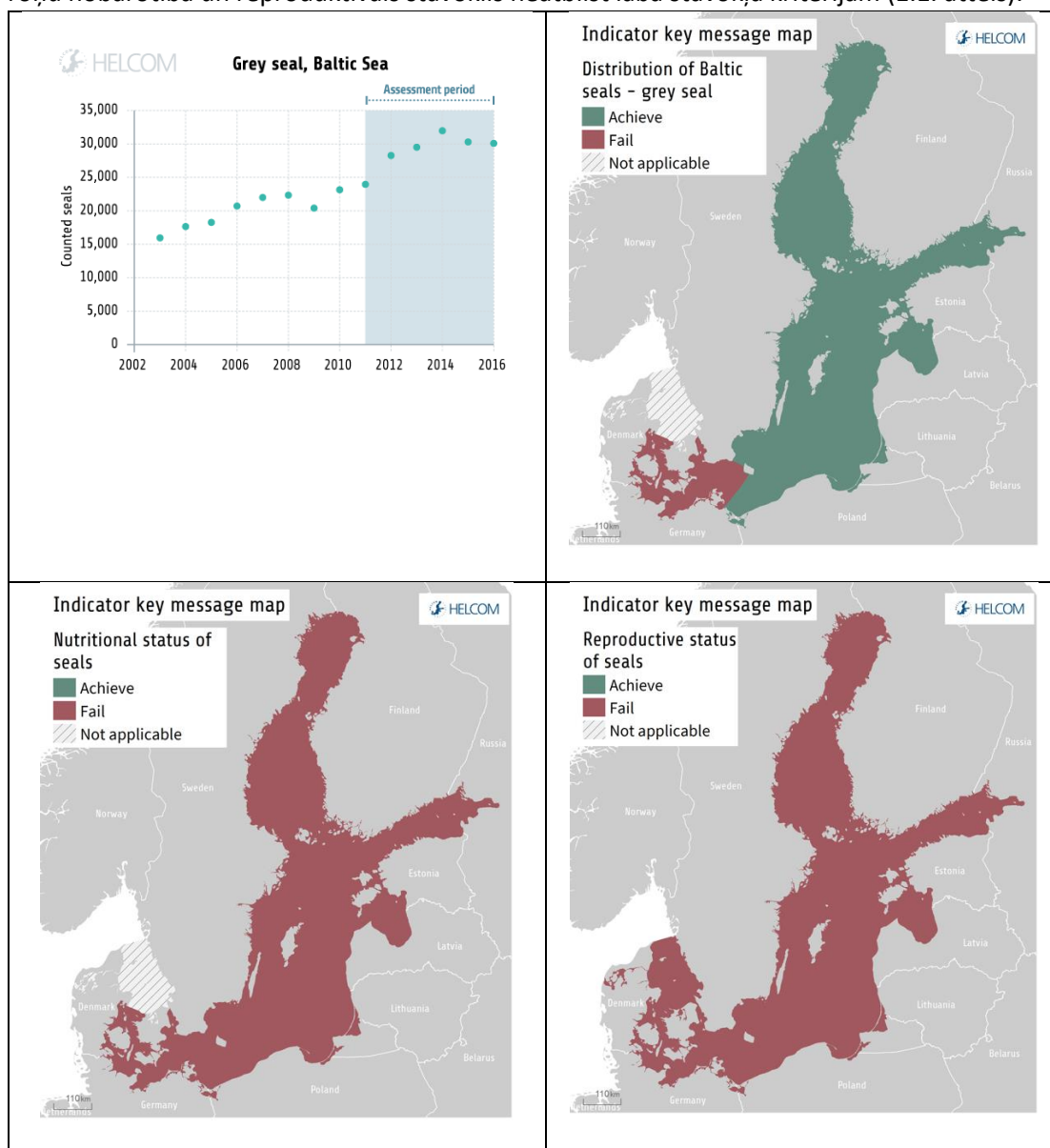
- *Roņu populācijas skaits un tās attīstības tendences* - lai populāciju uzskatītu par esošu labā stāvoklī, tās indivīdu skaitam jāpārsniedz references robeža (10 000 īpatņi), kā arī jāuzrāda pozitīvs sugai atbilstošais augšanas ātrums. Roņi tiek uzskaitīti, kad uzturas ārpus ūdens (uz sauszemes vai ledus), tāpēc novērojumiem ir izteikta ģeogrāfiska specifika.
- *Roņu izplatība* – ņemot vērā sastopamību atpūtas vietās un to skaitu jūrā, labs ekoloģiskais stāvoklis tiek sasniegts, ja sugas izplatība ir tuvu cilvēka darbības neietekmētam stāvoklim. Ja šādu stāvokli nav iespējams sasniegt neatgriezenisku ilgtermiņa vides izmaiņu dēļ, labs ekoloģiskais stāvoklis tiek sasniegts, ja visas šobrīd zināmās atpūtas-uzturēšanās vietas tiek izmantotas.
- *Jūras zīdītāju barošanās stāvoklis* - šobrīd indikators tiek pielietots tikai pelēko roņu populācijas novērtēšanai, kas tiek aprēķināts izvērtējot indivīda tauku slāņa biezumu pret noteikto minimālo robežvērtību.
- *Jūras zīdītāju reproduktīvais stāvoklis* – šobrīd indikators tiek pielietots tikai pelēko roņu populācijas novērtēšanai. Aprēķina pieaugušo (vecumā virs 6 gadiem), grūsnu mātīšu proporciju no jūlija līdz februāra mēnesim pret noteikto minimālo robežvērtību.

Visi četri indikatori tiek apvienoti vienā integrētā bioloģiskās daudzveidības novērtējumā, nosakot populācijas ekoloģisko stāvokli katrai sugai. Novērtējuma pamatā ir visaptveroša pieeja, kas nozīmē, ka kopējo sugas ekoloģisko stāvokli nosaka indikators, kura BQR vērtība ir viszemākā. Labs ekoloģiskais stāvoklis ir sasniegts, ja BQR vērtībai pārsniedz 0.6. Šobrīd indikatori tiek izmantoti tikai roņu sugu ekoloģiskā stāvokļa noteikšanai. Pašlaik nav apstiprināti indikatori cūkdelfīnu novērtēšanai, bet HELCOM izstrādā indikatorus cūkdelfīnu

skaita un izplatības, kā arī zvejas rīkos nosliktu zīdītāju skaita novērtēšanai. Tomēr patlaban nav definētas robežvērtības, pēc kurām varētu cūkdelfīnu ekoloģisko stāvokli novērtēt.

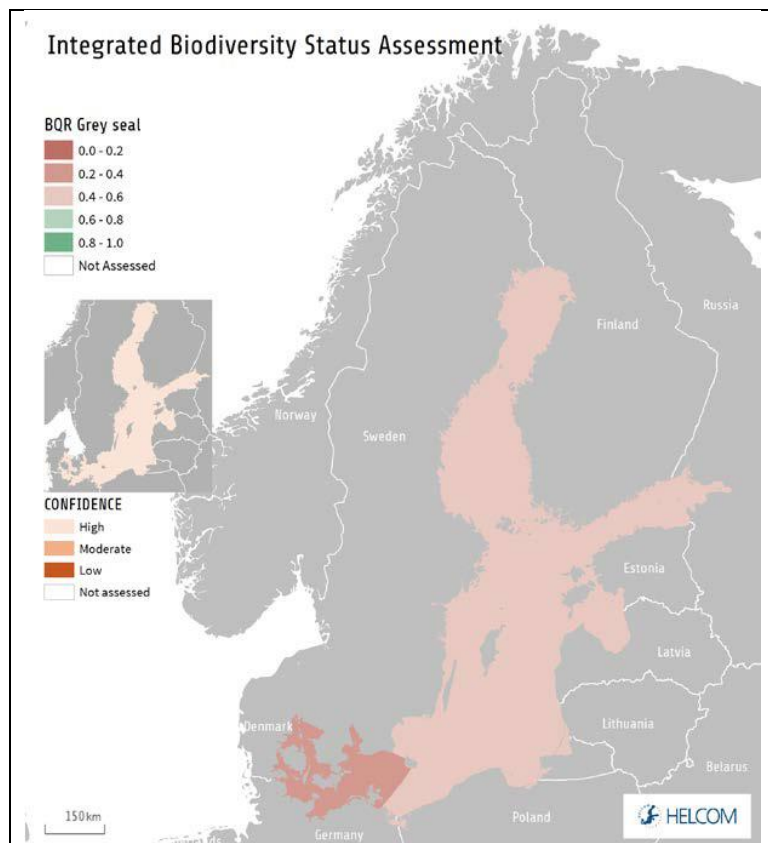
1.1.1. PELĒKAIS RONIS (*HALICHOERUS GRYPUS*)

Tā kā pelēkie roņi barojas visā Baltijas jūras reģionā, tad tie pieder vienai un tai pašai apsaimniekošanas vienībai. 2016. gadā visā Baltijas jūras reģionā tika uzskaitīti 30000 pelēkie roņi, kas pārsniedza references robežvērtību - 10000 indivīdu, līdz ar to populācijas skaits, attīstības tendence un izplatība tiek vērtēta kā laba (1.1. attēls). Tomēr sugas kopējais statuss, balstoties uz integrēto vērtējumu (1.2. attēls), neuzrāda labu ekoloģisko stāvokli, jo pelēko roņu nobarotība un reproduktīvais stāvoklis neatbilst laba stāvokļa kritērijiem (1.1. attēls).



1.1.attēls. **Pelēko roņu skaits, telpiskais sadalījums, nobarotība un reproduktīvais stāvoklis Baltijas jūrā** (avots: HELCOM Thematic assessment of biodiversity, 2018 un HELCOM Core indicators (<http://www.helcom.fi/baltic-sea-trends/indicators>))

Pelēko roņu skaits to pamatzplatības areālā - Botnijas jūra, Arhipelāgu jūra un Igaunijas rietumu ūdeņi, 2016. gadā pārsniedza vairāk kā 25000 īpatņu, bet aptuveni 1300 pelēkie roņi tika uzskaitīti pārējās Botnijas līča vietās. Baltijas jūras dienvidos roņu skaits sasniedza 2000 īpatņu, bet Somu līcī to skaits bija mazāks par 1000. Monitoringa dati par Polijas piekraste uzrāda mazāk nekā 200 indivīdu. Balstoties uz pelēko roņu novērtējumu pēc to izplatības, labs ekoloģiskais stāvoklis konstatēts uz austrumiem un ziemeļiem no Bornholmas, taču uz rietumiem no Bornholmas pelēko roņu izplatība vērtējama kā slikta.

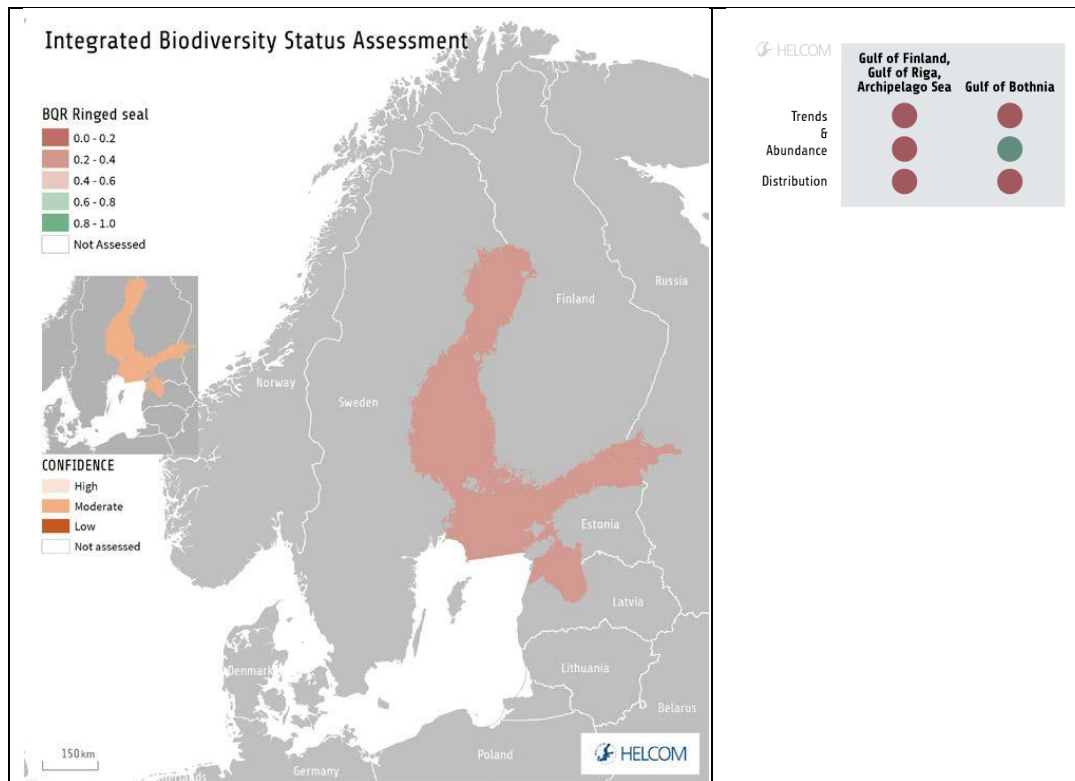


1.2.attēls. 4 indikatoru un integrētais daudzveidības novērtējums pelēkā roņa populācijai Baltijas jūrā (avots: HELCOM Thematic assessment of biodiversity, 2018)

Pelēkā roņa sliktais ekoloģiskais stāvoklis var tikt skaidrots gan ar antropogēnās ietekmes radītajiem traucējumiem, gan arī ar dabīgo faktoru, piemēram sugas populācija ir sasniegusi apmēru pie kura esošā barības bāze ir nepietiekama veselīgas populācijas uzturēšanai, radītajiem. Tomēr, esošais zināšanu un datu apjoms ir nepietiekams lai izdarītu zinātniski pamatotu secinājumu par pelēko roņu populācijas stāvokli ietekmējošiem faktoriem.

1.1.2. POGAINAIS RONIS (*PHOCA HISPIDA*)

Pogainā roņa ekoloģiskais stāvoklis Baltijas jūrā vērtējams kā slikts (1.3.attēls). Teritorijās, kur tas ir izplatīts galvenokārt Botnijas līcī, kā arī apakš-baseinos kā Arhipelāgu jūra, Somijas līcis, Rīgas līcis un Igaunijas piekrastes ūdeņi, pogaino roņu izplatība ir ierobežotāka salīdzinot ar references stāvokli/ vēsturiskajiem datiem.



1.3.attēls. Integrētais daudzveidības novērtējums pogainā roņa populācijai Baltijas jūrā (avots: HELCOM Thematic assessment of biodiversity, 2018)

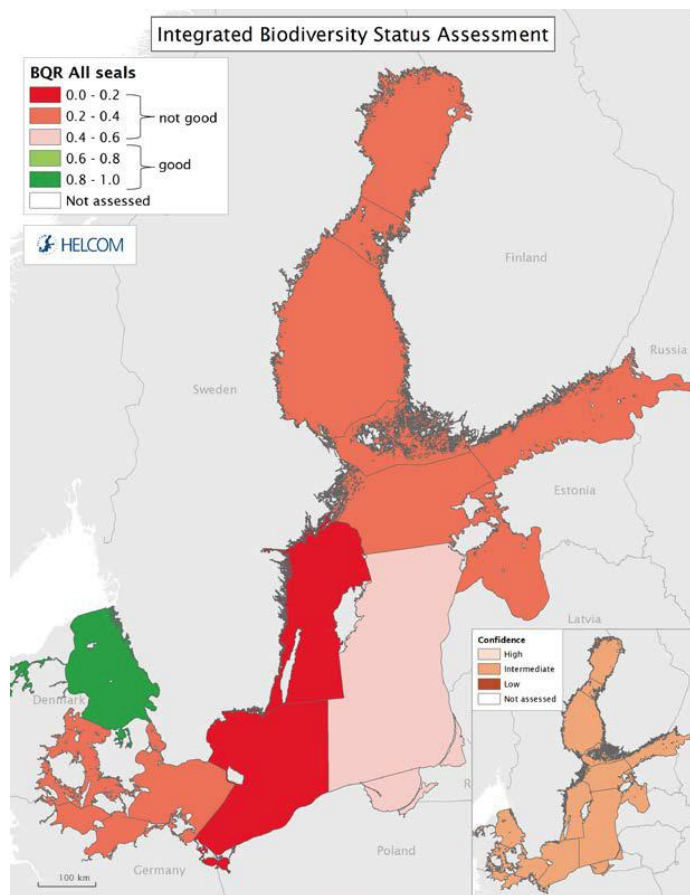
Klimata pārmaiņu rezultātā ir ietekmēta pogainā roņa vairošanās izplatība, kas izpaužas kā nepietiekams ledus segas biezums, uz kura iespējama sniega akumulācija. Šobrīd populācijas skaits Botnijas līcī – 20 000 pogainie roņi, pārsniedz references robežvērtību (10 000 indivīdu) un uzrāda pozitīvu attīstības tendenci, tomēr augšanas ātrums konstatēts negatīvs - zem noteiktās robežvērtības visos iepriekšminētajos Baltijas jūras apakšbaseinos. Pogainā roņa populācija uz dienvidiem no Botnijas līča samazinās un ir kritiskā stāvoklī, piemēram, Somu līča austrumdaļā šobrīd konstatēti vien vairs 100 īpatņi. Balstoties uz integrēto novērtējumu, pogainā roņa populācijas skaits, tā attīstības tendences, kā arī izplatība Rīgas līcī vērtējama kā negatīva (BQR=0-0.3).

1.1.3. ROŅU POPULĀCIJU INTEGRĒTAIS NOVĒRTĒJUMS

Lai novērtētu kopējo roņu ekoloģisko stāvokli, visi sugu indikatori tiek apvienoti vienā integrētā roņu bioloģiskās daudzveidības novērtējumā (1.4.attēls), izmantojot BEAT rīku. Suga, kas atspoguļo sliktāko ekoloģisko statusu, nosaka gala vērtējumu katrā apakš-baseinā.

Saskaņā ar integrēto novērtējumu, roņu sugu ekoloģiskais stāvoklis Baltijas jūrā, t.sk. arī Rīgas līcī (BQR=0-0.2) un Latvijas teritorijai esošajā Baltijas jūras piekrastē (BQR=0.2-0.4), vērtējams kā negatīvs, kaut gan jāatzīmē, ka sugu līmenī - pelēkajam ronim un plankumainajam ronim konstatēts populācijas pieaugums. Labs ekoloģiskais stāvoklis konstatēts Kategata reģionā, kur gan tas noteikts balstoties tikai uz plankumainā roņa populācijas izvērtējumu.

Ticamības līmenis šim integrētajam novērtējumam attēlots mazākajā attēlā, norādot uz vidēju ticamību Rīgas līcī un Latvijas teritorijai esošajā Baltijas jūras piekrastē.



1.4.attēls. *Integrētais roņu bioloģiskās daudzveidības novērtējums (avots: HELCOM 2018, 155.lpp.)*

1.2. ŪDENSPUTNI

Baltijas jūra ir svarīga atpūtas, barošanas, ligzdošanas un ziemošanas teritorija apmēram 80 putnu sugām, līdz ar to putnu sugu sabiedrības ir izteikti sezonālas. Tādas sugas kā, piemēram, kākaulis (*Clangula hyemalis*) Baltijas jūrā uzturas galvenokārt ziemošanas laikā, savukārt jūras zīriņš (*Sterna paradisaea*) - caurceļojot uz ligzdošanas vietām, bet sudrabkaijas (*Larus argentatus*) – sastopamas visās sezonās. Ļoti plaši ir pārstāvēts ne vien uzturēšanās veids, bet arī barošanās tips. Līdz ar to ūdensputni ir svarīgi barības ķēžu locekļi, kas savieno savā starpā jūras un sauszemes barības ķēdes, kā arī Baltijas jūru ar citiem reģioniem. Pēdējo desmitgadu laikā ir vērojama daudzu Baltijas jūrai raksturīgo putnu sugu, piemēram, parastās pūkpīles (*Somateria mollissima*), kajaka (*Larus canus*), melnspārnu kaijas (*Larus marinus*) skaita samazināšanās, kamēr citām sugām – paugurknābja gulbim (*Cygnus olor*), meža zosij (*Anser anser*) – vērojams skaita pieaugums. Šīs izmaiņas saistītas ar barības ķēžu struktūras, biotopu un klimata izmaiņām.

Lai spētu konstatēt šīs izmaiņas, šobrīd tiek izmantoti 2 indikatori ar esošām GES robežām: *Ūdensputnu skaits ziemošanas sezonā* un *Ūdensputnu skaits ligzdošanas sezonā*. Indikators novērtē 29 sugas ligzdošanas sezonā un 22 sugas ziemošanas sezonā, un 10 no šīm sugām tiek izmantotas abos indikatoros. Putnu sugas izvēlētas tādas, kas reprezentē gan kopējo Baltijas jūras reģiona ūdensputnu sugu sastāvu, gan arī iekļauj sugu grupas pēc barības specializācijas (bridējputni, augēdāji, putni, kas barojas ūdens virspusē, pelagiālē un putni, kas barojas ar bentiskajiem organismiem). Integrētais novērtējums tiek veikts reģionālā mērogā, aptverot visu Baltijas jūru, tādā veidā novērtējot kopējo populāciju, kur abi indikatori ir izvērtēti sīkāk 7 novērtēšanas teritorijās, kas sastāv no apvienotajiem apakšbaseiniem. Labs ekoloģiskais stāvoklis (GES) tiek sasniegts, ja 75% no konkrētajām sugām noteiktajā sugu grupā pēc barības specializācijas nesamazinās par 30% (sugas, kas dēj vairāk kā vienu olu gadā) vai 20% (sugas, kas dēj vienu olu gadā) salīdzinot ar robežlīniju references periodā (1991-2000.g.).

Kopumā ņemot, Baltijas jūras mērogā integrētais ūdensputnu indikators uzrāda labu ekoloģisko stāvokli, tā kā GES robežas ir sasniegtas abiem indikatoriem (1.1. tabula). Labs ekoloģiskais stāvoklis indikatoram *Ūdensputnu skaits ligzdošanas sezonā* konstatēts Belta jūras teritorijā un Botnijas līcī, bet indikatoram *Ūdensputnu skaits ziemošanas sezonā* – lielākajā daļā reģiona.

Izvērtējot sugu grupas pēc barības specializācijas Baltijas jūras reģionā, labs ekoloģiskais stāvoklis abiem indikatoriem tika konstatēts putniem, kas barojas ūdens virspusē un pelagiālē. Negatīvs vērtējums tika konstatēts bridējputniem ligzdošanas sezonā, savukārt putniem, kas barojas ar bentiskajiem organismiem un augēdājiem – ziemošanas sezonā.

1.1.tabula. Indikatoru novērtējums Ūdensputnu skaits ziemošanas sezonā un Ūdensputnu skaits ligzdošanas sezonā sugu grupām pēc barības specializācijas (avots: HELCOM 2018)

By assessment areas

| | | Entire Baltic Sea | Kattegat | Great Belt, Little Belt, The Sound | Kiel Bay, Bay of Mecklenburg, Bornholm Basin, Arkona Basin | Eastern Gotland Basin, Western Gotland Basin, Gulf of Riga, Gdansk Basin | Northern Baltic Proper, Åland Sea | Gulf of Finland | Bothnian Sea, Quark, Bothnian Bay |
|------------------|-----------------|-------------------|----------|------------------------------------|--|--|-----------------------------------|-----------------|-----------------------------------|
| BREEDING SEASON | Grazing feeders | ● | | ● | ● | ● | ● | ● | ● |
| | Benthic feeders | ● | | | ● | ● | ● | ● | ● |
| | Pelagic feeders | ● | ● | ● | ● | ● | ● | ● | ● |
| | Surface feeders | ● | ● | ● | ● | ● | ● | ● | ● |
| | Wading feeders | ● | ● | ● | ● | ● | ● | ● | ● |
| WINTERING SEASON | Grazing feeders | ● | ● | ● | ● | ● | ● | ● | ● |
| | Benthic feeders | ● | ● | ● | ● | ● | ● | ● | ● |
| | Pelagic feeders | ● | ● | ● | ● | ● | ● | ● | ● |
| | Surface feeders | ● | | | ● | ● | ● | ● | ● |
| | Wading feeders | ● | ● | ● | ● | | | | |

Novērtējuma periodā (1991-2016) indikators Ūdensputnu skaits ligzdošanas sezonā uzrādīja skaita samazināšanos 8 putnu sugām (1.pielikuma 1.tabula):

- Putniem, kas barojas ar bentiskajiem organismiem (parastā pūkpīle *Somateria mollissima*, tumšā pīle *Melanitta fusca*),
- Putniem, kas barojas pelagiālē (lielā gaura *Mergus merganser*),
- Putniem, kas barojas ūdens virspusē (kajaks *Larus canus*, melnspārnu kaija *Larus marinus*, sudrabkaija *Larus argentatus*),
- Bridējputniem (parastais šņibītis *Calidris alpina*, akmeņtārtiņš *Arenaria interpres*, avozeta *Recurvirostra avosetta*).

Labs ekoloģiskais stāvoklis konstatēts ūdensputniem, kas barojas ar augiem, kā arī tiem, kas specializējušies baroties pelagiālē. Piemēram, cekuldūkuru (*Podiceps cristatus*) skaits kopš 1990-tajiem gadiem ir pieaudzis. Novērtēšanas periodā relatīvi augsti rādītāji tika konstatēti arī ūdensputnu sugām kā jūras zīriņš (*Sterna paradisaea*), upes zīriņš (*Sterna hirundo*), cekulzīriņš (*Thalasseus sandvicensis*), svilpējajks (*Thalasseus sandvicensis*).

Balstoties uz indikatoru Ūdensputnu skaits ziemošanās sezonā, laba kvalitāte netika sasniegta putniem, kas pieder pie augēdājiem kā arī tiem, kas barojas ar bentosu. No tiem skaita samazinājums tika konstatēts tādām putnu sugām kā Stellera pūkpīle (*Polysticta stelleri*), brūnkaklis (*Aythya farina*), laucis (*Fulica atra*) (1.pielikuma 2.tabula). Savukārt tiem, kas specializējušies barībai ūdens virspusē un pelagiālē, ekoloģiskais stāvoklis novērtēts kā labs. Jāatzīmē, ka ekoloģiskais stāvoklis var nebūt pietiekami reprezentatīvs tām sugām, kas galvenokārt uzturas atklātā jūrā, tā kā novērtējumā nav iekļauti monitoringa dati par atklātajiem ūdeņiem, jo šis datu rindas nav pietiekami garas. Līdz ar to, šobrīd indikatora - Ūdensputnu skaits ziemošanās sezonā rezultāti atspoguļo datus par ūdensputnu skaitu piekrastē. Tā kā proporcionāli liela populācijas daļa ūdensputnu sugām, piemēram, ragainais

dūkuris (*Podiceps auritus*), brūnkakla gārgale (*Gavia stellata*), melnkakla gārgale (*Gavia arctica*), parastā pūkpīle (*Somateria mollissima*), kākaulis (*Clangula hyemalis*), melnā pīle (*Melanitta nigra*), tumšā pīle (*Melanitta fusca*) ziemošanas sezonā uzturas atklātā jūrā, piekrastes dati var nepietiekoši atainot to kopējo skaitu un izmaiņas.

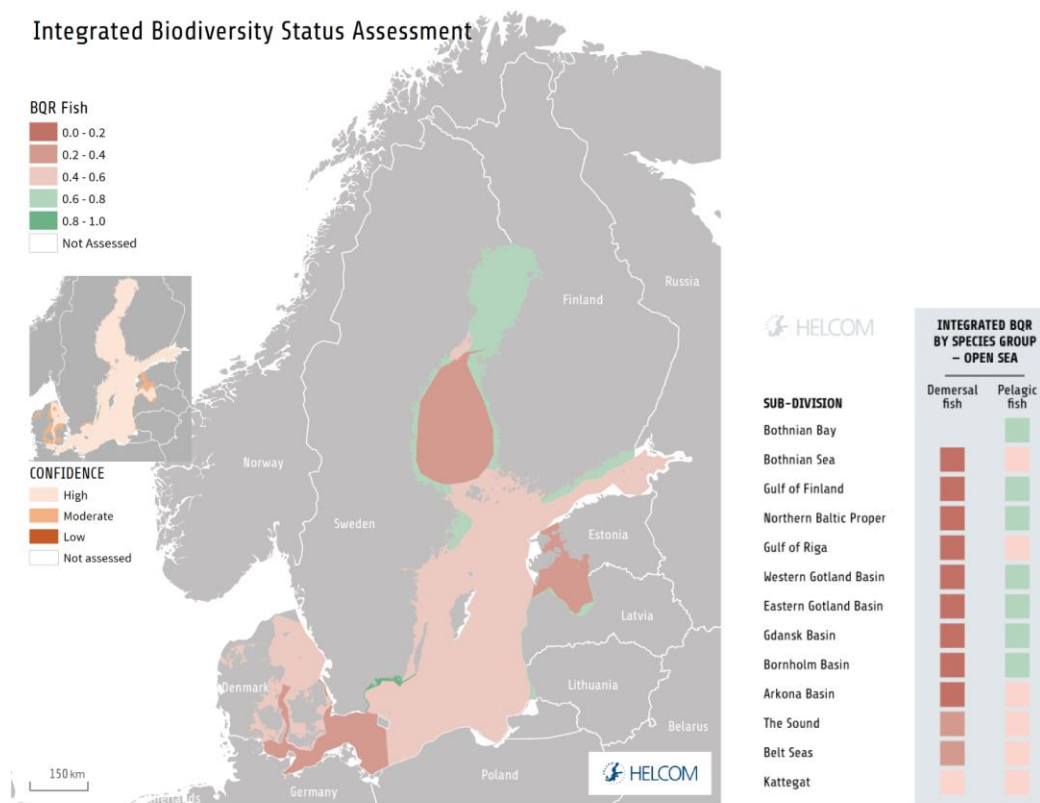
1.3. ZIVIS

Daudzas zivju sugas cilvēki patērē savā uzturā, bet zivis ir arī svarīgs pārtikas avots jūras zīdītājiem un jūras putniem. Tās barojas ar bentosa organismiem, zooplanktonu un mazākām zivīm, tādā veidā saistot dažādas barības ķēdes, turklāt migrējot tās spēlē svarīgu ekoloģisku lomu, savienojot dažādas jūras teritorijas.

Baltijas jūrā ir reģistrētas apmēram 230 zivju sugas. Piekrastes un atklātās jūras teritorijas ir raksturīgas ar dažādām sugu sabiedrībām, turklāt pastāv arī atšķirība sugu sastāvā starp apakšbaseiniem sāļuma gradienta dēļ. Jūras sugas ir visizplatītākās dienvidrietumos un atklātā jūrā. Piekrastes zonas ir nozīmīgi biotopi saldūdens sugām, piemēram, asarim un karpu dzimtas zivīm, kā arī svarīgas nārsta un barošanās teritorijas daudzām jūras sugām - mencai, plekstei un reņģei. Lielākā daļa migrējošo sugu, tajā skaitā laši, taimiņi, upes nēgi un dažas citas zivju populācijas, nārsto upēs, bet lielākoties augšanas posmu pavada Baltijas jūrā. Baltijas jūras zuši ir migrējoša suga, kas pieder pie tās pašas Eiropas zušu populācijas.

Kopējais zivju bioloģiskās daudzveidības novērtējums, kurā tiek ņemts vērā arī komerciāli nozīmīgo sugu stāvoklis (3. Nodaļa), parāda, ka Baltijas jūrā tikai Botnijas līcī un apmēram pusē no 21 vētētajām piekrastes novērtēšanas vienībām (1.5. Attēls). Pārējos rajonos zivju populāciju stāvoklis ir slikts.

Integrated Biodiversity Status Assessment

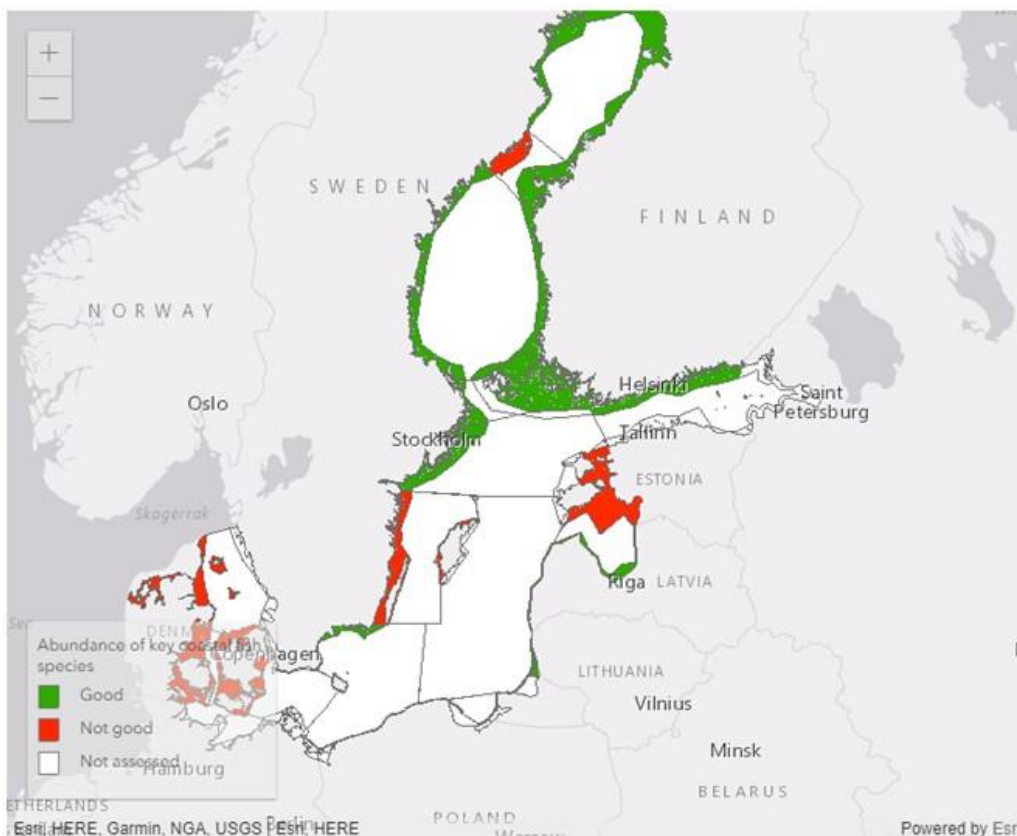


1.5.attēls. Integrētais zivju bioloģiskās daudzveidības novērtējums.

Stāvoklis tiek attēlots 5 kategorijās, balstoties uz integrēto bioloģiskās kvalitātes attiecību (BQR). Baltijas jūras atklāto ūdeņu baseini tika novērtēti balstoties uz datiem no ICES. Piekrastes ūdeņi tika novērtēti izmantojot HELCOM indikatorus. (avots: HELCOM 2018)

1.3.1. PIEKRASTES ZIVIS

Indikators ***Piekrastes zivju indikatorsu skaits/sastopamība*** ir balstīts uz piekrastei tipisko zivju sugu asarim (*Perca fluviatilis*) vai plekste (*Platichthys flesus*) skaita izmaiņām Baltijas jūras piekrastes apakšbaseinos. Atbilstoši suga tiek izvēlēta pēc tā dabīgā izplatības areāla, līdz ar to asarim novērtējums veikts Baltijas jūras austrumu un ziemeļu piekrastēs, bet plekstei – dienvidaustrumu apakšbaseinos. Labs ekoloģiskais stāvoklis ir sasniegts, ja zivju skaits ir virs specifiski vietai un sugai atbilstošās robežvērtības.

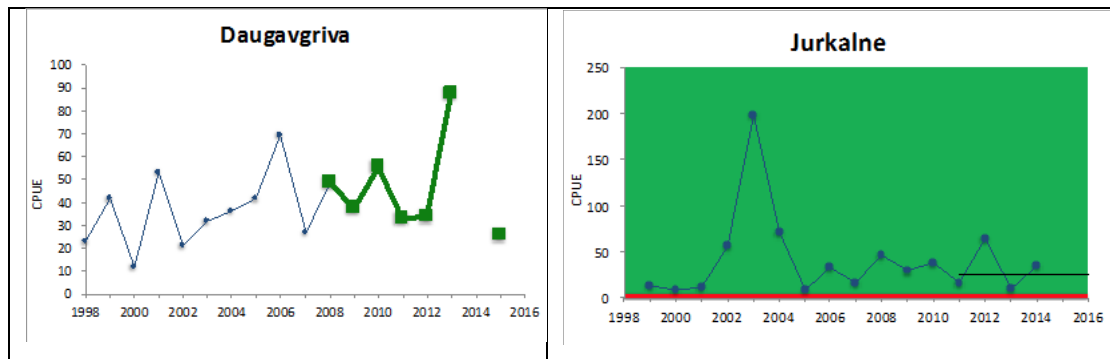


1.6.attēls. **Piekrastes zivju indikatorsugu** (avots: HELCOM (2018) *Abundance of coastal fish key species.HELCOM core indicator report. Online. [01.10.2018], [http://www.helcom.fi/Core%20Indicators/Abundance%20of%20key%20coastal%20fish%20species%20HELCOM%20core%20indicator%202018.pdf]*)

Labs ekoloģiskais stāvoklis tika konstatēts lielākajā daļā monitoringa vietu (24 no 43 punkti) laika periodā no 2011.-2015. gadam (1.6. attēls). Dažās teritorijās novērtējums izrādījās atšķirīgs salīdzinājumā ar monitoringa staciju robežvērtībām, kas, iespējams, atspoguļo atšķirības piekrastes zivju sugu sabiedrībās vienā un tajā pašā apakšbaseinā. Summējot stacijas HELCOM novērtēšanas teritorijās, labs ekoloģiskais stāvoklis (LVS) tika konstatēts 13 no 21 novērtētajām teritorijām. Tomēr galvenās iezīmes norāda, ka novērtējums ir ļoti atkarīgs no izvēlētās sugas un ģeogrāfiskās teritorijas. Vairāk uz ziemeļiem un austrumiem, rajonos, kur kā indikatorsuga izvēlēts asaris, ekoloģiskais stāvoklis konstatēts kā labs (20 no 25 vietām), bet vairāk dienvidu un rietumdaļā, kur indikatorsuga ir plekste, labs ekoloģiskais stāvoklis novērtēts tikai 4 no 18 vietām.

Rīgas līča dienvidu piekrastē (monitoringa stacija Daugavgrīva), kur indikatorsuga ir asaris, ekoloģiskais stāvoklis vērtējams kā labs (GES - 18.5) (1.7.attēls), kamēr Rīgas līča ziemeļdaļā (monitoringa stacija Hījumā), robežvērtība nav sasniegta (GES - 33.17).

Latvijas teritorijai esošajā Baltijas jūras piekrastē (Austrumgotlandes baseins), kur kā indikatorsuga izmantota plekste (*Platichthys flesus*), indikators uzrāda labu ekoloģisko stāvokli, pārsniedzot GES robežvērtību - 6.22 (1.7.attēls).

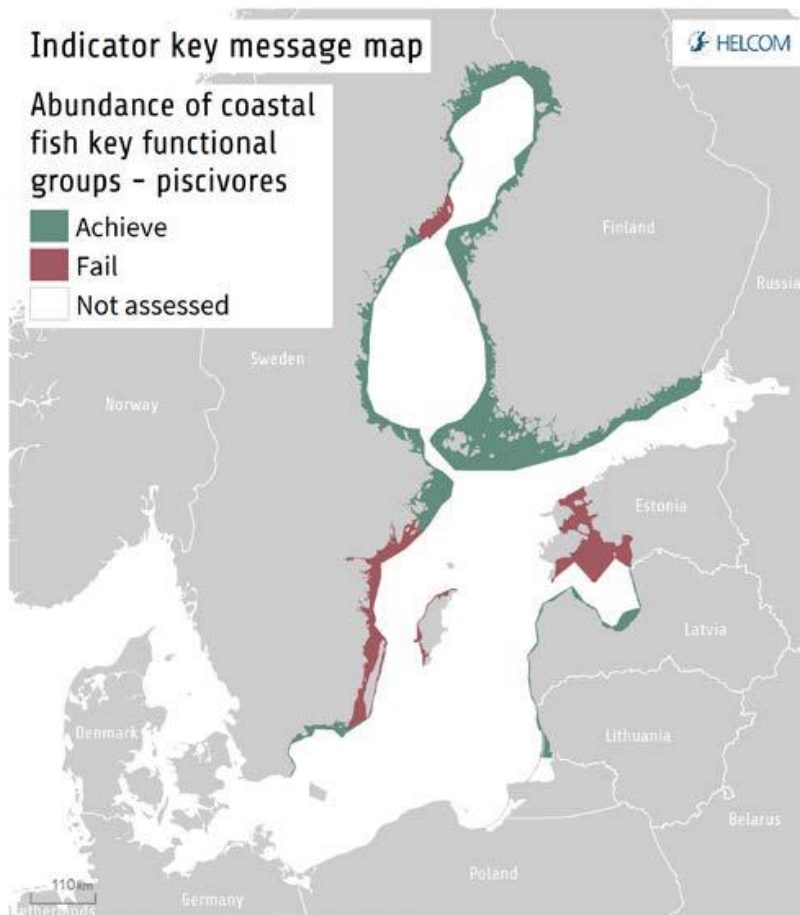


1.7.attēls. Piekrastes indikatorsugas asara (*Perca fluviatilis*) skaita novērtējums Rīgas līcī (attēls pa kreisi) un Piekrastes indikatorsugas plekstes (*Platichthys flesus*) skaita novērtējums Austrumgotlandes baseinā (attēls pa labi).

Zaļā līnija apzīmē laba stāvokļa novērtējumu. Ar sarkano un zaļo laukumu ir apzīmēts slikts un labs stāvoklis. Melnā līnija parāda novērtējuma perioda mediānu. CPUE ir nozveja uz piepūles vienību. (avots: HELCOM (2018) *Abundance of coastal fish key species. HELCOM core indicator report. Online [01.10.2018]*,

[<http://www.helcom.fi/Core%20Indicators/Abundance%20of%20key%20coastal%20fish%20species%20HELCOM%20core%20indicator%202018.pdf>])

Indikators Piekrastes zivju galveno funkcionālo grupu sastopamība novērtē konkrētu piekrastes zivju sabiedrību sastopamību Baltijas jūrā. Šis indikators apvieno informāciju par barības ķēdēm, novērtējot piscivoro zivju (zivis, kas barojas ar citām zivīm) un ciprinīdo (galvenokārt karpveidīgo dzimtas zivis) vai mezoplēsēju zivju (zivis, kas barojas zemākos trofijas līmeņos) skaitu. Zemas indikatora vērtības plēsīgo zivju sabiedrībā norāda uz traucējumiem barības ķēdē, savukārt ciprinīdo zivju skaita palielināšanās saistīta ar eitrofikācijas pieaugumu. Zveja ir viens no galvenajiem šī indikatora ietekmējošajiem faktoriem, bet to var ietekmēt arī pastarpināti mainoties spiedienam uz zivju nārsta un augšanas faktoriem.



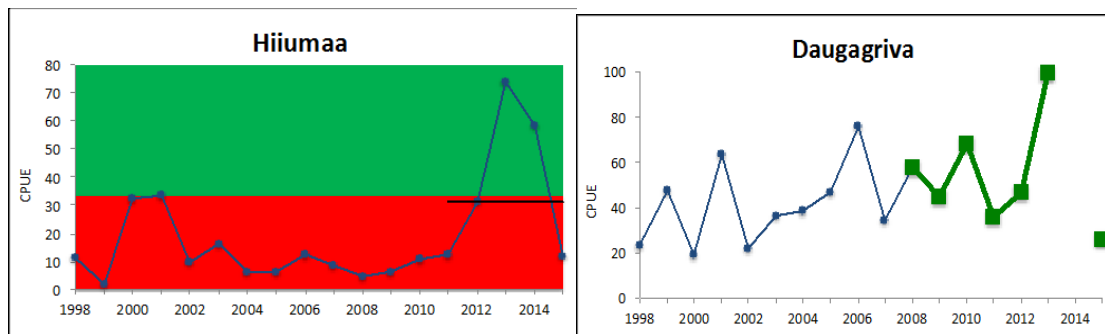
1.8.attēls. Piekrastes zivju galveno funkcionālo grupu sastopamība - piscivorās zivis
 (avots: HELCOM (2018) Abundance of coastal fish key functional groups. HELCOM core indicator report. Online. [01.10.2018],
[\[http://www.helcom.fi/Core%20Indicators/Abundance%20of%20coastal%20fish%20key%20functional%20groups%20HELCOM%20core%20indicator%202018.pdf\]](http://www.helcom.fi/Core%20Indicators/Abundance%20of%20coastal%20fish%20key%20functional%20groups%20HELCOM%20core%20indicator%202018.pdf))

Labs ekoloģiskais stāvoklis ir sasniegts, ja piscivoro un ciprinīdo zivju skaits ir virs specifiski vietai atbilstošās robežvērtības. Šobrīd indikators izmantots austrumu un ziemeļu piekrastes teritoriju novērtēšanai par laika periodu no 2011.-2016. gadam.

Piscivorajām zivīm labs ekoloģiskais stāvoklis tika sasniegts vairāk kā 80% no monitoringa stacijām (25 no 29 stacijām) un tikai 2 novērtētajos apgabalos vērtējums monitoringa stacijās ir atšķirīgs, norādot uz lokālām atšķirībām zivju sabiedrībās. Kopumā, apkopojot datus par novērtētajām teritorijām (1.7. attēls), 13 no 16 ekoloģiskais stāvoklis tika vērtēts kā labs.

Baltijas jūras ziemeļu daļā piscivoro zivju skaita rādītāji ir salīdzinoši augsti un stabili ar pieaugošu tendenci un tikai vienā monitoringa apakšrajonā GES robežas netika sasniegtas (1.8. attēls). Salīdzinoši Baltijas jūras centrālajā daļā vērtējums atšķiras starp monitoringa stacijām, labu stāvokli uzrādot piecās no septiņām novērtēšanas teritorijām.

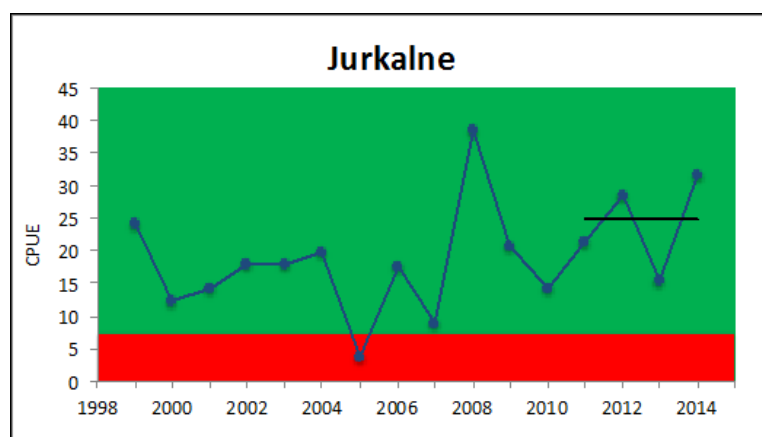
Rīgas līča dienvidu piekrastē (monitoringa stacija Daugavgrīva), kur piscivorās zivju sugas ir asaris, līdaka un zandarts, ekoloģiskais stāvoklis vērtējams kā labs, kamēr Rīgas līča ziemeļdaļā (monitoringa stacija Hījumā), robežvērtība nav sasniegta (1.9.attēls).



1.9.attēls. **Piekrastes zivju funkcionālo grupu (piscivoro zivju) sastopamības novērtējums Rīgas līcī** (avots: HELCOM (2018) *Abundance of coastal fish key functional groups. HELCOM core indicator report. Online. [01.10.2018],*

[<http://www.helcom.fi/Core%20Indicators/Abundance%20of%20coastal%20fish%20key%20functional%20groups%20HELCOM%20core%20indicator%202018.pdf>]

Labs ekoloģiskais stāvoklis konstatēts arī Latvijas teritorijai esošajā Baltijas jūras piekrastē (Austrumgotlandes baseins), kur kā indikatorsugas piscivoru sugu sabiedrībā izmantots asaris, līdaka, zandarts, menca un akmeņplekste, pārsniedzot GES robežvērtību – 7.48 (1.10.attēls).



1.10.attēls. **Piekrastes zivju funkcionālo grupu (piscivoro zivju) sastopamības novērtējums Austrumgotlandes baseinā** (avots: HELCOM (2018) *Abundance of coastal fish key functional groups. HELCOM core indicator report. Online. [01.10.2018],*

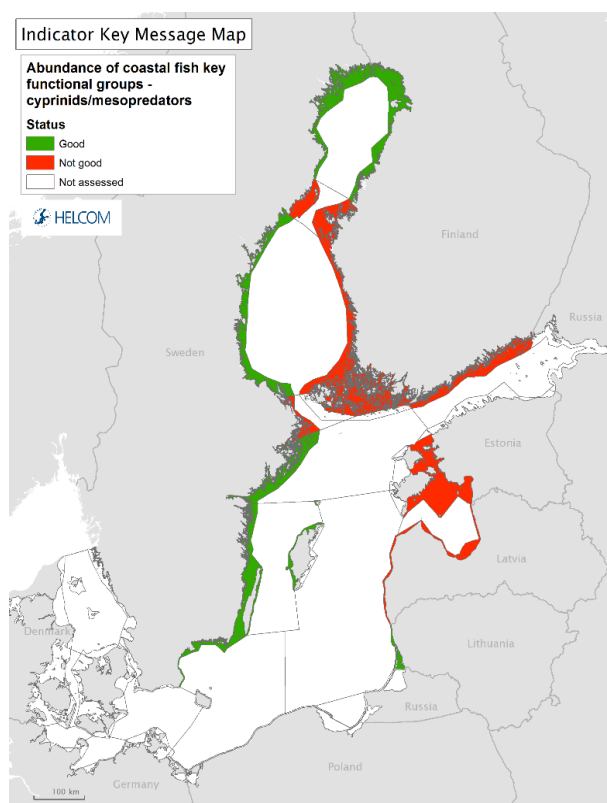
[<http://www.helcom.fi/Core%20Indicators/Abundance%20of%20coastal%20fish%20key%20functional%20groups%20HELCOM%20core%20indicator%202018.pdf>]

Ciprinīdo/mezoplēsēju zivju indikatora novērtējums tika veikts tikai Baltijas jūras ziemeļu un centrālajā daļā, tā kā Vācijai un Dānijai šobrīd piekrastes monitoringa dati ir nepietiekoši šī indikatora aprēķināšanai. Pamatojoties uz ciprinīdo un mezoplēsēju zivju sabiedrību skaitu, ekoloģiskais stāvoklis Baltijas jūrai vērtējams kā negatīvs. GES vērtības tika sasniegtas 55% no monitoringa stacijām (15 no 27 stacijām) un tikai septiņās no 16 novērtēšanas teritorijām (1.11.attēls). Baltijas jūras ziemeļu daļā – Botnijas līcī, Botnijas jūras un Ālandu jūras Zviedrijas piekrastē indikators galvenokārt uzrāda labu ekoloģisko stāvokli, savukārt Arhipelāgu jūrā un

Botnijas jūras Somijas piekrastē statuss ir slikts, jo ir pārāk augsts vai pieaugošs ciprinīdo zivju skaits.

Baltijas jūras centrālajā daļā indikators uzrāda labu ekoloģisko stāvokli visās Zviedrijas teritorijās, bet Somijas, Igaunijas un Latvijas piekrastē stāvoklis ir slikts (1.11. attēls). Abās Lietuvas monitoringa stacijās GES vērtības ir sasniegtas, tomēr jāatzīmē, ka datu trūkums liedz novērtēt esošo stāvokli pēc 2012. gada.

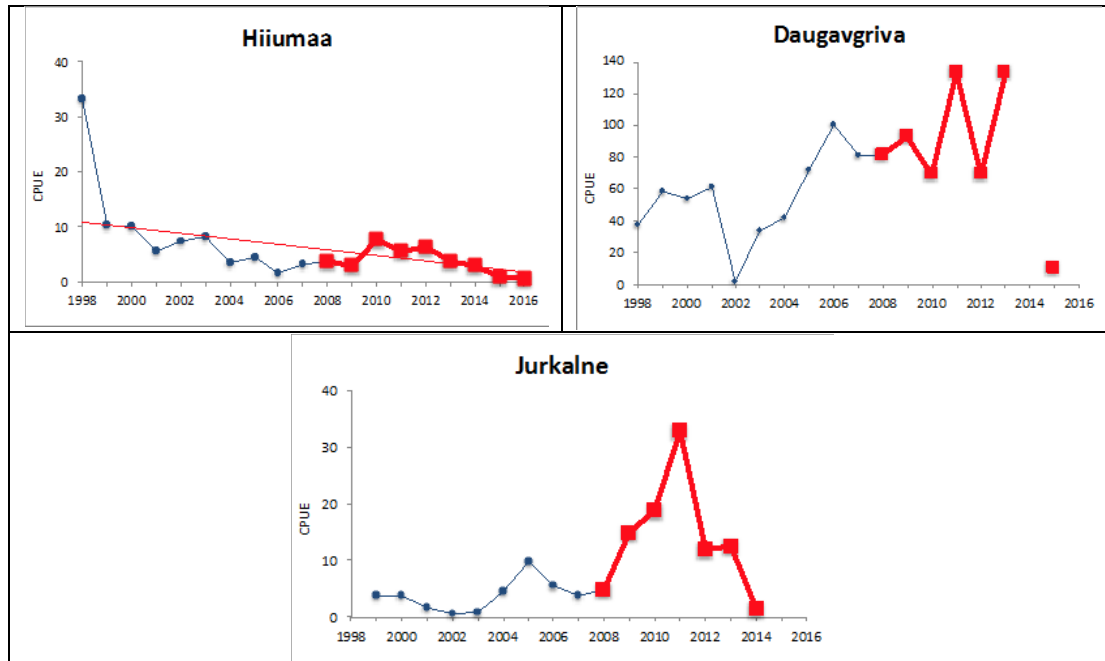
Rīgas līča piekrastēs indikators uzrāda sliktu ekoloģisko stāvokli, pieaugošo ciprinīdo zivju sabiedrības skaita dēļ Daugavgrīvas monitoringa stacijā, savukārt Igaunijas piekrastē (Hījumā) esošais skaits ir pārāk zems laba stāvokļa reprezentēšanai (1.12.attēls). Arī Latvijai esošajā Baltijas jūras piekrastes monitoringa stacijā Jūrkalne cirprinīdo zivju sabiedrību indikators uzrāda sliktu ekoloģisko stāvokli (1.12.attēls). Kopumā, ņemot vērā plēsīgo zivju un ciprinīdo zivju skaita tendences, ekoloģiskais stāvoklis balstoties uz indikatoru - Piekrastes zivju funkcionālo grupu sastopamība pēdējo trīs gadu desmitu laikā Baltijas jūrā ir pasliktinājies, un tikai nedaudz ir pieaudzis to teritoriju skaits pašreizējā novērtējuma laikā (2011.-2015.g), kurām ekoloģiskais stāvoklis vērtējams kā labs (HELCOM, 2017).



1.11.attēls. Piekrastes zivju funkcionālo grupu sastopamība - ciprinīdās /mezoplēsēju zivis

(avots: HELCOM (2018) Abundance of coastal fish key functional groups. HELCOM core indicator report. Online. [01.10.2018],

[<http://www.helcom.fi/Core%20Indicators/Abundance%20of%20coastal%20fish%20key%20functional%20groups%20HELCOM%20core%20indicator%202018.pdf>])



1.12.attēls. Piekrastes zivju indikatorsabiedrību (ciprinādo zivju) skaita novērtējums Rīgas līcī un Austrumgotlandes baseinā

(avots: HELCOM (2018) Abundance of coastal fish key functional groups. HELCOM core indicator report. Online. [01.10.2018],

[<http://www.helcom.fi/Core%20Indicators/Abundance%20of%20coastal%20fish%20key%20functional%20groups%20HELCOM%20core%20indicator%202018.pdf>])

1.3.2. MIGRĒJOŠĀS SUGAS: LASIS (*SALMO SALAR*)

Laši un taimiņi pēc izšķilšanās no ikriem savus pirmos dzīves cikla gadus pavada upēs līdz sasniedz smolta stadiju un sāk barošanās migrāciju uz jūru. Daudzās Baltijas jūras baseina upēs dabiskās laša populācijas ir iznīkušas upju padziļināšanas un hidroelektrostaciju dēļ. Gan lašu, gan taimiņu skaits samazinās gan tiešas zvejas ietekmē, gan arī nejauši kā piezveja zivsaimniecībā citu zivju sugu nozvejā (HELCOM, 2018).

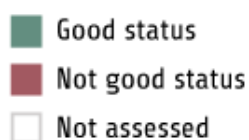
Baltijas jūras ekoloģiskais stāvoklis pēc indikatora - **Nārstojošu lašu un to smoltu daudzums** tiek novērtēts, balstoties uz lašu smolta skaitu upēs, kas ietek jūrā, kā arī papildus izmantojot datus par pieaugušu nārstojošo lašu skaitu. Laba ekoloģiskā stāvokļa robežvērtība tiek aprēķināta salīdzinot esošo smolta daudzumu ar potenciāli iespējamo smolta produkcijas apjomu. Šis indikators ir izmantots visās HELCOM valstīs izņemot Dāniju, Vāciju, Poliju un Krieviju. Novērtējums ir balstīts uz datiem, kas iegūti laika periodā no 2011.gada līdz 2016.gadam.

Migrating fish

Salmon spawners
and smolt



Sea trout spawners
and parr

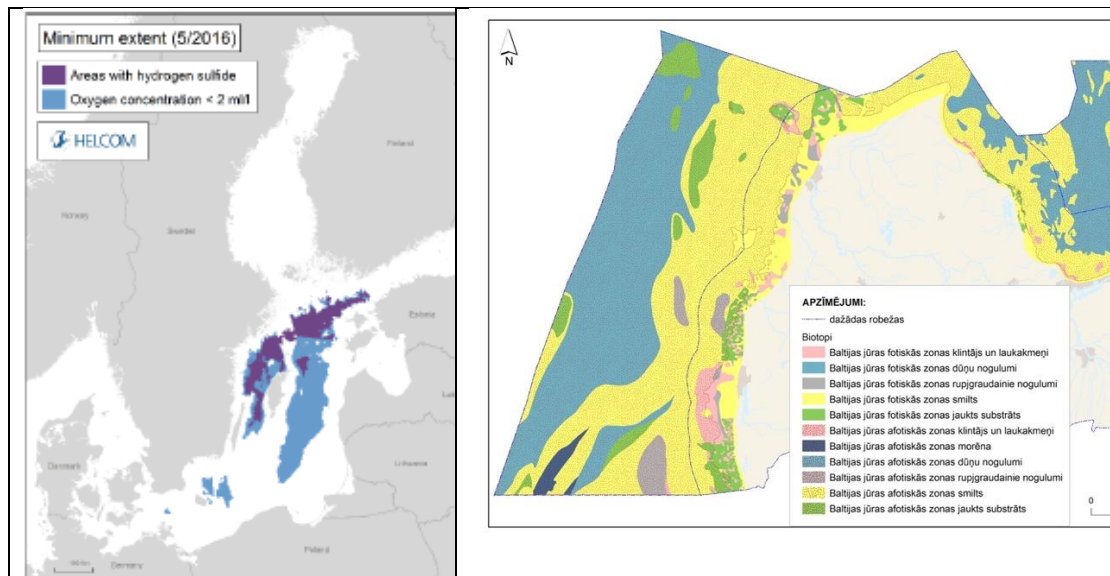


1.13.attēls. *Nārstojošo lašu un taimiņu, kā arī to smolta daudzuma novērtējuma proporcionālais sadalījums par novērtējuma vienībām. (avots: HELCOM Thematic assessment of biodiversity 2011-2016.)*

Kopumā ICES WGBAST darba grupā tika izvērtēts statuss 41 lašu upei. No tām 17 populāciju gadījumā (1.13.attēls), tai skaitā 3 Latvijas upēs (Salaca, Vitrupe un Pēterupe) (<http://www.helcom.fi/baltic-sea-trends/indicators/abundance-of-salmon-spawners-and-smolt/results-and-confidence/>), potenciālā smoltu producēšanās kapacitāte (PSPC) ir sasniegusi 75 % no maksimālā, t.i., ir sasniegta laba stāvokļa robežvērtība.

1.4. BENTISKIE BIOTOPI

Bentiskās kvalitātes indekss (*BQI - Benthic Quality Index*) ir viens no rādītājiem pēc kā novērtēt ūdens vides ekoloģisko stāvokli un biotopu kvalitāti mīksto grunšu sedimentos. Šis indekss raksturo mīksto grunšu makrofaunas sabiedrības stāvokli, balstoties uz organismu jutības vai tolerances klasifikāciju, kā arī uz sugu kvantitatīvajiem datiem. Dažāda veida traucējumi var radīt sukcesionālas izmaiņas makrofaunas sabiedrībā, kā rezultātā pasliktinās vides kvalitāte, samazinās sugu daudzveidība, skaits un biomasa, turpretī augstāka BQI indeksa vērtība liecina par labāku vides un makrofaunas sabiedrības stāvokli, t.i., jutīgo sugu dominanci biotopā. Galvenā BQI indeksa vērtību ietekmējošā ārējā slodze ir eitrofikācija.



1.14.attēls. *Skābekļa deficīta zonas Baltijas jūrā (attēls pa kreisi) un bentisko biotopu lieltipu telpiskā izplatība Latvijas jūras ūdeņos (attēls pa labi).*

Balstoties uz pieejamo ģeoloģisko informāciju ir izstrādāta bentisko biotopu lieltipu telpiskās izplatības kartes pirmā redakcija (1.14. attēls). Praktiski visa "Baltijas jūras afotiskās zonas dūņu nogulumu" tipa biotopa platība atrodas Baltijas jūras dziļūdens daļā zem haloklīna, kur hidroloģisko faktoru un eitrofikācijas ietekmē novērojams ilgstošs skābekļa deficīts piegrunts ūdens slāņos. Tāpēc šī tipa biotops netiek apsejots un BQI indekss netiek rēķināts.

Bentosa makrofaunas novērtējums pēc BQI indeksa Latvijas piekrastes atklātās daļas biotopos Baltijas jūrā un Rīgas līča biotopos tika veikts 2016. gadā. Latvijas piekrastes atklātās daļas ūdeņos tika izdalīti četri biotopu veidi, kuros tika veikts vides kvalitātes novērtējums (1.2. tabula). Dīvos no šiem biotopu tipiem vides stāvoklis tika novērtēts kā labā stāvoklī esošs, bet divos - kā sliktā. Trīs biotopu tipu novērtēšanai BQI indekss nav piemērojams, jo tas ir izstrādāts sugu sabiedrībām, kas raksturīgas smilšainām un dūņainām gruntīm. Akmeņainas grūtis apdzīvo atšķirīgas sugu sabiedrības, līdz ar to ir nepieciešams izmantot citu indikatoru. Savukārt trīs biotopu tipus nebija iespējams novērtēt datu trūkuma dēļ.

1.2. tabula. **Bentiskās kvalitātes indeksa (BQI) novērtējums Latvijas piekrastes atklātās daļas biotopos**

| Biotopa tips | Biotopa laukums (km ²) | Vērtētā daļa ¹ (%) | Robežvērtība | Novērtējums 2016.g. | Novērtējuma ticamība ² |
|--|------------------------------------|-------------------------------|-------------------|---------------------|-----------------------------------|
| Baltijas jūras fotiskās zonas klintājs un laukakmeņi | 442,224 | 0 | n.a. ⁴ | n.a. ⁴ | - |
| Baltijas jūras fotiskās zonas rupjgraudainie nogulumi | 183,76 | 100 | 4,3 ³ | 3,3 | Vidēja |
| Baltijas jūras fotiskās zonas smiltis | 1367,85 | 100 | 4,3 ³ | 4,6 | Augsta |
| Baltijas jūras fotiskās zonas jaukts substrāts | 537,663 | 100 | 4,3 ³ | 4,4 | Vidēja |
| Baltijas jūras afotiskās zonas klintājs un laukakmeņi | 335,07 | 0 | n.a. ⁴ | n.a. ⁴ | - |
| Baltijas jūras afotiskās zonas morēna | 227,614 | 0 | n.a. ⁴ | n.a. ⁴ | - |
| Baltijas jūras afotiskās zonas dūņu nogulumi | 7141,36 | 0 | - | - | - |
| Baltijas jūras afotiskās zonas rupjgraudainie nogulumi | 570,034 | 0 | - | - | - |
| Baltijas jūras afotiskās zonas smiltis | 9089,98 | 83,1 | 4,3 ³ | 3,8 | Zema |
| Baltijas jūras afotiskās zonas jaukts substrāts | 1128,3 | 0 | - | - | - |

¹Proporcionālā biotopa daļa, kas tiek novērtēta izmantojot bentiskās sabiedrības indikatoru

²Eksperta vērtējums. Tiek ņemts vērā biotopa laukums, staciju skaits un sadalījums.

³Direktīva 2000/60/EK

⁴Šim biotopa tipam BQI indekss nav piemērojams

Arī Rīgas līcī novērtējumu varēja veikt četriem biotopu tipiem: Baltijas jūras fotiskās zonas smiltis, afotiskās zonas dūņu nogulumi, afotiskās zonas smiltis un afotiskās zonas jaukts substrāts (1.3. tabula). Vides kvalitāte visos Rīgas līča vērtētajos biotopos pēc BQI indeksa novērtējuma atbilda sliktam vides stāvoklim, ar vissliktāko novērtējumu līča afotiskās zonas dūņu nogulumos, kur staciju dziļums ir lielāks par 30m. Līdzīgi kā Baltijas jūras gadījumā, akmeņaino biotopu tipi (2) nav novērtējami izmantojot BQI indeksu. Savukārt par trīs biotopu tipiem, kas aizņem salīdzinoši ļoti nelielu platību, pieejamais informācijas apjoms nebija pietiekams, lai veiktu novērtējumu.

1.3. tabula. **Bentiskās kvalitātes indeksa (BQI) novērtējums Rīgas līča biotopos**

| Biotopa tips | Biotopa laukums (km ²) | Vērtētā daļa ¹ (%) | Robežvērtība | Novērtējums 2016.g. | Novērtējuma ticamība ² |
|--|------------------------------------|-------------------------------|-------------------|---------------------|-----------------------------------|
| Baltijas jūras fotiskās zonas klintājs un laukakmeņi | 50,73 | 0 | n.a. ⁴ | n.a. ⁴ | - |
| Baltijas jūras fotiskās zonas rupjgraudainie nogulumi | 18,56 | 0 | | - | - |
| Baltijas jūras fotiskās zonas smiltis | 322,15 | 100 | 3,2 ³ | 2,9 | Zema |
| Baltijas jūras fotiskās zonas jaukts substrāts | 181,16 | 0 | | - | - |
| Baltijas jūras afotiskās zonas klintājs un laukakmeņi | 82,26 | 0 | n.a. ⁴ | n.a. ⁴ | - |
| Baltijas jūras afotiskās zonas dūņu nogulumi | 3576,14 | 100 | 3,2 ³ | 2,0 | Augsta |
| Baltijas jūras afotiskās zonas rupjgraudainie nogulumi | 40,42 | 0 | | - | - |
| Baltijas jūras afotiskās zonas smiltis | 2895,16 | 100 | 3,2 ³ | 3,0 | Augsta |
| Baltijas jūras afotiskās zonas jaukts substrāts | 83,82 | 100 | 3,2 ³ | 2,8 | Vidēja |

¹Proporcionālā biotopa daļa, kas tiek novērtēta izmantojot bentiskās sabiedrības indikatoru

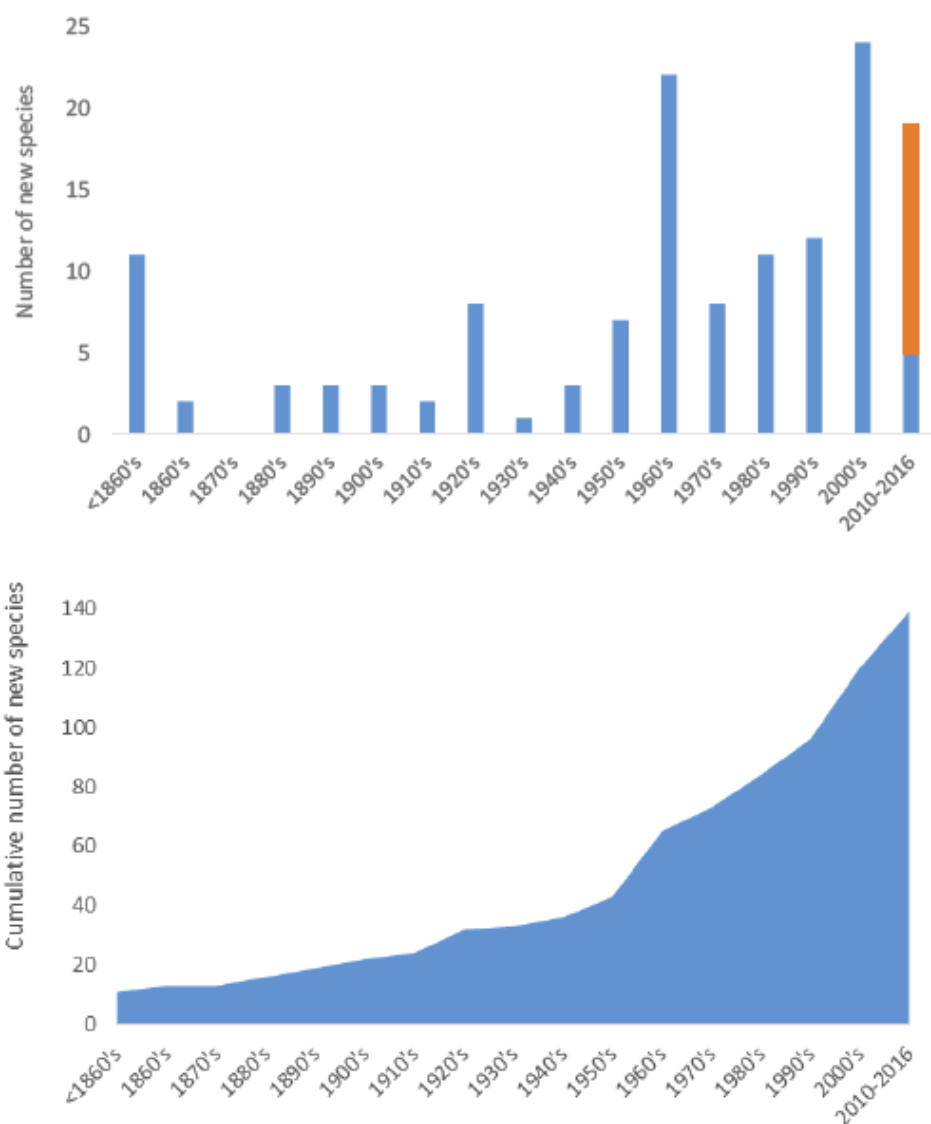
²Eksperta vērtējums. Tiek ņemts vērā biotopa laukums, staciju skaits un sadalījums.

³Direktīva 2000/60/EK

⁴Šim biotopa tipam BQI indekss nav piemērojams

2. SVEŠZEMJU SUGAS (D2)

Jaunu svešzemju sugu ienākšana Baltijas jūrā ir konstatēta sākot jau no 1900-jiem gadiem. Tomēr īpaši strauja svešzemju sugu ienākšanas tendence dokumentēta beidzamajos gadu desmitos un diemžēl nav vērojama to ienākšanas samazināšanās ne 1990-tajos, ne 2000-tajos gados. Šobrīd par Baltijas jūrai svešām sugām tiek uzskatītas aptuveni 140 sugas (2.1. attēls).



2.1.attēls. **Jaunu svešzemju sugu skaits Baltijas jūrā** (avots: HELCOM HOLAS II).

Augšējais grafiks: Baltijas jūrā jaunu ienākošo svešzemju sugu skaits dekādē. Kolonnas norāda sugu skaitu laika periodā. Oranžā kolonnas daļa norāda konstatēto sugu skaitu sākot no 2011.gada.

Zemākais grafiks: Kumulatīvais svešzemju sugu skaits Baltijas jūrā kopš 1900-jiem gadiem.

Piekrastes rajoni un ostas tiek uzskatītas par īpaši labvēlīgām svešzemju sugu introdukcijas vietām, jo seklajos ūdeņos vai stipri pārveidotos biotopos sugas viegli atrod sev piemērotas apmešanās vietas. Jaunu svešzemju sugu ienākšanu dažādos Baltijas jūras rajonos veicina

straujā tirdzniecības attīstība starp dažādiem pasaules reģioniem. Sugu pārvietošanās vektors ir transportēšanas veids, kādā suga nonāk jaunajā reģionā. Šobrīd ir identificēti Baltijas jūrā svarīgākie svešzemju sugu pārvietošanās vektori: akvakultūra (zivju krājumu vai to barības papildināšana ar specifiskām sugām) un kuģu satiksme, kad svešzemju sugas tiek transportētas kuģu balasta ūdeņos vai arī apaugumu veidā piestiprinoties pie kuģu korpusa.

Sastopamo svešzemju sugu skaits dažādos Baltijas jūras valstu ūdeņos var atšķirties, un to nosaka tādu vides apstākļu kā temperatūra un sāļums atšķirības dažādos Baltijas jūras apakšbaseinos. Atsevišķām sugām šie ir limitējošie faktori, ierobežojot to izplatību un dzīvotspējīgu populāciju veidošanos. Somija savos Baltijas jūras ūdeņos ir konstatējusi 31 svešzemju sugu, Vācija 34 svešzemju sugas, Lietuva 43 svešzemju sugas, Polija 43 svešzemju sugas, Zviedrija 55 svešzemju sugas. Veicot jūras vides sākotnējo novērtējumu, Latvijas pārvaldībā esošajos Baltijas jūras ūdeņos tika konstatētas 35 svešzemju sugas (LHEI, 2012).

Daudzas svešzemju, it īpaši invazīvās, sugas var neatgriezeniski ietekmēt Baltijas jūrā sastopamos biotopus. Invazīvās sugas agresīvāk izspiež dabiskās sugas no to dzīves vietām, jo sugu prasības pret vides apstākļiem ir zemākas, tās straujāk vairojas, konkurē par barības vielām, var izplatīt slimības un parazītus. Papildus tam invazīvās sugas rada ekonomiskos zaudējumus un draudus cilvēka veselībai.

Atbilstoši raksturlieluma D2 definīcijai cilvēka darbības rezultātā ieviestās svešzemju sugas ir tādā apjomā, kas nerada nelabvēlīgas izmaiņas ekosistēmā. Saskaņā ar Komisijas lēmumu (ES) 2017/848 svešzemju sugas ir jānovērtē izmantojot vienu primāro un divus sekundāros kritērijus. Šobrīd pieejamais informācijas apjoms dod iespēju novērtēt jūras vides stāvokli tikai pēc primārā kritērija "Cilvēka darbības rezultātā ienākošo jaunu svešzemju sugu skaits definēta novērtējuma periodā (6 gadi) skaitot no references gada, kā tas norādīts Jūras vides sākotnējā novērtējumā saskaņā ar 2008/56/EK 8.pantu, ir minimizēts un, kur iespējams, samazināts līdz nullei – D2C1).

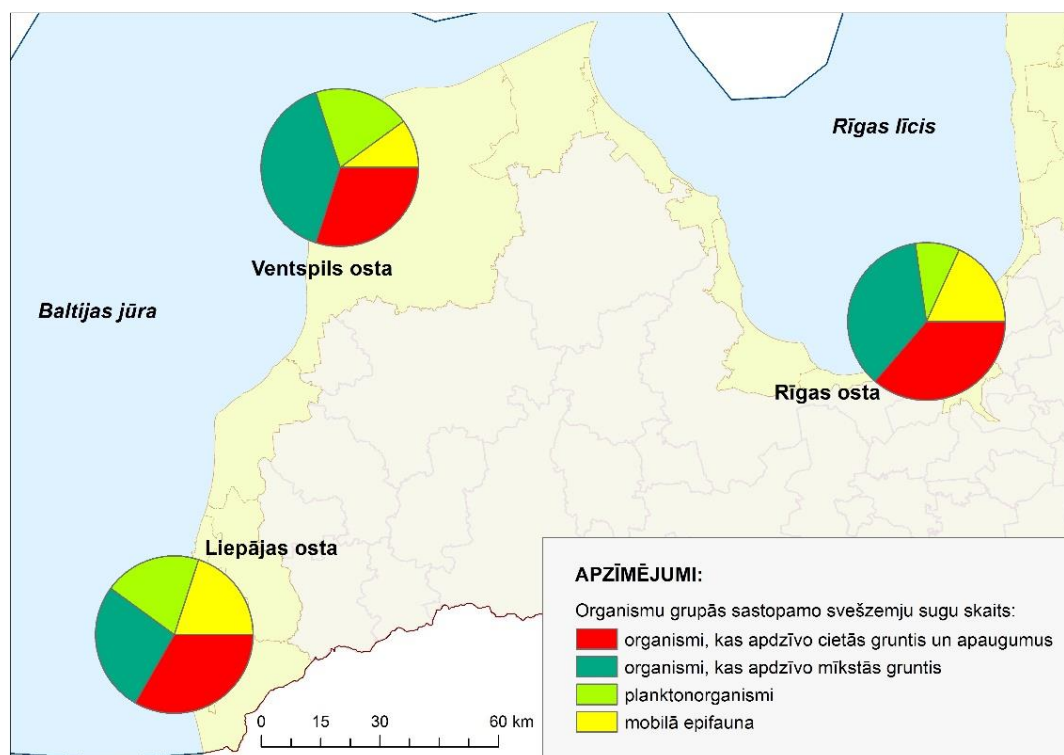
Novērtējums

Izstrādātais HELCOM "core" indikators vērtē jaunu svešzemju sugu introdukciju (primāro introdukciju) skaitu visā Baltijas jūras reģionā. GES vērtība ir noteikta sekojot mērķim – cilvēka aktivitāšu rezultātā nav konstatēta jaunu svešzemju sugu primāro introdukciju sešu gadu periodā.

Saskaņā ar Helcom HOLAS II novērtējumu Baltijas jūrā kopš 2011.gada ir konstatētas 14 jaunas svešzemju sugas. Līdz ar to Baltijas jūra (kā vienots novērtējuma objekts) raksturlielumā D2 nav sasniegusi labu vides stāvokli. Tomēr arī Helcom HOLAS II novērtējumā tiek atzīmēts, ka svešzemju sugu ģeogrāfiskā pozīcija tā sākotnējai konstatācijai ir cieši saistīta ar katrā Baltijas jūras apakšbaseinā esošās svešzemju sugu monitoringa programmas intensitāti.

Latvijas jūras ūdeņiem vides stāvokļa sākotnējā novērtējumā (LHEI, 2012) svešzemju sugu saraksts veidots saskaņā ar Jūras monitoringa programmas datu bāzē pieejamo informāciju un atsevišķiem zinātniskajiem pētījumiem, kuri norāda, ka īpaša uzmanība jāpievērš ostām un to rajoniem, kur svešzemju sugu sastopamība ir īpaši augsta. Līdz šim Latvijā ir veikti atsevišķi apsekojumi Latvijas lielākajās – Rīga, Ventspils, Liepāja ostās ar mērķi apzināt svešzemju sugu sastopamību jūras ūdeņos. Lielākie apsekojumi ir veikti Valsts Pētījuma Programmas EVIDENT ietvaros. Balstoties uz šiem apsekojumiem, svešzemju sugu saraksts ir būtiski pilnveidots un

kopumā uz 2017.gadu Latvijas Baltijas jūras ūdeņos reģistrētas 45 svešzemju sugas. Tomēr jāņem vērā, ka aptuveni trešdaļa (12 sugas) no sarakstā iekļautajām sugām Latvijas ūdeņos nav izveidojušas dzīvotspējīgas populācijas. Tās galvenokārt ir zivju sugas, kuras 1950-ajos, 60-ajos, 70-ajos gados tika ievestas zivju krājumu papildināšanas nolūkos vai mēģinātas audzēt akvakultūrā. Otrai trešdaļai sarakstā esošo sugu (~15 sugas) šobrīd ir zināms viens vai atsevišķi konstatēšanas gadījumi un šobrīd nav zināms, vai tās veidos dzīvotspējīgas populācijas. Savukārt aptuveni 17-18 svešzemju sugas Latvijas ūdeņos ir izveidojušas dzīvotspējīgas populācijas (2.pielikums). 2017.gads arī ir noteikts par indikatora references gadu, sākot ar kuru no jauna ienākošo sugu skaits ir jāsamazina, pēc iespējas sasniedzot nulles vērtību.



2.2.attēls. Latvijas lielākajās ostās konstatēto svešzemju sugu grupas

Baltijas jūras piekrastē esošās ostas kā Liepāja, Ventspils un Rīga rada unikālu, mākslīgu un Latvijas piekrastei neraksturīgu biotopu tīklu ar savu specifisku vidi. Ūdens temperatūra ostās, salīdzinot ar piekrasti, ir mazāk svārstīga, bet kopējā amplitūda ir lielāka. Kopējās planktona koncentrācijas ostās, salīdzinot ar jūras piekrasti, parasti ir lielākas. Ostās ir nelielas ūdens straumes, ostu akvatorija ir pasargāta no viļņu ietekmes un ostās ir plašs bentisko substrātu tipu klāsts - sākot no smiltīm un duņām līdz betona un koka piestātņu konstrukcijām, kas ir īpaši svarīgi organismiem, kuri apdzīvo mīkstās un cietās gruntis. Kopumā vairāk par 70% no līdz šim konstatēto svešzemju sugu Baltijas jūrā ir dažādi bentosa grupas pārstāvji (HELCOM Baltic Sea Environment Fact Sheet 2012), kas rada lielu varbūtību sastapt jaunas, Latvijas ūdeņiem neraksturīgas sugas tieši ostās.

Kopumā varētu uzskatīt, ka Latvijas lielākajās ostās sastopamo svešzemju sugu skaits ir relatīvi līdzīgs (2.2.attēls), jo ostas (Rīga, Ventspils) atrodas upju grīvās vai kanālā savienojumā ar ezeru (Liepāja), kas veido dzīvošanai līdzīgu vidi. Pēc skaita šobrīd visvairāk svešzemju sugu (15 sugas) sastopamas Liepājas ostā, tad seko Ventspils osta (12 sugas) un Rīgas osta (11 sugas).

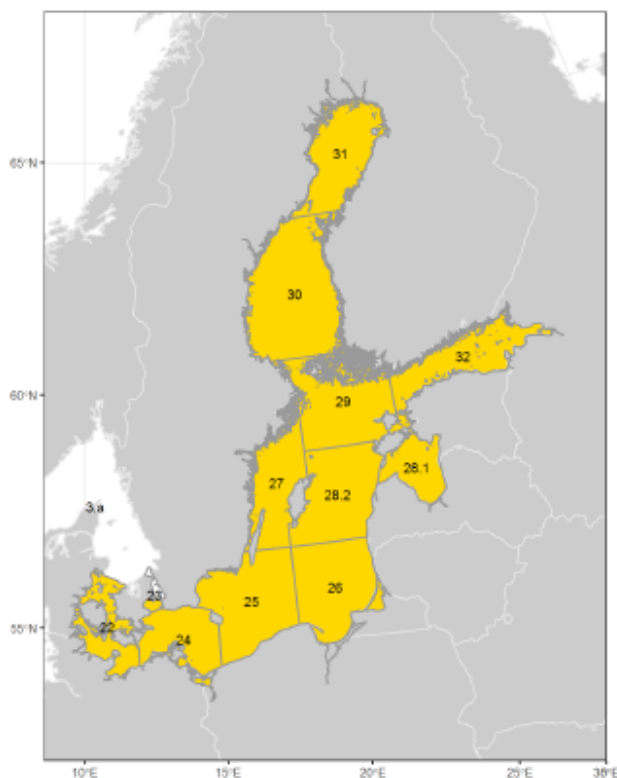
Šāds sugu sadalījums norāda, ka daļa svešzemju sugu ir kolonizējušas atklāto Baltijas jūras daļu un tad pakāpeniski izplatās uz tālākiem Baltijas jūras apakšbaseiniem. Tā, piemēram, planktonorganismu grupā Liepājas ostā sastopamas trīs sugas, Ventspils ostā divas sugas, Rīgas ostā viena suga. Līdzīgi ir arī mobilās epifaunas grupā – Liepājas ostā ir sastopami trīs organismi (apaļais jūrasgrundulis, dubļu krabis un Atlantijas garnele), Ventspils ostā viens organisms (apaļais jūrasgrundulis), bet Rīgas ostā papildus apaļajam jūrasgrundulim sugu sarakstu papildina arī dzeloņvaigu vēzis. Vērtējot pēc ostu vides kopumā varētu uzskatīt, ka visas mobilās epifaunas sugas varētu apdzīvot visas Latvijas ostas, bet, iespējams, tās nav šobrīd konstatētas dēļ apsekojumu neregularitātes.

3. KOMERCIĀLI IZMANTOTĀS ZIVIS (D3)

Zvejniecība Baltijas jūrā ir vērsta gan uz jūras, gan saldūdens sugu izmantošanu, taču komerciālajai zivsaimniecībai svarīgākās ir tieši jūras sugas – reņģe (*Clupea harengus*), brētliņa (*Sprattus sprattus*), menca (*Gadus morhua*) un plekste (*Platichthys flesus*). Atkarībā no tirgus pieprasījuma, nozvejotās zivis izmanto cilvēka pārtikas patēriņam vai rūpniecībā, tālāk tās pārstrādājot zivju eļļā, miltos vai dzīvnieku barībā.

Bez tam komerciāli nozīmīgas ir tādas zivju sugas kā gludā plekste (*Limanda limanda*), gludais rombs (*Scophthalmus rhombus*), akmeņpleste (*Scophthalmus maximus*) un migrējošās zivju sugas (lasis un taimiņš), kā arī komerciālās saldūdens izcelsmes sugas – līdaka (*Esox lucius*), asaris (*Perca fluviatilis*), zandarts (*Sander lucioperca*), repsis (*Coregonus albula*) un sīga (*Coregonus lavaretus*). Baltijas jūras nozvejā ietilpst arī zutis (*Anguilla anguilla*), kas klasificējams kā plaši izplatīta suga, kuras populācija ģeogrāfiski pārklāj vairākus jūras reģionus, bet kuru skaits ir ievērojami samazinājies.

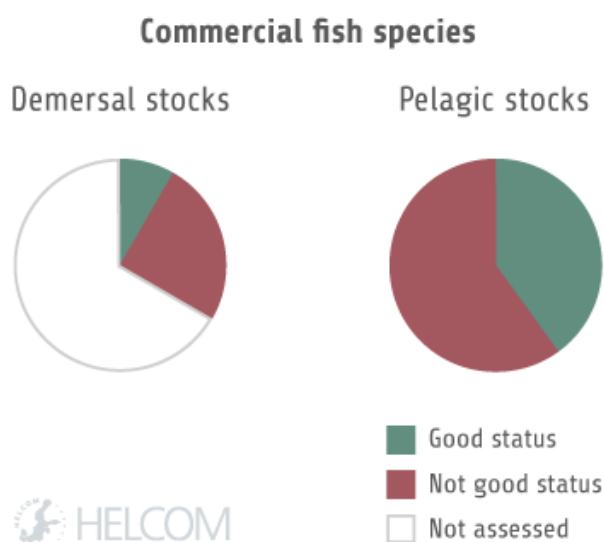
Baltijas jūras zvejniecības vispārējais mērķis ir nodrošināt zivsaimniecības resursu ekonomisku, ekoloģisku un sociāli ilgtspējīgu izmantošanu saskaņā ar labu ekosistēmas pieeju. Ilgtermiņa apsaimniekošanas plāni starptautiski pārvaldītiem zivju krājumiem galvenokārt tiek regulēti saskaņā ar izmantoto krājumu apjomu un ir vērsti uz to, lai nodrošinātu maksimālu ilgtspējīgās nozvejas apjomu (MSY). Komerciālo zivju krājuma novērtējums ir balstīts uz Starptautiskās Jūras pētniecības padomes (ICES) ekspertu grupu rekomendācijām. Rezultāti tiek atspoguļoti par zvejas izraisīto mirstību salīdzinot to ar references vērtību “ F_{MSY} ” un nārstojošo zivju biomasu (SSB) saistībā ar maksimāli ilgtspējīgās nozvejas (MSY) apjoma references datiem iekļaujot datus, kas pieejami ICES. Balstoties uz ICES sniegtajiem datiem par zivju krājumiem zvejas rajonos (3.1. attēls), zivju krājuma novērtējums veikts par laika periodu no 2011.-2016. gadam.



3.1.attēls. ICES zvejas rajoni Baltijas jūras ekoreģionā (avots: https://www.ices.dk/sites/pub/Publication%20Reports/Advice/2017/2017/Baltic_Sea_Ecoregion_Fisheries_Overview.pdf)

Komerčiālo zivju nozvejas novērtējums

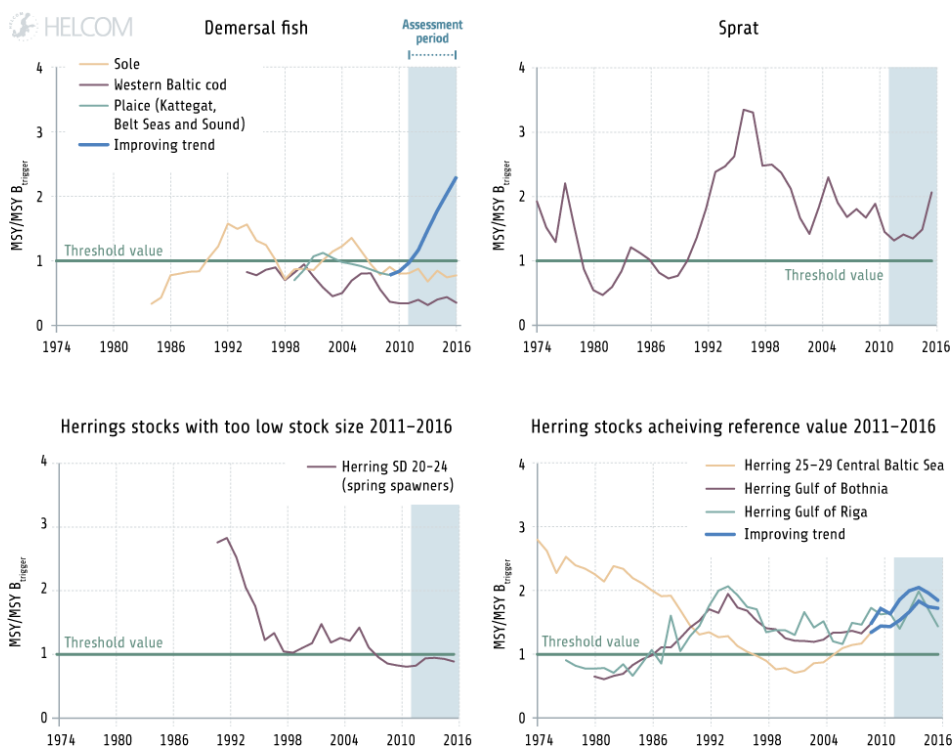
Starptautiski tiek novērtēti 17 Baltijas jūras pelāģisko un bentisko zivju krājumi, kurus veido 9 komerciāli nozīmīgas zivju sugas. Seši no apskatītajiem krājumiem novērtējuma periodā (2011.-2016.g.) ir sliktā stāvoklī, trīs labā (3.2. Attēls). Savukārt astoņiem krājumiem nav novērtējuma rezultātu.



3.2.attēls. Starptautiski novērtēto komerciāli nozīmīgo zivju sugu krājumu novērtējuma relatīvais sadalījums summējot nārsta bara biomasas un zvejas mirstības novērtējumus (avots: <http://stateofthebalticsea.helcom.fi/biodiversity-and-its-status/fish/#commercial-fish-species-in-the-open-sea>)

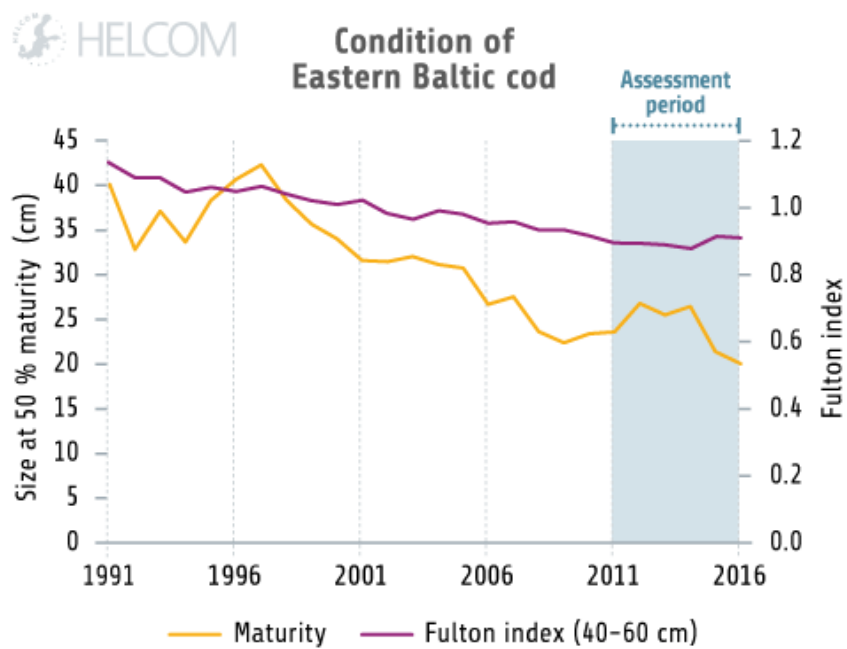
No apskatītajiem bentisko zivju krājumiem tikai viens, jūras zeltplekstei (*Pleuronectes platessa*), ir labā stāvoklī. Tā nārsta bara biomasas novērtējuma periodā uzrāda pieauguma tendenci (3.3.attēls). Jūras mēles (*Solea solea*), kā arī Rietumbaltijas un Austrumbaltijas mencu (*Gadus morhua*) krājumi pārskata periodā ir sliktā stāvoklī.

Pelāģisko zivju brētliņas (*Sprattus sprattus*) krājumi Baltijas jūrā un reņģes (*Clupea harengus*) krājumi Rīgas līcī, kā arī reņģu pavasarī nārstojošā populācija Rietumbaltijā un Kattegatā pārskata periodā ir sliktā stāvoklī. Šie krājumi nesasniedz labu stāvokli jo to zvejas mirstība pārsniedz laba stāvokļa robežvērtību. Bez tam, reņģu pavasarī nārstojošā populācija uzrāda pārāk zemu nārsta bara biomasu (3.3. attēls). Vienlaicīgi jāatzīmē, ka ilglaicīgais krājumu novērtējums rāda, ka Rīgas līča reņģes nārsta bara biomasas kopš 1988. gada atrodas labā stāvoklī (pārsniedz references līmeni), savukārt zvejas mirstība kopš 2008. gada svārstās ap references līmeni (FMSY). Kopumā 2017. gadā reņģu krājumi Rīgas līcī atbilda labam vides stāvoklim (ICES 2018; <https://doi.org/10.17895/ices.pub.4648>). Savukārt, Botnijas līča un Centrālbaltijas reņģu krājumi uzrāda labu stāvokli ar pieaugošu nārsta bara biomasas tendency (3.3. attēls).



3.3.attēls. Starptautiski novērtēto zivju krājumu nārsta bara biomasas izmaiņas. Augšējais kreisās puses attēls: bentiskās zivis, tai skaitā plekste un jūras bute, augšējais labās puses attēls: brētliņa, apakšējie attēli: reņģe. Vērtības kas ir lielākas par 1 norāda, ka ir sasniegts referenes līmenis, attēlā apzīmēts ar zaļu līniju. (avots: <http://stateofthebalticsea.helcom.fi/biodiversity-and-its-status/fish/#commercial-fish-species-in-the-open-sea>)

Zivju sugu populāciju īpatņu sadalījums pēc vecuma un izmēra (primārais kritērijs D3C3) ir svarīgs rādītājs, jo raksturo populācijas veselīgumu. Pelāģisko zivju stāvoklis un vidējais svars būtiski samazinājās 1990-tajos un kopš tā laika ir palicis samērā nemainīgs (<http://stateofthebalticsea.helcom.fi/biodiversity-and-its-status/fish/#size-structure-and-condition-of-fish>). Savukārt Austrumbaltijas mencas īpatņu stāvoklis un lielāko īpatņu proporcija strauji samazinās (3.4. attēls). Kā iemesls Austrumbaltijas mencas stāvokļa pasliktināšanai un izmēra samazinājuma tiek minēti vairāki varbūtēji faktori, piemēram izmaiņas zvejas modelī, samazināts augšanas ātrums, citu sugu ietekme, kā arī sliktais skābekļa stāvoklis dziļākajos Baltijas jūras ūdeņu slāņos. Tomēr konkrēti iemesli pagaidām nav apstiprināti.



3.4.attēls. Austrumbaltijas mencas izmēra struktūras un stāvokļa samazināšanās tendence.

Stāvoklis tika rēķināts kā Fultona indekss 40 – 60 cm garām mencām. Aprēķinos izmantoti Baltijas Starptautiskās Tralēšanas Apsekojuma dati, 1 Kvartāls. (avots:

<http://stateofthebalticsea.helcom.fi/biodiversity-and-its-status/fish/#commercial-fish-species-in-the-open-sea>)

4. EITROFIKĀCIJAS NOVĒRTĒJUMS (D5)

Eitrofikācija, ekosistēmas bagātināšanās ar barības vielām, ir novērojama vismaz sākot ar 20. gadsimta sākumu, slāpekļa un fosfora slodzēm sasniedzot maksimālās vērtības ap 1980.gadu (Gustafsson u.c. 2012). Turpmākajos gados tika novērota slodžu samazināšanās galvenokārt punktveida avotu slodžu samazināšanās dēļ, jo upju slodzes samazinājās tikai par nepilniem 10 % (Gustafsson u.c. 2012).

Slāpekļa un fosfora slodžu pieauguma primārais efekts ir šo elementu savienojumu koncentrāciju (krājuma) pieaugums ūdens slānī. Kā sekundārais efekts ir novērojama primāro producentu (fitoplanktona) produktivitātes un biomasas, kas parasti tiek izteikta kā hlorofila *a* koncentrācija, pieaugums. Pieaugot fitoplanktona biomasai, samazinās ūdens dzidrība, kā rezultātā samazinās saules gaismas iespiešanās dziļums. Bez tam atšķirības slāpekļa un fosfora slodžu pieauguma ātrumā radīja izmaiņas slāpekļa un fosfora molārajā attiecībā (Gustafsson u.c. 2012), kas veicināja novērotās izmaiņas fitoplanktona sugu sastāvā, vairākos Baltijas jūras baseinos radot labvēlīgus apstākļus slāpekli fiksējošām fitoplanktona sugām. Pieaugošā fitoplanktona aļģu biomasa rada pastiprinātu organiskā materiāla pārnese no ūdens virsējiem slāņiem uz jūras gultni, kur šis materiāls sadaloties pastiprināti patērē skābekli. Baltijas jūras rajonos, kur skābekļa patēriņš piegrunts ūdens slānī kaut vai sezonāli pārsniedz skābekļa pievadi, veidojas skābekļa deficīta apstākļi, kas, sasniedzot robežkoncentrāciju līmeni, sāk negatīvi ietekmēt uz grunts mītošos organismus – zoobentosu. Ierobežotas ūdens apmaiņas rezultātā veidojas bezskābekļa apstākļi.

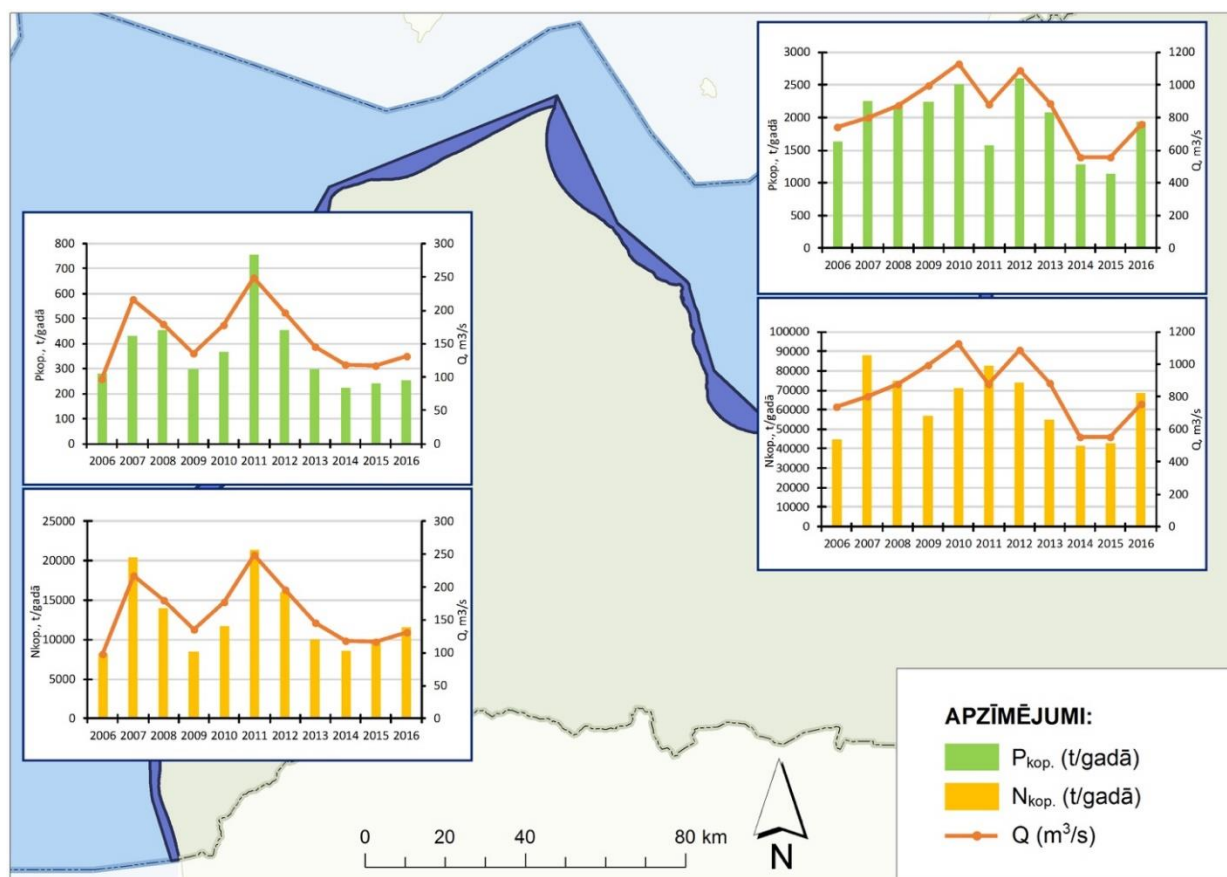
4.1. SLODZES

Slāpekļa un fosfora slodzes ir ļoti atkarīgas no upju caurplūduma attiecīgajā gadā (4.1. attēls). Tā kā iepriekšējā periodā bija būtiski lielāks upju caurplūduma līmenis, tad kopumā gan slāpekļa, gan fosfora slodzes uz Rīgas līci un Baltijas jūru iepriekšējā periodā arī bija lielākas kā šai novērtējuma periodā. Lai izslēgtu upju caurplūdes starpgadu mainības efektu, analizē tiek pielietota slodžu plūsmas normalizācija. Bez tam Latvijas gadījumā kopējo slodzi uz Rīgas līci un Baltijas jūru ietekmē arī pārrobežu pārnese no citām valstīm, kas arī atrodas attiecīgo upju sateces baseinā un tādējādi ietekmē attiecīgā Baltijas jūras baseina vides kvalitāti. Lai salīdzinātu slodzes, kas rodas Latvijas teritorijā, izmaiņas, no kopējām slodzēm tiek atņemtas pārrobežu slodžu lielumi, kā arī tiek veikta slodžu normalizācija pret upju caurplūdumu.

4.1.tabula. Latvijas teritorijā radīto slāpekļa un fosfora slodžu, kas normalizētas pret upju caurplūdumu, izmaiņas salīdzinājumā ar iepriekšējo novērtējuma periodu.

| Reģions | Slāpekļa slodzes (tonnas/gadā) | | | Fosfora slodzes (tonnas/gadā) | | |
|---------------|--------------------------------|--------------------|--------|-------------------------------|--------------------|--------|
| | 2007.- 2011.g. | 2012. – 2016.g. | Trends | 2007.- 2011.g. | 2012. – 2016.g. | Trends |
| Rīgas līcis | 43 444 | 37 167 | ↘ | 1 115 | 1 038 | ↘ |
| Baltijas jūra | 10 106 | 9 799 | ↘ | 346 | 298 | ↘ |

Kopumā gan slāpekļa, gan fosfora slodzes uzrāda nelielu samazināšanās tendenci (4.1. tabula). Kā jau iepriekš minēts, upju caurplūdums novērtējuma periodā vidēji bija jūtami mazāks kā iepriekšējā periodā. Līdz ar to pastāv samērā liela iespējamība, ka novērotais slodžu samazinājums vismaz daļēji varētu būt saistīts ar upju caurplūduma samazinājumu.



4.1.attēls. Upju caurplūduma, slāpekļa un fosfora slodžu dinamika uz Rīgas līci un Baltijas jūru. Attēlotās slodzes ir Latvijas teritorijā un pārrobežas pārneses rezultātā radušos slodžu summa, kas nav normalizēta pret upju caurplūdumu.

Salīdzinot slodžu grupu īpatsvaru kopējā slodzē 2006.gadā un 2014.gadā, var redzēt, ka tiešo slodžu (pilsētu municipālo notekūdeņu) relatīvais īpatsvars slāpeklim ir samazinājies no 3.4 % uz 1.0 % un fosforam no 18.2 % uz 4.8 % (HELCOM, 2018. Sources and pathways of nutrients to the Baltic Sea. BSEP No. 153). Atmosfēras depozicijas īpatsvars slāpeklim 2014.gadā (4.9 %) ir saglabājies apmēram tāds pats kā 2006.gadā (4.8 %). Līdz ar to gan slāpekļa, gan fosfora slodzēs ir pieaugusi upju slodžu relatīvā nozīme.

4.2. METODISKĀ PIEEJA

Eitrofikācijas novērtēšanai pamatā tiek izmantoti indikatori, kas, atbilstoši EK 2017.gada 17.maija lēmumam Nr. 2017/848, Baltijas jūras un Rīgas līča atklātajām daļām tiek apvienoti grupās, atbilstoši HELCOM dalībvalstu izstrādātajai un akceptētajai shēmai (4.2. attēls).

Primārajā kritērijā D5C1 (EK lēmums Nr. 2017/848) ietilpstošie indikatori DIN un DIP reprezentē ziemas (janvāris-marts) sezonu, kad bioloģiskā aktivitāte ir zema un praktiski viss alģu augšanai izmantojamais slāpeklis un fosfors atrodas ūdens kolonnā izšķīdušo neorganisko savienojumu formā. Indikatori KopN un KopP reprezentē visu gadu un iekļauj sevī gan slāpekļa savienojumu neorganiskās, gan organiskās formas. Tādējādi šie indikatori raksturo kopējo jūras ekosistēmas bagātināšanos ar barības vielām (biogēniem) gan upju un punktveida avotu ieneses, gan atmosfēras depoziācijas, gan atmosfēras slāpekļa asimilācijas radīto. Šo indikatoru nozīme pēdējos gados ir būtiski pieaugusi, jo klimata izmaiņu rezultātā ir mainījies upju noteces sezonālais režīms.

Biogēnu krājuma pieaugums rada fitoplanktona biomasas pieaugumu, ko šī novērtējuma vajadzībām raksturo ar indikatoru "vasaras (jūnijs-augusts) hlorofila *a* koncentrācija" (Chl_a), kas ir primārais kritērijs D5C2 atbilstoši EK lēmumam 2017/848. Fitoplanktona biomasas pieaugums savukārt samazina vasaras (jūnijs-augusts) vertikālā ūdens slāņa fotisko dziļumu (ūdens caurredzamību, sekundārais kritērijs D5C4), kas šī novērtējuma vajadzībām tiek raksturots ar indikatoru Seki dziļums. Bez tam biogēnu krājuma pieaugums un slāpekļa/fosfora molārās attiecības izmaiņas rada labvēlīgākus apstākļus vasaras cianobaktēriju attīstībai (sekundārais kritērijs D5C3), kas šī novērtējuma vajadzībām tiek raksturots ar cianobaktēriju ziedēšanas indeksu (Cianobakt).

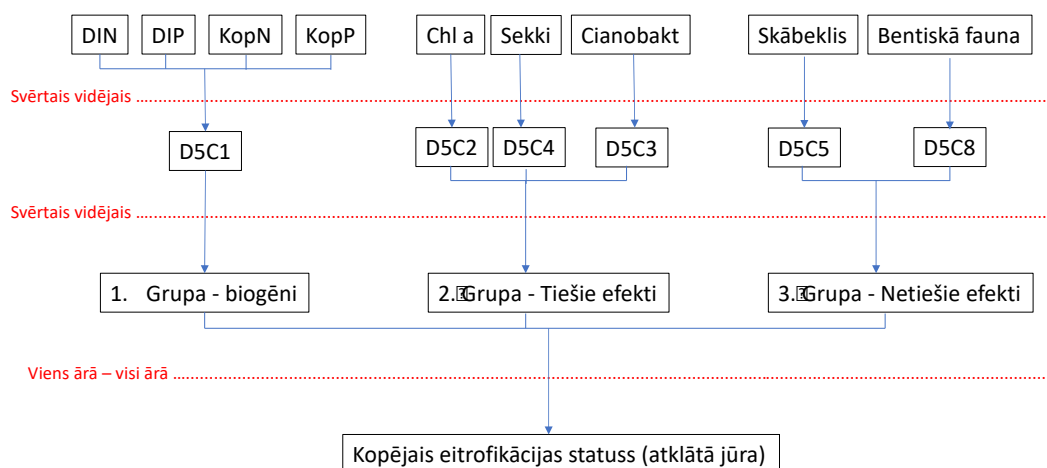
Fitoplanktona biomasas pieaugums, šai biomasai sedimentējot un sadaloties uz sedimentu-ūdens robežvirsmas, rada skābekļa deficīta apstākļus vertikālā ūdens slāņa apakšā (piegrunts ūdens slānī, primārais kritērijs D5C5). Šī novērtējuma vajadzībām skābekļa deficīts tiek aprēķināts Baltijas jūras dziļajiem baseiniem, neievērojot valstu robežas. Kā vēl viens sekundāro ietekmi raksturojošs indikators šai novērtējumā tiek izmantots BQI indekss (bentisko dzīvotņu makrofaunas sabiedrības raksturojums, sekundārais kritērijs D5C8).

Par izmantoto indikatoru robežvērtībām HELCOM dalībvalstis ir vienojušās sekojošās delegāciju vadītāju (HOD) sanāsmēs: HOD 39-2012 – Hlorofils *a*, ūdens dzidrība (Seki dziļums), izšķīdušais neorganiskais slāpeklis (DIN), izšķīdušais neorganiskais fosfors (DIP), skābekļa deficīts; HELCOM 38-2017 – kopējais slāpeklis, kopējais fosfors un cianobaktēriju ziedēšanas indekss.

Piekraustes un pārejas ūdeņos novērtējums pamatā balstās uz indikatoriem un to robežvērtībām, kas ir izstrādāti Ūdens ietvardirektīvas (2000/60/EK) vajadzībām.

Papildus novērtējumā tiek izmantoti nacionālie indikatori: skābekļa koncentrācija piegrunts ūdens slānī un vasaras fitoplanktona vidējā biomasa.

Novērtējumā tiek izmantota visa pieejamā informācija, kas iegūta novērtējamā ūdens objekta robežās, tai skaitā nacionālā monitoringa, nacionālo un starptautisko projektu ietvaros, kā arī citu valstu zinātnieku organizēto reisu laikā, ja šo reisu laikā iegūtie dati ir brīvi pieejami datu bāzēs.



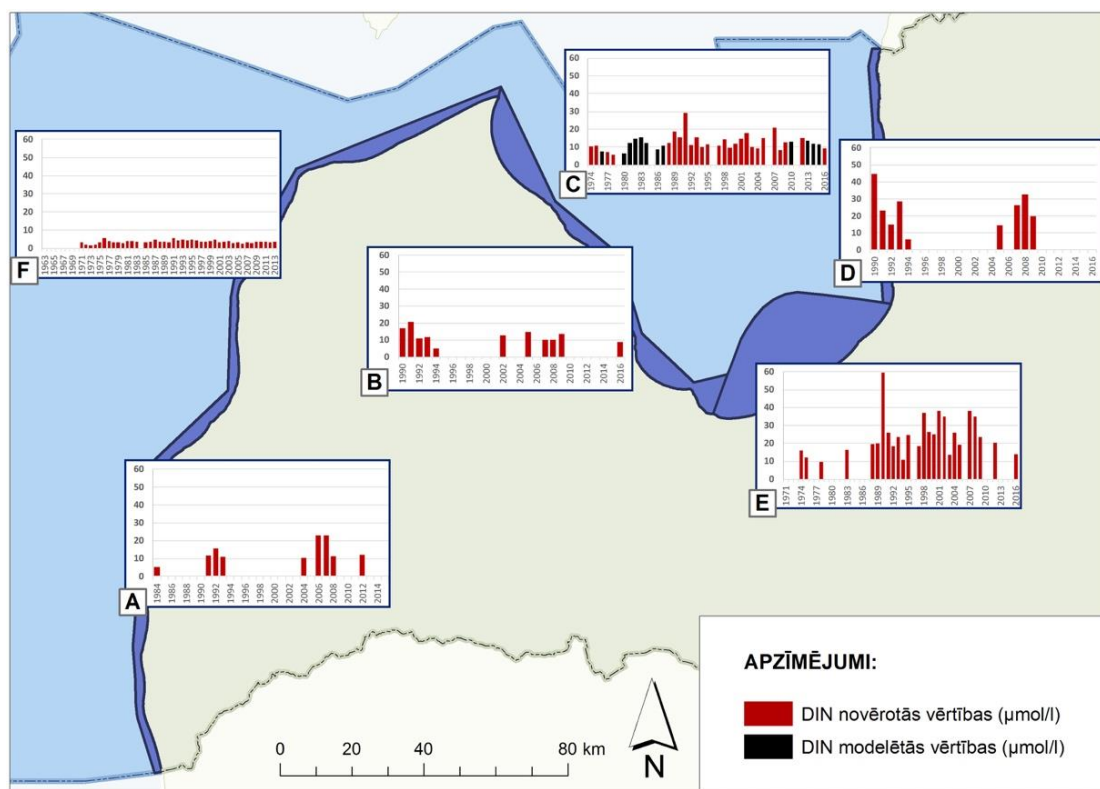
4.2.attēls. **Eitrofikācijas novērtēšanas shēma Baltijas jūras un Rīgas līča atklātajiem ūdeņiem.** DIN un DIP reprezentē ziemas sezonu; KopN un KopP reprezentē visu gadu; Chl_a, Sekki, Cianobakt un Skābeklis reprezentē vasaras sezonu; Bentiskā fauna nav saistīta ar sezonu. (adaptēts no: HELCOM HOLAS II supplementary report "The integrated assessment of eutrophication")

4.3. NOVĒRTĒJUMS

4.3.1. BARĪBAS VIELAS VERTIKĀLAJĀ ŪDENS SLĀNĪ (D5C1 – PRIMĀRAIS KRITĒRIJS)

4.3.1.1. IZŠĶĪDUŠAIS NEORGANISKAIS SLĀPEKLIS

Izšķīdušā neorganiskā slāpekļa novērojumu rezultāti ziemas sezonā Rīgas līča atklātajos un pārejas ūdeņos ar pārtraukumiem ir pieejami sākot ar 1974.gadu. Savukārt Rīgas līča piekrastes ūdeņos novērojumu rezultāti ir pieejami sākot ar 1990.gadu, bet Baltijas jūras atklātajos ūdeņos - ar 1971.gadu un piekrastes ūdeņos ar 1984.gadu. Rekonstruētās slāpekļa koncentrācijas Rīgas līcim un Baltijas jūrai uzrāda, ka jūtams koncentrāciju pieaugums sākas 1950-tajos gados (Gustafsson u.c. 2012) un sasniedz maksimālās vērtības 1989.gadā Rīgas līcī un 1991.gadā Baltijas jūrā (4.3. attēls). Turpmākajos gados novērojama koncentrāciju samazināšanās. Tai pašā laikā jāatzīmē, ka ilgtermiņa koncentrāciju pieaugumu un samazinājumu piekrastes ūdens objektos nav iespējams novērtēt, jo novērojumi ir veikti fragmentāri. Visos ūdens baseinos ir novērojama liela aprēķināto vidējo vērtību starpgadu mainība, kas visizteiktāk ir novērojama pārejas ūdeņos.



4.3. attēls. *Izšķīdušā neorganiskā slāpekļa (DIN) ilgtermiņa vidējās ziemas koncentrācijas Rīgas līcī un Baltijas jūrā. A – Baltijas jūras piekrastes ūdeņi, B – Rīgas līča rietumu piekraste, C – Rīgas līča atklātie ūdeņi, D – Rīgas līča austrumu piekraste, E – pārejas ūdeņi, F – Baltijas jūras atklātie ūdeņi (datu avots: SMHI).*

Ziemas sezonas DIN koncentrācijas novērtējuma periodā, kā arī iepriekšējā periodā ir apkopotas 4.2.tabulā. Diemžēl pārskata periodā apsekojumu biežums variēja no divām reizēm periodā līdz nevienai (4.3.attēls). Rīgas līča atklātajiem ūdeņiem bija iespējams piemodelēt trūkstošās vērtības, bet pārējiem ūdens baseiniem šāda iespēja nebija. Bez tam Baltijas jūras atklāto daļu šai novērtējumā reprezentē tikai divas stacijas. Tāpēc novērtējuma konfidencialitātes līmenis ir zems. Kopumā visos apskatītajos baseinos, izņemot Baltijas jūras atklāto daļu, ir novērojama koncentrāciju samazināšanās (stāvokļa uzlabošanās), tomēr tikai vienā baseinā novērotā koncentrācija varētu būt zemāka par robežvērtību. Tomēr ir jānorāda, ka šai gadījumā vērtējums balstās tikai uz viena gada (2016.g.) rezultātiem un tāpēc novērtējums ir ar zemu konfidencialitātes līmeni. Papildus jāatzīmē, ka visi apskatītie baseini, izņemot Baltijas jūras atklātos ūdeņus, ir relatīvi sekli (neliels ūdens tilpums) un tāpēc pakļauti augstai starpgadu mainībai atšķirīgo upju noteces režīmu dēļ. Īpaši tas ir spēkā pārejas ūdeņiem, kuros ir novērojams visstraujākais stāvokļa uzlabojums. Tāpēc atsevišķu pārskata perioda gadu izmantošana novērtējumā var radīt maldīgu priekšstatu par būtiskām negatīvām vai pozitīvām izmaiņām salīdzinot ar iepriekšējo periodu.

4.2.tabula. *Ziemas sezonas izšķīdušā neorganiskā slāpekļa (DIN) ($\mu\text{mol L}^{-1}$) robežvērtības, novērtējuma un iepriekšējā perioda vidējās vērtības, tendi, un novērtējuma konfidencialitātes novērtējums.*

| Ūdens objekts | Robežvērtība | Periods | | Trends | Novērtējuma konfidencialitāte |
|---------------------------------|------------------|---------------|--------------------|--------|-------------------------------|
| | | 2007.-2011.g. | 2012.-2016.g. | | |
| Baltijas jūras atklātie ūdeņi | 2,5 ¹ | 3,32 | 3,34 | ↔ | Zema |
| Baltijas jūras piekrastes ūdeņi | 8 ² | 19,08 | 12,08 ³ | ↘ | Zema |
| Rīgas līča rietumu piekraste | 11 ² | 11,26 | 9,01 ³ | ↘ | Zema |
| Rīgas līča atklātie ūdeņi | 5,2 ¹ | 13,82 | 12,25 | ↘ | Zema |
| Rīgas līča austrumu piekraste | 11 ² | 26,43 | - | - | Zema |
| Pārejas ūdeņi | 14 ² | 32,30 | 17,20 | ↘ | Zema |

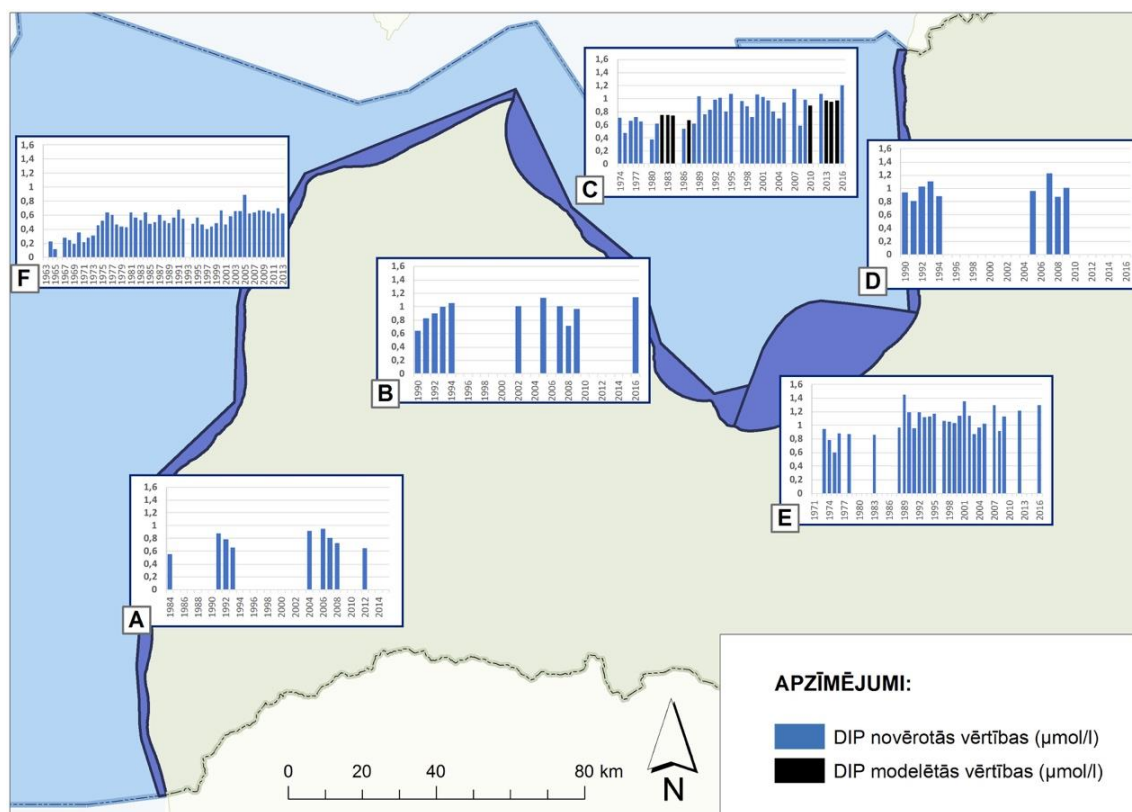
¹HOD 39-2012

²Direktīva 2000/60/EK

³Balstīts uz viena gada datiem

4.3.1.2. IZŠĶĪDUŠAIS NEORGANISKAIS FOSFORS

Izšķīdušā neorganiskā fosfora koncentrāciju novērojumu rezultāti ziemas sezonā Rīgas līča atklātajos un pārejas ūdeņos ar pārtraukumiem ir pieejami sākot ar 1974.gadu. Savukārt Rīgas līča piekrastes ūdeņos novērojumu rezultāti ir pieejami sākot ar 1990.gadu, bet Baltijas jūras atklātās daļas ūdeņos sākot ar 1964.gadu un piekrastes ūdeņos ar 1984.gadu. Līdzīgi kā slāpeklim, rekonstruētās fosfora koncentrācijas Rīgas līcim un Baltijas jūrai uzrāda, ka jūtams koncentrāciju pieaugums sākas 1950-tajos gados (Gustafsson u.c. 2012). Atšķirībā no slāpekļa, fosfora koncentrācijas gan Rīgas līča, gan Baltijas jūras ūdeņos turpina pieaugt arī pēc 1989.gada (4.4. attēls). Tai pašā laikā jāatzīmē, ka ilgtermiņa koncentrāciju pieaugumu un samazinājumu piekrastes ūdens objektos nav iespējams novērtēt, jo novērojumi ir veikti fragmentāri. Fosfora koncentrācijām, līdzīgi kā slāpekļa, arī ir novērojama starpgadu mainība, bet tā nav tik izteikta kā slāpeklim. Visdrīzāk tas ir tāpēc, ka fosforam uzturēšanās laiks jūras baseinos ir daudz ilgāks kā slāpeklim, piemēram, Rīgas līča ūdenī tas ir 38 gadi (slāpeklim 5,4) (Müller-Karulis un Aigars, 2011). Līdz ar to slāpekļi Rīgas līcī reaģē uz upju ietekes izmaiņām daudz straujāk kā fosfors.



4.4. attēls. *Izšķīdušā neorganiskā fosfora (DIP) ilgtermiņa vidējās ziemas koncentrācijas Rīgas līcī un Baltijas jūrā. A – Baltijas jūras piekrastes ūdeņi, B – Rīgas līča rietumu piekraste, C – Rīgas līča atklātie ūdeņi, D – Rīgas līča austrumu piekraste, E – pārejas ūdeņi, F – Baltijas jūras atklātie ūdeņi (datu avots – SMHI).*

Ziemas sezonas DIP koncentrācijas novērtējuma periodā, kā arī iepriekšējā periodā ir apkopotas 4.3.tabulā. Diemžēl pārskata periodā apsekojumu biežums variēja no divām reizēm periodā līdz nevienai (4.4.attēls). Rīgas līča atklātajiem ūdeņiem bija iespējams piemodelēt trūkstošās vērtības, bet pārējiem ūdens baseiniem šāda iespēja nebija. Tāpēc novērtējuma konfidencialitātes līmenis ir zems. Kopumā koncentrāciju samazināšanās (stāvokļa uzlabošanās) ir novērojama tikai Baltijas jūras piekrastē, bet Rīgas līča ūdeņu baseinos ir novērojama stāvokļa pasliktināšanās. Vienlaicīgi ir jānorāda, ka nevienā baseinā, ieskaitot Baltijas jūras piekrasti, DIP koncentrācija neatbilst laba vides stāvokļa robežvērtībai.

Ņemot vērā to, ka novērtējuma vajadzībām bija pieejams ļoti ierobežots informācijas apjoms, novērtējuma konfidencialitātes līmenis ir vērtējams kā zems.

4.3.tabula. Ziemas sezonas izšķīdušā neorganiskā fosfora (DIP) ($\mu\text{mol L}^{-1}$) robežvērtības, novērtējuma un iepriekšējā perioda vidējās vērtības, trendi, un novērtējuma konfidencialitātes novērtējums.

| Ūdens objekts | Robežvērtība | Periods | | Trends | Novērtējuma konfidencialitāte |
|---------------------------------|-------------------|---------------|-------------------|--------|-------------------------------|
| | | 2007.-2011.g. | 2012.-2016.g. | | |
| Baltijas jūras atklātie ūdeņi | 0,29 ¹ | 0,65 | 0,66 | ↔ | Zema |
| Baltijas jūras piekrastes ūdeņi | 0,6 ² | 0,83 | 0,64 ³ | ↘ | Zema |
| Rīgas līča rietumu piekraste | 0,7 ² | 0,9 | 1,14 ³ | ↗ | Zema |
| Rīgas līča atklātie ūdeņi | 0,41 ¹ | 0,9 | 1,03 | ↗ | Zema |
| Rīgas līča austrumu piekraste | 0,7 ² | 1,04 | - | - | Zema |
| Pārejas ūdeņi | 0,9 ² | 1,11 | 1,26 | ↗ | Zema |

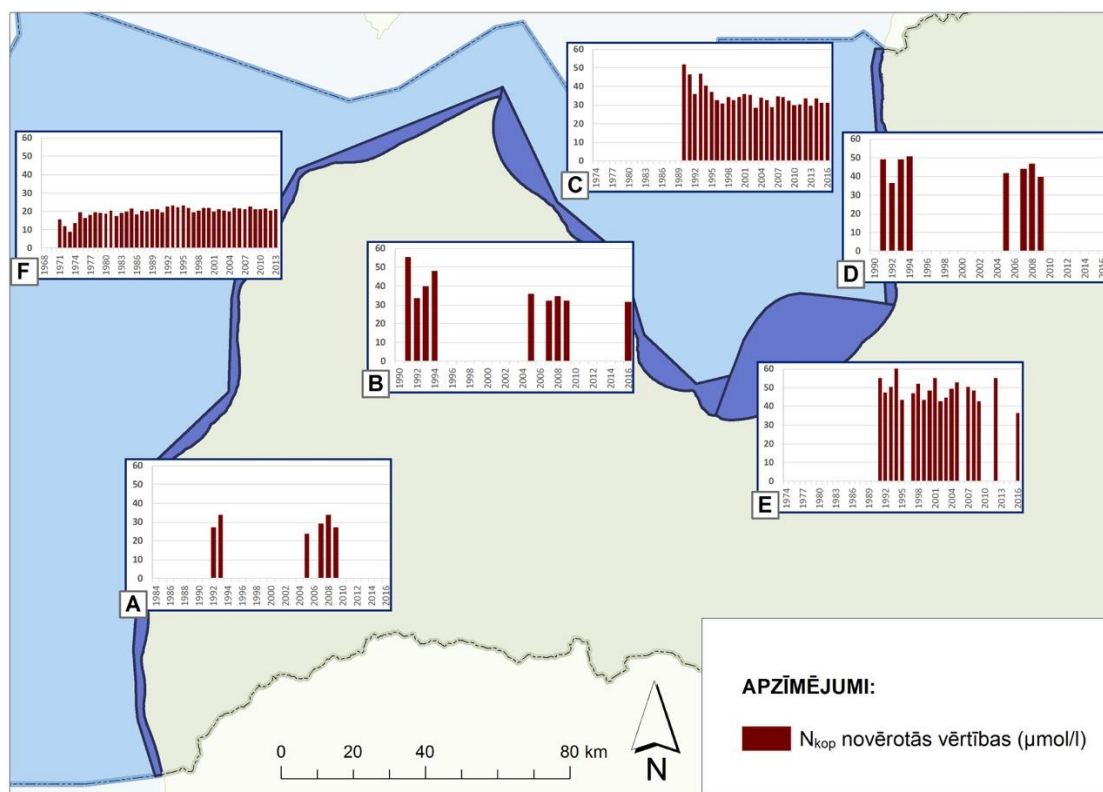
¹HOD 39-2012

²Direktīva 2000/60/EK

³Balstīts uz viena gada datiem

4.3.1.3. KOPĒJAIS SLĀPEKLIS

Gada vidējā kopējā slāpekļa koncentrāciju novērojumu rezultāti Rīgas līča atklātajos ūdeņos ar pārtraukumiem ir pieejami sākot ar 1990.gadu. Savukārt Rīgas līča piekrastes un pārejas ūdeņos novērojumu rezultāti ir pieejami sākot ar 1991.gadu, bet Baltijas jūras atklātās daļas ūdeņos sākot ar 1971.gadu un piekrastes ūdeņos ar 1992.gadu. Baltijas jūras atklātajā daļā novērojama koncentrāciju pieaugums līdz 1990.-tājiem (4.5. attēls) labi sakrīt ar ziemas DIN koncentrācijas pieaugumu. Tomēr, atšķirībā no ziemas DIN, kopējā slāpekļa koncentrācijai pēc 1990.-tājiem nav novērojama tendence samazināties. Savukārt Rīgas līča atklātās daļas ūdeņos 1990.-tajos novērotās koncentrācijas ir lielākas kā turpmākos gados. Tomēr jāatzīmē, ka koncentrāciju samazināšanās apstājās 1990.-to beigās. Tai pašā laikā jāatzīmē, ka ilgtermiņa koncentrāciju pieaugumu un samazinājumu piekrastes ūdens objektos nav iespējams novērtēt, jo novērojumi ir veikti fragmentāri.



4.5. attēls. *Kopējā slāpekļa (KopN) ilgtermiņa vidējās gada koncentrācijas Rīgas līcī un Baltijas jūrā. A – Baltijas jūras piekrastes ūdeņi, B – Rīgas līča rietumu piekraste, C – Rīgas līča atklātie ūdeņi, D – Rīgas līča austrumu piekraste, E – pārejas ūdeņi, F – Baltijas jūras atklātie ūdeņi (datu avots – SMHI).*

Gada vidējās kopējā slāpekļa koncentrācijas novērtējuma periodā, kā arī iepriekšējā periodā ir apkopotas 4.4.tabulā. Kopumā vides stāvoklis, izņemot vienu ūdens baseinu, neatbilst laba vides stāvokļa kritērijiem. Diemžēl pārskata periodā apsekojumu biežums variēja no divām reizēm periodā līdz nevienai (4.5.attēls). Rīgas līča atklātajiem ūdeņiem bija iespējams piemodelēt trūkstošās vērtības, bet pārējiem ūdens baseiniem šāda iespēja nebija. Bez tam Baltijas jūras atklāto daļu šai novērtējumā reprezentē tikai divas stacijas. Tāpēc novērtējuma konfidencialitātes līmenis ir zems. Kopumā visos apskatītajos baseinos, atšķirībā no ziemas DIN, nav novērojamas jūtamas koncentrāciju izmaiņas.

4.4.tabula. **Gada kopējā slāpekļa (KopN) ($\mu\text{mol L}^{-1}$) robežvērtības, novērtējuma un iepriekšējā perioda vidējās vērtības, trendi, un novērtējuma konfidencialitātes novērtējums.**

| Ūdens objekts | Robežvērtība | Periods | | Trends | Novērtējuma konfidencialitāte |
|---------------------------------|-------------------|---------------|-------------------|--------|-------------------------------|
| | | 2007.-2011.g. | 2012.-2016.g. | | |
| Baltijas jūras atklātie ūdeņi | 15,5 ¹ | 21,57 | 20,81 | ↔ | Zema |
| Baltijas jūras piekrastes ūdeņi | 27,5 ² | 30,2 | - | - | - |
| Rīgas līča rietumu piekraste | 35,6 ² | 33,2 | 31,7 ³ | ↔ | Zema |
| Rīgas līča atklātie ūdeņi | 28 ¹ | 32,4 | 31,8 | ↔ | Zema |
| Rīgas līča austrumu piekraste | 35,6 ² | 43,3 | - | - | - |
| Pārejas ūdeņi | 44,1 ² | 47,2 | 45,9 | ↔ | Zema |

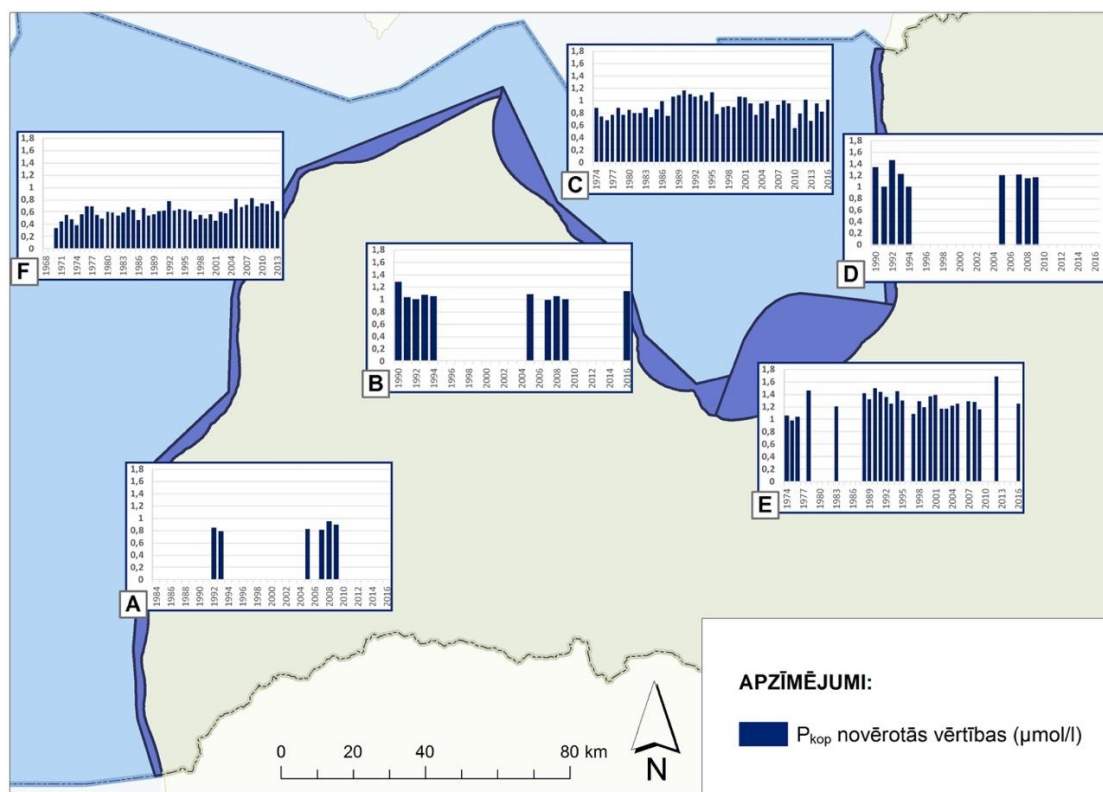
¹HELCOM IN-Eutro 5-2016

²Direktīva 2000/60/EK

³Balstīts uz viena gada datiem

4.3.1.4. KOPĒJAIS FOSFORS

Gada vidējā kopējā fosfora koncentrāciju novērojumu rezultāti Rīgas līča atklātajos un pārejas ūdeņos ar pārtraukumiem ir pieejami sākot ar 1974.gadu. Savukārt Rīgas līča piekrastes ūdeņos novērojumu rezultāti ir pieejami sākot ar 1990.gadu, bet Baltijas jūras atklātās daļas ūdeņos sākot ar 1970.gadu un piekrastes ūdeņos ar 1992.gadu. Baltijas jūras atklātajā daļā kopš novērojumu sākuma ir novērojams ilglaicīgs koncentrāciju pieaugums (4.6. attēls), kas labi sakrīt ar ziemas DIP koncentrācijas pieaugumu. Savukārt Rīgas līča atklātās daļas ūdeņos izteikts koncentrāciju pieaugums ir novērojams līdz 1990.-tajiem gadiem. Turpmākajos gados, atšķirībā no ziemas DIP koncentrāciju dinamikas, ir novērojamas salīdzinoši zemākas koncentrācijas, bet nav novērojama tālāka pieauguma tendence. Novērotās atšķirības starp gada vidējo kopējā fosfora koncentrāciju un ziemas DIP koncentrāciju ilgtermiņa izmaiņām pēc 1990.-tajiem visdrīzāk ir saistītas ar Rīgas līča iekšējo procesu kompensējošo ietekmi. Samazinoties slāpekļa koncentrācijām (4.5. attēls), attiecīgi samazinājās biomasas sedimentācija, kā rezultātā samazinājās skābekļa patēriņš piegrunts ūdens slānī. Tas savukārt ļāva uzlaboties sedimentu virsējā slāņa stāvoklim (piesātinājumam ar skābekli), kā rezultātā palielinājās sedimentu kapacitāte akumulēt labilās izšķīdušā fosfora formas. Līdz ar to fosfora upju slodžu pieaugumu daļēji kompensēja šī fosfora akumulācija sedimentos. Vienlaicīgi jāatzīmē, ka ilgtermiņa koncentrāciju pieaugumu un samazinājumu piekrastes ūdens objektos nav iespējams novērtēt, jo novērojumi ir veikti fragmentāri.



4.6. attēls. *Kopējā fosfora (KopP) ilgtermiņa vidējās gada koncentrācijas Rīgas līcī un Baltijas jūrā. A – Baltijas jūras piekrastes ūdeņi, B – Rīgas līča rietumu piekraste, C – Rīgas līča atklātie ūdeņi, D – Rīgas līča austrumu piekraste, E – pārejas ūdeņi, F – Baltijas jūras atklātie ūdeņi (datu avots – SMHI).*

Gada vidējās kopējā fosfora koncentrācijas novērtējuma periodā, kā arī iepriekšējā periodā ir apkopotas 4.5.tabulā. Kopumā pārskata periodā vides stāvoklis neatbilst laba vides stāvokļa kritērijiem. Diemžēl pārskata periodā apsekojumu biežums variēja no divām reizēm periodā līdz nevienai (4.6.attēls), kā rezultātā diviem ūdens baseiniem nebija iespējams veikt novērtējumu. Rīgas līča atklātajiem ūdeņiem bija iespējams piemodelēt trūkstošās vērtības, bet pārējiem ūdens baseiniem šāda iespēja nebija. Bez tam Baltijas jūras atklāto daļu šai novērtējumā reprezentē tikai divas stacijas. Tāpēc novērtējuma konfidencialitātes līmenis ir zems. Kopumā ir indikācija, ka Baltijas jūras atklātajā daļā stāvoklis nedaudz uzlabojas, bet Rīgas līcī pasliktinās..

4.5.tabula. *Kopējā fosfora (KopP) ($\mu\text{mol L}^{-1}$) robežvērtības, novērtējuma un iepriekšējā perioda vidējās vērtības, trendi, un novērtējuma konfidencialitātes novērtējums.*

| Ūdens objekts | Robežvērtība | Periods | | Trends | Novērtējuma konfidencialitāte |
|---------------------------------|-------------------|---------------|-------------------|--------|-------------------------------|
| | | 2007.-2011.g. | 2012.-2016.g. | | |
| Baltijas jūras atklātie ūdeņi | 0,68 ¹ | 0,74 | 0,69 | ↘ | Zema |
| Baltijas jūras piekrastes ūdeņi | 0,92 ² | 0,89 | - | - | |
| Rīgas līča rietumu piekraste | 1,07 ² | 1,01 | 1,13 ³ | ↗ | Zema |
| Rīgas līča atklātie ūdeņi | 0,70 ¹ | 0,84 | 0,89 | ↔ | Zema |
| Rīgas līča austrumu piekraste | 1,07 ² | 1,17 | - | - | |
| Pārejas ūdeņi | 1,39 ² | 1,24 | 1,47 | ↗ | Zema |

¹HELCOM IN-Eutro 5-2016

²Direktīva 2000/60/EK

³Balstīts uz viena gada datiem

4.3.2. TIEŠIE EFEKTI

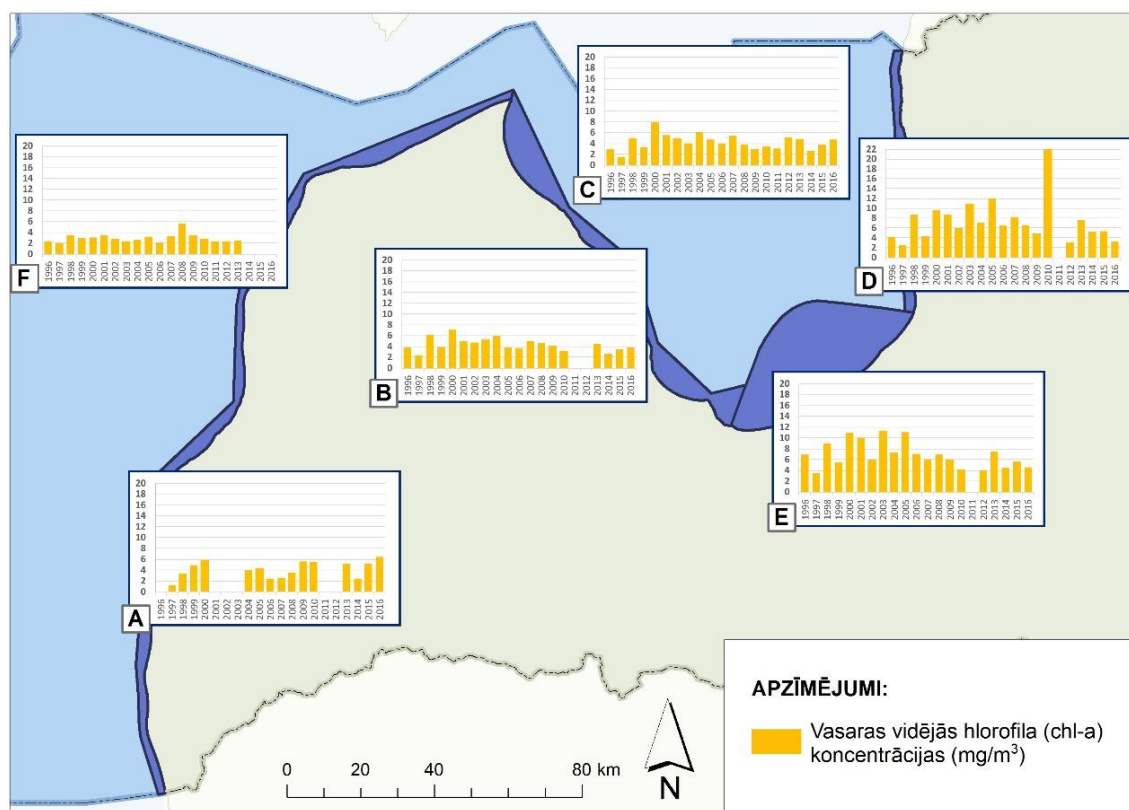
4.3.2.1. HLOROFILS A

Vides stāvokļa novērtējumam ir izmantoti hlorofila *a* vasaras sezonas mērījumu rezultāti sākot ar 1996.gadu. Šai periodā novērojumi ir veikti 1- 3 reizes sezonā, izņemot atsevišķus gadus, kad kādā no jūras baseiniem novērojumi nav tikuši veikti vispār.

Baltijas jūras piekrastē hlorofila *a* koncentrācija visā novērojumu periodā ir svārstījusies plašā amplitūdā, vidēji no 1,15 līdz 6,37 mg/m³ (4.7. attēls), uzrādot vairākus koncentrāciju kāpumus ar tiem sekojošiem kritumiem. Kopumā attiecīgā perioda laikā nav iespējams identificēt kādu noturīgu koncentrāciju pieauguma vai krituma tendenci. Savukārt Baltijas jūras atklātās daļas ūdeņos novērojamās koncentrāciju svārstības starp gadiem ir daudz mazākas kā piekrastē (1,88-3,16 mg/m³), izņemot 2008.gadu, kad tika konstatēta 5,73 mg/m³ liela koncentrācija. Arī atklātajos Baltijas jūras ūdeņos kopēja koncentrāciju izmaiņu tendence nav konstatējama.

Līdzīgi kā Baltijas jūras piekrastē, Rīgas līcī hlorofila *a* koncentrācijas uzrāda ievērojamu starpgadu mainību (4.7. attēls). Atšķirībā no Baltijas jūras, Rīgas līcī ir identificējama koncentrāciju pieauguma tendence no 90-tajiem uz 2000-šajiem gadiem praktiski visos ūdens objektos, kam seko koncentrāciju samazinājums. Vienlaicīgi jāatzīmē, ka Rīgas līča austrumu piekrastē 2010.gadā tika novērtēta neparasti liela hlorofila *a* koncentrācija (22,06 mg/m²), kas

gandrīz divas reizes pārsniedza iepriekšējo gadu laikā novēroto maksimālo koncentrāciju (12,07 mg/m³, 2005.gads).



4.7. attēls. **Hlorofila a vasaras vidējās vērtības Rīgas līcī un Baltijas jūrā.** A – Baltijas jūras piekrastes ūdeņi, B – Rīgas līča rietumu piekraste, C – Rīgas līča atklātie ūdeņi, D – Rīgas līča austrumu piekraste, E – pārejas ūdeņi, F - Baltijas jūras atklātā daļa

Hlorofila *a* vasaras koncentrācijas novērtējuma periodā ir atspoguļotas 4.6. tabulā. Kopumā vides stāvoklis neatbilst laba vides stāvokļa kritērijiem nevienā no apskatītajiem ūdens objektiem. Hlorofila *a* vērtības tika izdalītas divos periodos - no 2007. – 2011. gadam un no 2012. – 2016. gadam. Vides stāvokļa izmaiņas dažādos baseinos bija mainīgas, Baltijas jūras piekrastē un Rīgas līča atklātajā daļā tika novērots augšupejošs trends. Savukārt Baltijas jūras atklātajā daļā, Rīgas līča piekrastē un pārejas ūdeņos vasaras hlorofila *a* koncentrācijas ir ar tendenci samazināties. Šeit jāatzīmē, ka gan vides stāvokļa, gan tā izmaiņu starp periodiem novērtējuma konfidencialitāte ir zema, jo abos periodos novērtējums balstās uz datiem, kas iegūti vienā sezonas mēnesī – augustā. Īpaši tas attiecināms uz Rīgas līča austrumu piekrasti, kur viena gada (2010.gads) ekstremāli augsto koncentrāciju dēļ novērojamas vislielākās izmaiņas starp periodiem.

4.6.tabula. *Hlorofila "a" robežvērtības, novērtējuma un iepriekšējā perioda vidējās vērtības, trendi, un novērtējuma konfidencialitātes novērtējums.*

| Ūdens objekts | Robežvērtība | Periods | | Trends | Novērtējuma konfidencialitāte |
|---------------------------------|------------------|---------------|---------------|--------|-------------------------------|
| | | 2007.-2011.g. | 2012.-2016.g. | | |
| Baltijas jūras atklātie ūdeņi | 1,9 ¹ | 3,54 | 2,43 | ↘ | zema |
| Baltijas jūras piekrastes ūdeņi | 1,8 ² | 4,29 | 4,79 | ↗ | zema |
| Rīgas līča rietumu piekraste | 2,7 ² | 4,21 | 3,55 | ↘ | zema |
| Rīgas līča atklātie ūdeņi | 2,7 ¹ | 3,96 | 4,2 | ↗ | zema |
| Rīgas līča austrumu piekraste | 2,7 ² | 10,43 | 4,89 | ↘ | zema |
| Pārejas ūdeņi | 3,0 ² | 5,72 | 5,26 | ↘ | zema |

¹HOD 39-2012

²Direktīva 2000/60/EK

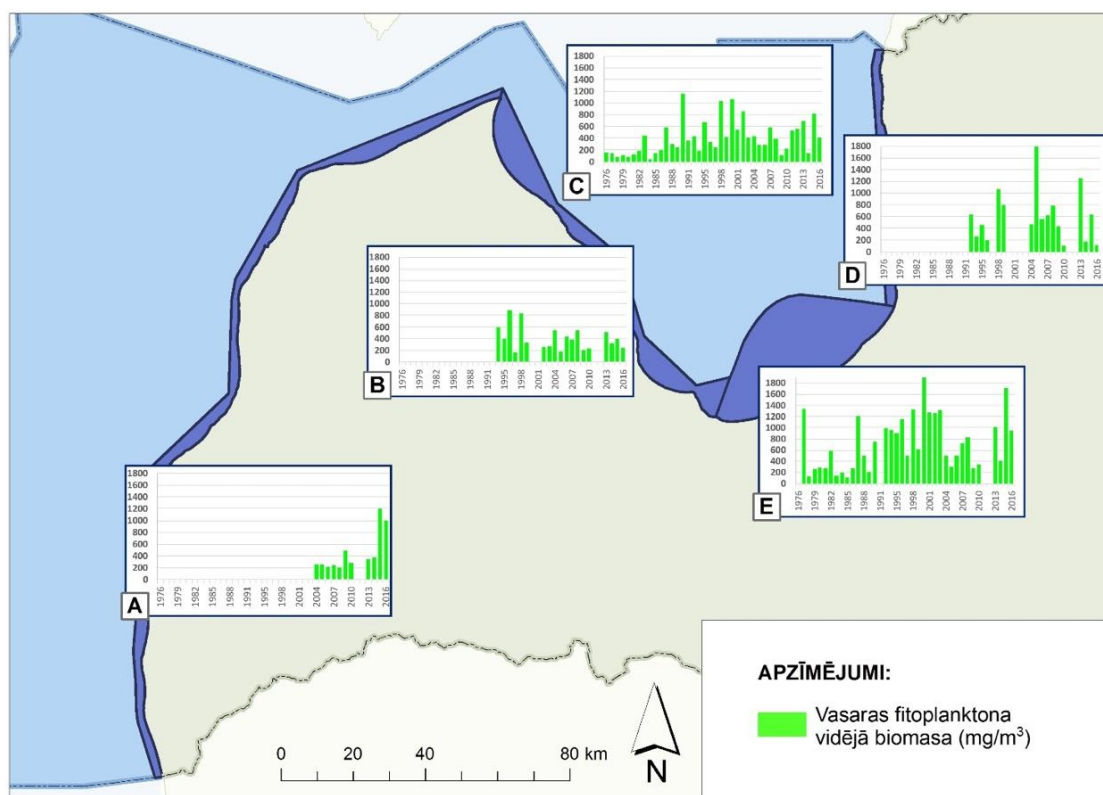
4.3.2.2. VASARAS FITOPLANKTONA VIDĒJĀ BIOMASA (NACIONĀLAIS INDIKATORS)

Baltijas jūras piekrastes ūdeņos fitoplanktona vasaras vidējās biomasas novērojumi sākti 2004. gadā sešās novērojumu stacijās vienu līdz trīs reizes vasaras (jūnijs – septembris) sezonā. Rīgas līča rietumu piekrastē - no 1994. divās stacijās un austrumu piekrastē no 1993.gada vienā stacijā vienu līdz četras reizes sezonā. Vissenāk fitoplanktona biomasas dati ir pieejami Rīgas līča atklātajos ūdeņos (kopš 1976.gada) un pārejas ūdeņos (kopš 1977.gada). Līdz 2002.gadam atklātajos ūdeņos fitoplanktona dati iegūti tikai divās, vēlāk piecās līdz astoņās stacijās vienu līdz deviņas reizes sezonā. Savukārt pārejas ūdeņos līdz 1993.gadam novērojumi veikti vienā un pēc tam četrās novērojumu stacijās arī vienu līdz deviņas reizes sezonā.

Daudzgadīgā aspektā vasaras fitoplanktona vidējai biomasai Baltijas jūras piekrastes ūdeņos (0,55; $p < 0,009$; $n = 11$), Rīgas līča centrālajā (0,15; $p < 0,01$; $n = 40$) un izteikti pārejas ūdeņos (0,18; $p < 0,046$; $n = 36$) vērojama tendence pieaugt. Savukārt līča rietumu piekrastē, kaut arī statistiski nenozīmīgi, fitoplanktona biomasas samazinājās. Savukārt austrumu piekrastē fitoplanktona biomasas ievērojami variēja pa gadiem un neuzrādīja ne samazinājuma, ne pieauguma tendenci (4.8.attēls).

Fitoplanktona vasaras vidējās biomasas vērtības visos apskatītajos ūdens objektos pārsniedza laba vides stāvokļa robežvērtību gan šai (2012.-2016.g.), gan iepriekšējā (2007.-2011.g.) pārskata periodā (4.7.tabula). Pie tam šajā novērtējuma periodā, salīdzinot ar iepriekšējo, ir

novērojams jūtams fitoplanktona biomasas pieaugums gandrīz visos ūdens objektos, izņemot līča rietumu piekrasti, kur tā ir palikusi aptuveni tāda pati.



4.8. attēls. **Fitoplanktona vasaras (jūnijas – septembris) vidējā biomasā (mg/m^3)** A – Baltijas jūras piekrastes ūdeņi, B – Rīgas līča rietumu piekraste, C – Rīgas līča atklātie ūdeņi, D – Rīgas līča austrumu piekraste, E – pārejas ūdeņi.

Jāatzīmē gan, ka visos apskatītajos ūdens objektos novērojuma konfidencialitāte ir zema, jo iepriekšējā pārskata periodā tikai 2007. un 2008.gadā paraugi tika ievākti trīs reizes sezonā, bet no 2009. līdz 2010.gadam - tikai vienu reizi. Savukārt 2011.gadā paraugi tika ievākti tikai Rīgas līča atklātās daļas ūdeņos. Līdzīga situācija ir arī šajā novērtējuma periodā, jo visos ūdens objektos, izņemot līča atklāto daļu, fitoplanktona dati iegūti no četriem gadiem tikai vienu reizi sezonā, iztrūkstot 2012.gadam. Un līča atklātajā daļā vienu līdz četras reizes gadā pēdējo piecu gadu periodā. Tādēļ, analizējot fitoplanktona vasaras vidējās biomasas daudzgadīgās izmaiņas, būtiski ņemt vērā katrā ūdens objektā esošo paraugu ievākšanas staciju skaitu un paraugu ievākšanas daudzumu sezonā un gadā.

Piemēram, Baltijas piekrastes ūdeņos paraugi ievākti sešās stacijās vienpadsmit gadu periodā un fitoplanktona biomasas uzrādīja statistiski nozīmīgu biomasas pieaugumu. Savukārt Rīgas līča pārejas ūdeņos trīsdesmit divu gadu periodā paraugi ievākti biežāk četrās paraugu ņemšanas stacijās, fitoplanktona biomasas uzrādīja mainīgus rezultātus un statistiski mazāk ticamu pieauguma tendenci. Kā arī būtisks faktors ir minams arī laika apstākļi vasaras sezonā. Ja vasara ir bijusi saulaina un bez vēja, tad tas ir sekmīgs cianobaktēriju attīstību, kā 2000. un

2015.gada vasarā, kad fitoplanktona kopējā biomasā ievērojami dominēja cianobaktērija *Aphanizomenon flosaquae*. Vai arī rudens sezona sākas agrāk, jau septembrī, kā 1998. un 2008.gadā un fitoplanktona cenožē bija novērojamas rudens kramaģes – *Coscinodiscus granii* un *Thalassiosira baltica*, kas parasti ir ar lielu šūnu izmēru un veido augstu kopējo biomasu un var paaugstināt vidējās biomasas lielumu.

4.7. tabula. Vasaras vidējās fitoplanktona biomasas (mg/m³) robežvērtības, novērtējuma un iepriekšējā perioda vidējās vērtības, trendi, un novērtējuma konfidencialitātes novērtējums.

| Ūdens objekts | Robežvērtība | Periods | | Trends | Novērtējuma konfidencialitāte |
|---------------------------------|------------------|---------------|---------------|--------|-------------------------------|
| | | 2007.-2011.g. | 2012.-2016.g. | | |
| Baltijas jūras atklātie ūdeņi | - | - | - | - | |
| Baltijas jūras piekrastes ūdeņi | 230 ² | 306 | 731 | ↗ | Zema |
| Rīgas līča rietumu piekraste | 230 ¹ | 344 | 370 | ↔ | Zema |
| Rīgas līča atklātie ūdeņi | 230 ² | 370 | 530 | ↗ | Zema |
| Rīgas līča austrumu piekraste | 230 ¹ | 484 | 545 | ↗ | Zema |
| Pārejas ūdeņi | 260 ¹ | 542 | 1015 | ↗ | Zema |

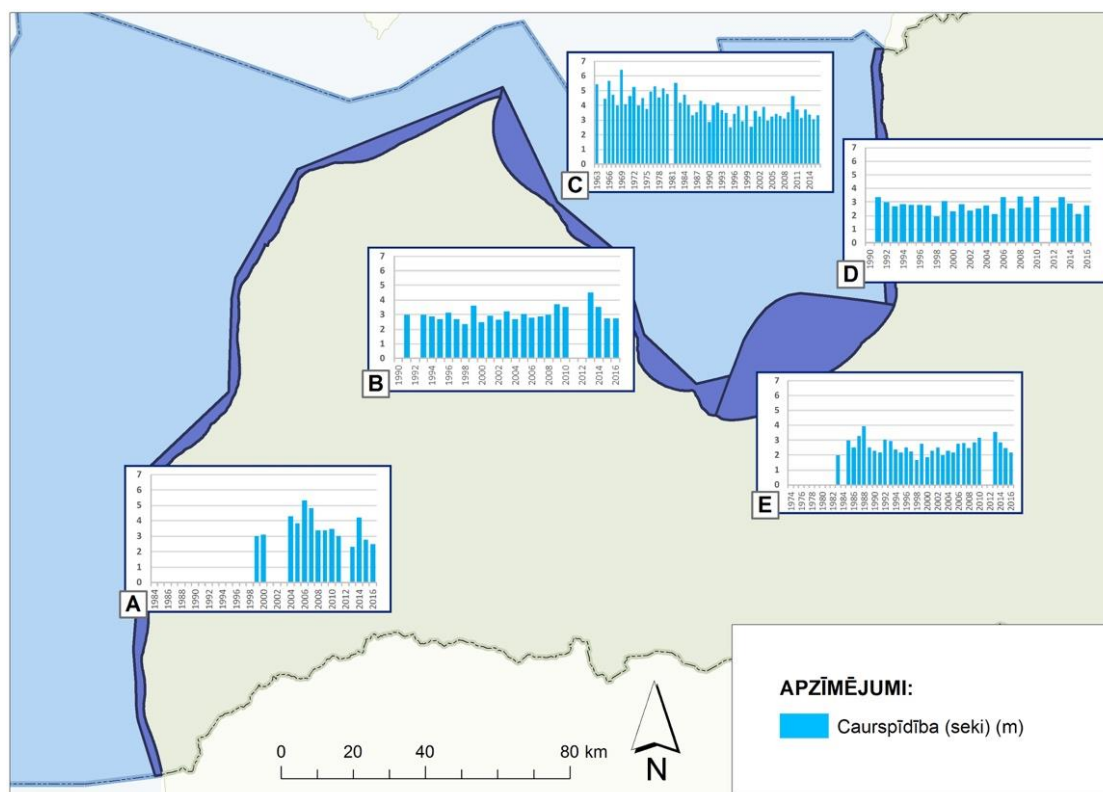
¹Direktīva 2000/60/EK

²Ekspertu viedoklis

4.3.2.3. ŪDENS CAURREDZAMĪBA (D5C4 – SEKUNDĀRAIS KRITĒRIJS)

Ūdens caurredzamības (Seki dziļums) vasaras novērojumu rezultāti Rīgas līča atklātajos ūdeņos ir pieejami no 1963.gada, pārejas ūdeņos no 1983.gada, Rīgas līča piekrastes ūdeņos no 1991.gada un Baltijas jūras piekrastes ūdeņos no 1999.gada. Rīgas līča atklātajos ūdeņos ūdens caurredzamība no novērojumu sākuma līdz 1990.-to gadu sākumam ir samazinājusies par apmēram 1 m (4.9. attēls). Kopš 1990.-tajiem ūdens caurredzamības līmenis ir saglabājis praktiski nemainīgs, lai gan ir novērojamas samērā lielas ūdens caurredzamības līmeņa starpgadu svārstības. Līdzīga situācija bija novērojama Baltijas jūras centrālajam reģionam (HELCOM HOLAS II). Savukārt piekrastes un pārejas ūdeņos (novērojumi uzsākti vēlāk) ūdens caurredzamības ilgtermiņa samazinājums nav novērojams, lai gan īslaicīgi ir novērojami periodi ar augstāku vai zemāku ūdens caurredzamības līmeni.

Visos novērtējamajos ūdens baseinos ūdens caurredzamības līmenis bija zemāks par laba vides stāvokļa kritērijiem (4.8. tabula). Kopumā atšķirības starp vērtībām, kas izmantotas novērtējamā perioda vides stāvokļa novērtēšanā un iepriekšējo periodu, ir nenozīmīgas.



4.9. attēls. Ūdens caurredzamības vasaras vidējās vērtības Rīgas līcī un Baltijas jūrā. A – Baltijas jūras piekrastes ūdeņi, B – Rīgas līča rietumu piekraste, C – Rīgas līča atklātie ūdeņi, D – Rīgas līča austrumu piekraste, E – pārejas ūdeņi

4.8.tabula. Ūdens caurredzamības (Seki dziļums) (m) robežvērtības, novērtējuma un iepriekšējā perioda vidējās vērtības, trendi, un novērtējuma konfidencialitātes novērtējums.

| Ūdens objekts | Robežvērtība | Periods | | Izmaiņas | Novērtējuma konfidencialitāte |
|---------------------------------|------------------|---------------|---------------|----------|-------------------------------|
| | | 2007.-2011.g. | 2012.-2016.g. | | |
| Baltijas jūras atklātie ūdeņi | 7,6 ¹ | - | - | - | |
| Baltijas jūras piekrastes ūdeņi | 4,5 ² | 3,6 | 2,95 | ↘ | Zema |
| Rīgas līča rietumu piekraste | 4 ² | 3,29 | 3,38 | ↗ | Zema |
| Rīgas līča atklātie ūdeņi | 5,0 ¹ | 3,65 | 3,32 | ↘ | Zema |
| Rīgas līča austrumu piekraste | 4 ² | 2,98 | 2,74 | ↘ | Zema |
| Pārejas ūdeņi | 3 ² | 2,82 | 2,77 | ↘ | Zema |

¹HOD 39-2012

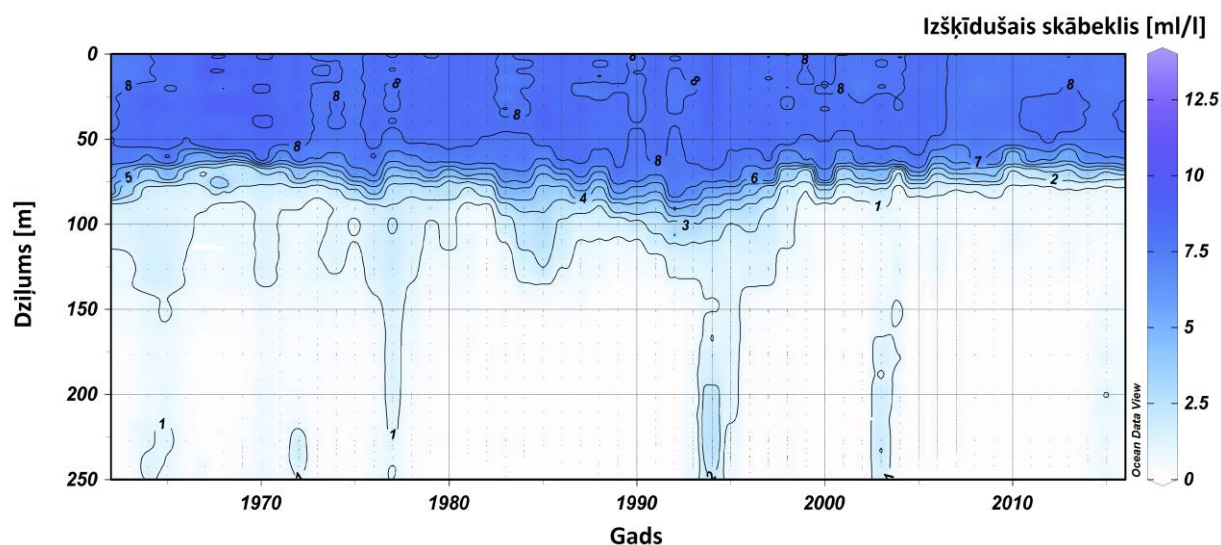
²Direktīva 2000/60/EK

³Balstīts uz viena gada datiem

4.3.3. NETIEŠIE EFEKTI

4.3.3.1. IZŠĶĪDUŠAIS SKĀBEKLIS (D5C5 – PRIMĀRAIS KRITĒRIJS)

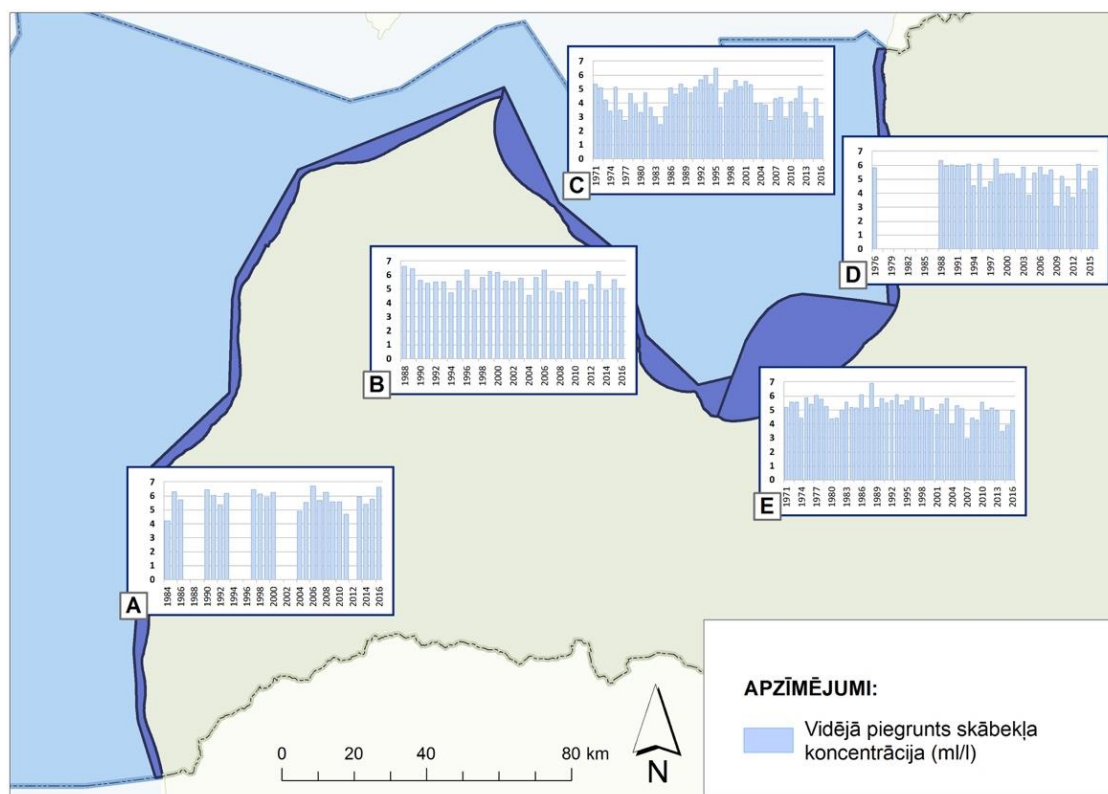
Baltijas jūras dziļajos baseinos, tādos kā Austrumgotlandes baseins, zem haloklīna esošajos ūdens slāņos ūdens apmaiņas īpatnību un eitrofikācijas dēļ veidojas ilgstoši skābekļa deficīta periodi (4.10. attēls). Ūdens slānis, kas atrodas zem haloklīna, un kurā ir novērojams skābekļa deficīts, nav klasificējams kā "piegrunts". Tāpēc tika izstrādāts "Skābekļa deficīta indikators", par kuru ir panākta HELCOM dalībvalstu vienošanās. Skābekļa deficīts tiek aprēķināts dziļajam baseinam (ko no cita baseina atdala jūras gultnes pacēlums) kā tilpuma specifisks lielums.



4.10. attēls. *Skābekļa koncentrāciju vertikālais sadalījums Gotlandes ieplakā.*

HELCOM dalībvalstis ir vienojušās, ka Austrumgotlandes baseinam pieļaujama skābekļa deficīta (GES) ir $8,66 \text{ ml L}^{-1}$. HELCOM novērtējumos, piemēram, HELCOM HOLAS II, tiek rēķināta attiecīgā perioda skābekļa deficīta attiecība (eitrofikācijas attiecība – ER) pret šo robežkoncentrāciju. HELCOM HOLAS II novērtējumā 2011-2015.gadu periodam ER vērtība Austrumgotlandes baseinā ir 1,24, tātad zem-GES. Salīdzinot ar iepriekšējo periodu nav konstatētas vērā ņemamas izmaiņas, t.i., vides stāvoklis ir saglabājies neapmierinošs. Ilglaiicīgais skābekļa deficīta trends Baltijas jūras centrālajā daļā parāda, ka kvalitatīvs lēciens no laba stāvokļa uz sliktu ir noticis starp 1950.g. un 1960.g. (HELCOM HOLAS II). Turpmākajos gados skābekļa deficīta līmenis ir saglabājies sliktā līmenī.

Pārējos ūdens baseinos vides stāvokļa novērtēšanai tika izmantots nacionālais indikators – piegrunts skābekļa koncentrācija. Dati par piegrunts skābekļa koncentrāciju Baltijas jūras piekrastē ir pieejami no 1984. gada (4.11. attēls), taču jāņem vērā, ka novērojumi nav bijuši regulāri, un dažos gados (piemēram, 1984-1986) novērojumi tikuši veikti tikai vienā stacijā. Laika periodā no 1984.-2016. gadam piegrunts skābekļa koncentrācija bija no 4 ml/l līdz gandrīz 7 ml/l. Vidējā piegrunts skābekļa koncentrācija visā laika periodā bija 5.8 ml/l, kas ir lielāka nekā līci aplūkotajos četros reģionos. Maksimālā skābekļa koncentrācija (6.7 ml/l) tika novērota 2006. gadā, savukārt minimālā (4.2 ml/l) – 1984. gadā. Baltijas jūras piekrastē piegrunts skābekļa koncentrācijai nav novērojama izteikta samazināšanās vai pieauguma tendence.



4.11. attēls. **Piegrunts ūdens slāņa skābekļa koncentrācijas (mg/l) vasaras vidējās vērtības Rīgas līcī un Baltijas jūrā.** A – Baltijas jūras piekrastes ūdeņi, B – Rīgas līča rietumu piekraste, C – Rīgas līča atklātie ūdeņi, D – Rīgas līča austrumu piekraste, E – pārejas ūdeņi

Dati par piegrunts skābekļa koncentrāciju Rīgas līča rietumu piekrastē ir pieejami no 1988. gada (4.11. attēls), taču jāņem vērā, ka novērojumi nav bijuši regulāri, un dažos gados (piemēram, 1996-1998) novērojumi tikuši veikti tikai vienā stacijā. Laika periodā no 1988.-2016. gadam piegrunts skābekļa koncentrācija bija 4-7 mg/l robežās. Vidējā piegrunts skābekļa koncentrācija visā laika periodā bija 5.5 mg/l, maksimālā skābekļa koncentrācija (6.6 mg/l) tika novērota 1988. gadā, savukārt minimālā (4.2 mg/l) – 2011. gadā. Kopumā piegrunts skābekļa koncentrācija nedaudz samazinājās līdz 2000. gadam. Pēc 2000. gada novērotās skābekļa koncentrācijas neuzrāda tālāka samazinājuma tendenci.

Dati par piegrunts skābekļa koncentrāciju Rīgas līča centrālajā daļā ir pieejami no 1971. gada (4.11. attēls), un, salīdzinot ar pārējiem aplūkotajiem reģioniem, ir ar vislabāko telpisko un laika sadalījumu. Laika periodā no 1971.-2016. gadam vasaras sezonas piegrunts skābekļa koncentrācija bija pārsvarā 2-7 mg/l robežās. Vidējā piegrunts skābekļa koncentrācija visā laika periodā bija 4.4 mg/l, maksimālā skābekļa koncentrācija (6.5 mg/l) tika novērota 1995. gadā, savukārt minimālā (2.2 mg/l) – 2014. gadā. Jāatzīmē, ka Rīgas līča centrālajā daļā vidējā skābekļa koncentrācija (arī minimālā vērtība) ir ievērojami mazāka nekā pārējos aplūkotajos reģionos, kas skaidrojams ar to, ka līča centrālā daļa ir daudz dziļāka nekā pārējie aplūkotie reģioni. Piegrunts skābekļa koncentrācija no aplūkotā perioda sākuma līdz 1984. gadam kopumā ir zemāka, nekā tā ir aptuveni no 1985.-2002. gadam, kad skābekļa koncentrācija bieži pārsniedza pat 5 mg/l un reti bija zemāka par 4 mg/l. Savukārt pēc 2002. gada vērojamas atkal zemākas skābekļa koncentrācijas, un tikai 2012. gadā skābekļa koncentrācija pārsniedza 5mg/l. Daudz biežāk arī vērojami gadi (2006., 2009., 2014.), kad skābekļa koncentrācija ir zem 3 mg/l.

Dati par piegrunts skābekļa koncentrāciju Rīgas līča austrumu piekrastē arī ir pieejami no 1998. gada (4.11. attēls), lai gan viens mērījums veikts arī 1976. gadā. Līdzīgi kā līča rietumu piekrastē, ir jāņem vērā fakts, ka novērojumi nav bijuši regulāri, un dažos gados (piemēram, 1996., 2008.) novērojumi tikuši veikti tikai vienā stacijā. Laika periodā no 1988.-2016. gadam piegrunts skābekļa koncentrācija bija 3-7 ml/l robežās. Vidējā piegrunts skābekļa koncentrācija visā laika periodā bija 5.3 ml/l, maksimālā skābekļa koncentrācija (6.5 ml/l) tika novērota 1998. gadā, savukārt minimālā (3.1 ml/l) – 2009. gadā. Rīgas līča austrumu piekrastē var novērot izteiktu piegrunts skābekļa koncentrācijas samazinājumu, t.i., laika periodā no 1988.-1993. gadam skābekļa koncentrācija bija ap 6 ml/l, taču, sākot ar 1999. gadu, tā pārsvarā bija 5-6 ml/l robežās vai pat zemāka, t.i., trīs gados piegrunts skābekļa koncentrācija bija zem 4 ml/l, kas savukārt netika novērots līča rietumu piekrastē, kur visas skābekļa vērtības pārsniedza 4 ml/l.

Dati par piegrunts skābekļa koncentrāciju Rīgas līča pārejas ūdeņos ir pieejami no 1971. gada (4.11. attēls), lai gan jāņem vērā, ka no 1971.-1987. gadam novērojumi tika veikti vienā stacijā (101A). Laika periodā no 1971.-2016. gadam piegrunts skābekļa koncentrācija bija pārsvarā 3-7 ml/l robežās. Vidējā piegrunts skābekļa koncentrācija visā laika periodā bija 5.2 ml/l, maksimālā skābekļa koncentrācija (6.2 ml/l), līdzīgi kā līča rietumu piekrastē, tika novērota 1988. gadā, savukārt minimālā (2.9 ml/l) – 2007. gadā. Analizējot ilggadīgo novērojumu datus, var redzēt, ka piegrunts skābekļa koncentrācija aptuveni līdz 2000. gadam pārsvarā svārstās 5-6 ml/l robežās, taču pēc 2000. gada skābekļa koncentrācijas pakāpeniski samazinās, un tās daudz biežāk svārstās 4-5 ml/l robežās, kā arī tika novērotas vērtības zem 4 ml/l, līdzīgi kā līča austrumu piekrastē.

4.9. tabula. Vides stāvokļa novērtējums 5 dažādos Baltijas jūras un Rīgas līča reģionos 2007.-2011. gada periodam un 2012.–2016. gada periodam. Ar skaitli ir norādīta periodā konstatētā vidējā vērtība.

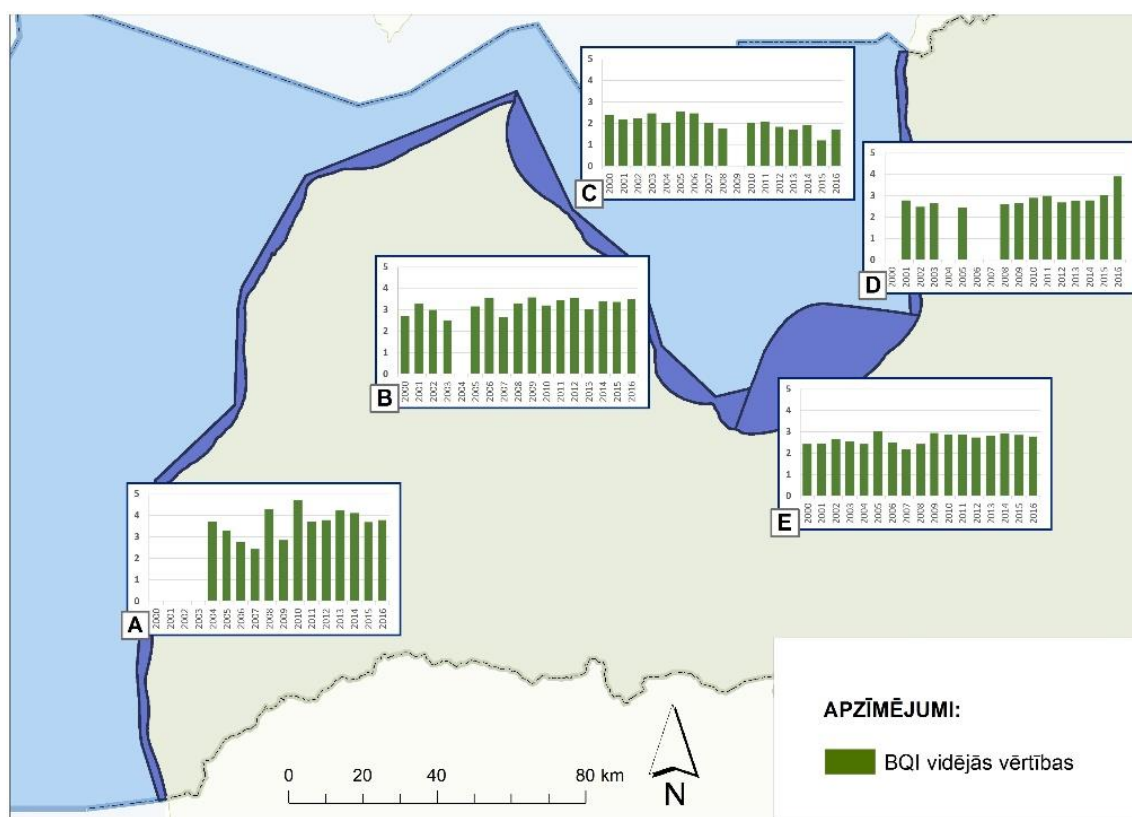
| Ūdens objekts | Robežvērtība | Periods | | Trends | Novērtējuma konfidencialitāte |
|---------------------------------|--------------|---------------|---------------|--------|-------------------------------|
| | | 2007.-2011.g. | 2012.-2016.g. | | |
| Baltijas jūras piekrastes ūdeņi | 5 | 5.54 | 5.93 | ↗ | |
| Rīgas līča rietumu piekraste | 5 | 4.97 | 5.43 | ↗ | |
| Rīgas līča atklātie ūdeņi | 5 | 4.02 | 3.63 | ↘ | |
| Rīgas līča austrumu piekraste | 5 | 4.74 | 5.08 | ↗ | |
| Pārejas ūdeņi | 5 | 4.42 | 4.49 | ↔ | |

Aplūkojot skābekļa koncentrācijas iegūtos rezultātus iepriekšējā (2007-2011) un esošajā (2012-2016) novērtējuma periodā Rīgas līcī un Baltijas jūrā, var redzēt, ka apskatītajos ūdens objektos skābekļa koncentrāciju izmaiņas ir nelielas vai to nav vispār (4.9. tabula). Kopumā novērotās koncentrācijas tikai nedaudz pārsniedz vai nesasniedz laba vides stāvokļa

robežvērtības. Tāpēc novērtējumā (4.9. tabula) konstatētais stāvokli (labs vai slikts) ir jāuztver piesardzīgi. Izņēmums ir Rīgas līča centrālā daļa, kur novērotās koncentrācijas ir būtiski zemākas ar laba vides stāvokļa robežvērtību.

4.3.3.2. BENTISKO DZĪVOTŅU MAKROFAUNAS SABIEDRĪBAS (D5C8 – SEKUNDĀRAIS KRITĒRIJS)

Bentosa makrofaunas (bentiskās kvalitātes indeksa - BQI) novērojumiem ir izmantoti rezultāti no Rīgas līča atklātās daļas ūdeņiem, Rīgas līča rietumu piekrastes ūdeņiem un pārejas ūdeņiem sākot ar 2000. gadu, un Rīgas līča austrumu piekrastes ūdeņiem sākot ar 2001. gadu. Savukārt Baltijas jūras piekrastes ūdeņu novērtēšanai izmantoti dati sākot ar 2004. gadu (4.12. attēls). Novērtējamajos ūdens baseinos BQI indeksa vērtībām netika novērotas ievērojamas atšķirības starp gadiem, taču tika konstatēts, ka Rīgas līča piekrastes ūdeņos šis BQI indeksa vērtības ir augstākas nekā līča atklātā daļā, ko nosaka relatīvi nelielākā sugu daudzveidība dziļūdens stacijās salīdzinot ar piekrastes stacijām.



4.12. attēls. **Bentiskās kvalitātes indeksa (BQI) vidējās vērtības Rīgas līcī un Baltijas jūrā.** A – Baltijas jūras piekrastes ūdeņi, B – Rīgas līča rietumu piekraste, C – Rīgas līča atklātie ūdeņi, D – Rīgas līča austrumu piekraste, E – pārejas ūdeņi

Apkopojot BQI indeksa vidējās vērtības novērtējamajos ūdens baseinos, redzams, ka kopumā vides stāvoklis, izņemot divus ūdens baseinus – Rīgas līča rietumu piekraste un atklātie ūdeņi,

neatbilst laba vides stāvokļa kritērijiem (4.10. tabula). Visos novērtējamajos ūdens baseinos BQI indeksa vērtību izmaiņas starp novērtējuma periodiem ir nenozīmīgas.

4.10. tabula. Bentiskās kvalitātes indeksa (BQI) robežvērtības, novērtējuma un iepriekšējā perioda vidējās vērtības, trendi, un novērtējuma konfidencialitātes novērtējums.

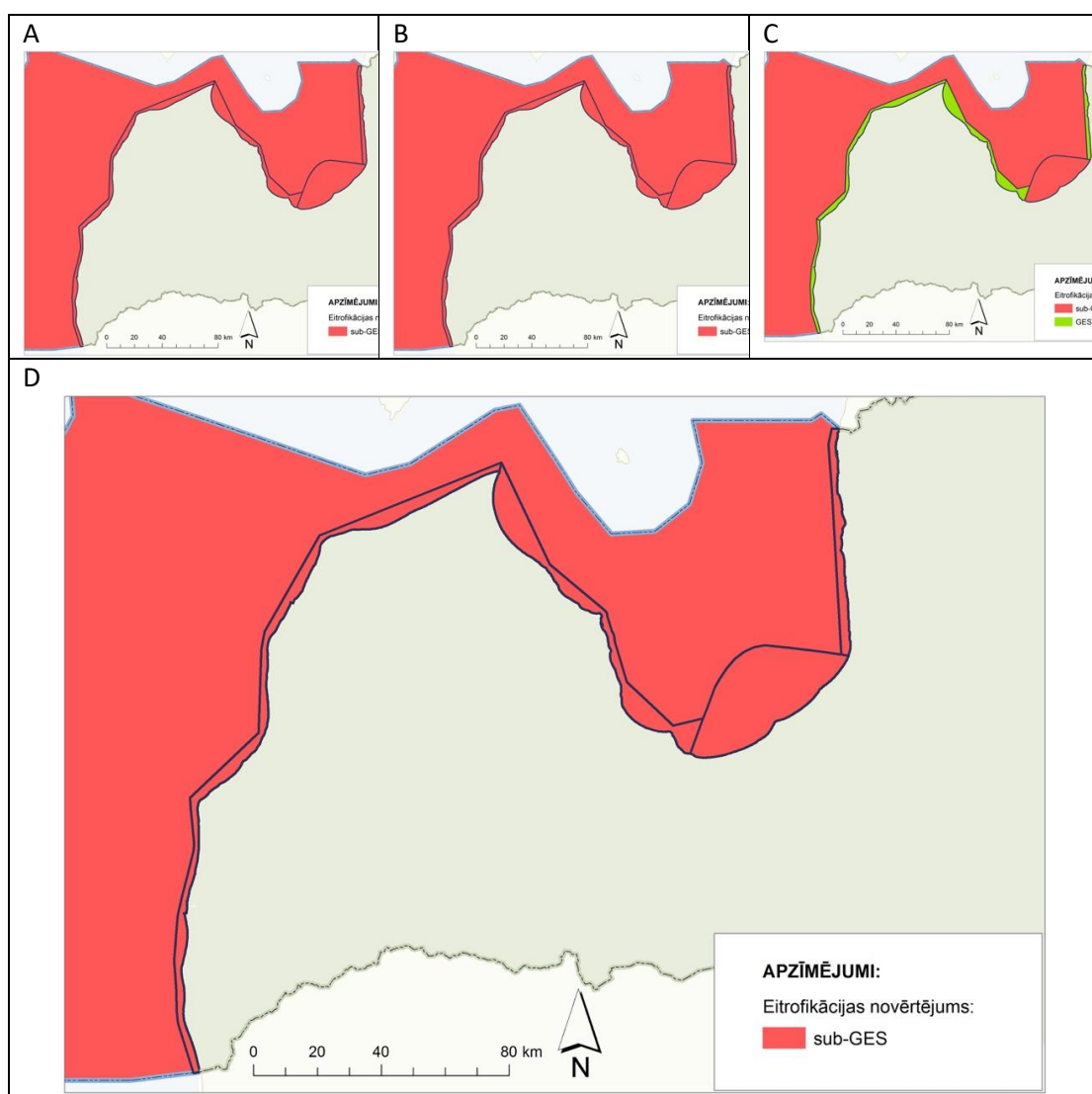
| Ūdens objekts | Robežvērtība | Periods | | Trends | Novērtējuma konfidencialitāte |
|---------------------------------|-------------------|---------------|---------------|--------|-------------------------------|
| | | 2007.-2011.g. | 2012.-2016.g. | | |
| Baltijas jūras atklātie ūdeņi | 2,1 ² | - | - | - | |
| Baltijas jūras piekrastes ūdeņi | 4,3 ¹ | 3,6 | 3,9 | ↔ | Augsta |
| Rīgas līča rietumu piekraste | 3,2 ¹ | 3,2 | 3,4 | ↔ | Augsta |
| Rīgas līča atklātie ūdeņi | 1,59 ² | 2,0 | 1,7 | ↔ | Augsta |
| Rīgas līča austrumu piekraste | 3,2 ¹ | 2,8 | 3,0 | ↔ | Augsta |
| Pārejas ūdeņi | 3,2 ¹ | 2,7 | 2,8 | ↔ | Augsta |

¹Direktīva 2000/60/EK

²State & Conservation 5E-2017 Dokuments "3-4-Rev.1. Endorsment of GES boundary for core indicator "State of the soft-bottom macrofauna community""

4.3.4. KOPĒJAIS NOVĒRTĒJUMS

Apkopojot indikatorus grupās atbilstoši 4.2. attēlā dotajai shēmai, tika novērtēts jūras vides stāvoklis pēc eitrofikācijas līmeni raksturojošajiem kritērijiem (4.13. attēls A-C), kā arī tika novērtēts kopējais eitrofikācijas stāvoklis (4.13.D. attēls). Gan biogēnu līmenis, gan tiešie efekti visos apskatītajos ūdens objektos atbilst slihta vides stāvokļa kritērijiem (sub-GES). Netiešo efektu gadījumā stāvoklis piekrastes ūdens objektos var tikt raksturots kā labs (GES), bet pārejas ūdens objektā un atklātajos ūdeņos tas neatbilst laba vides stāvokļa kritērijiem (sub-GES).



4.13. attēls. **Eitrofikācijas stāvokļa novērtējums Baltijas jūras un Rīgas līča ūdens objektos:** A – biogēni, B – tiešie efekti, C – netiešie efekti, D – kopējais eitrofikācijas novērtējums.

5. JŪRAS GULTNES INTEGRITĀTE (D6)

Atbilstoši raksturlieluma D6 definīcijai, jūras gultnes integritāte ir jā saglabā tāda, kas nodrošina, ka ir saglabāta ekosistēmas struktūra un funkcijas un nav nelabvēlīgas ietekmes īpaši uz bentiskajām ekosistēmām. Šī raksturlieluma kontekstā tiek vērtētas fiziskas slodzes, tādas, kuru rezultātā veidojas jūras gultnes substrāta vai morfoloģijas neatgriezeniskas izmaiņas, kā arī pārejoši vai atgriezeniski jūras gultnes fiziski traucējumi. Atbilstoši Komisijas lēmumam (ES) 2017/848 jūras gultnes integritāte ir jā novērtē izmantojot trīs kritērijus. Datu un zināšanu ierobežojumu dēļ no tiem šī novērtējuma vajadzībām ir izmantojami tikai divi.

5.1. DABISKĀS JŪRAS GULTNES FIZISKO ZUDUMU (NEATGRIEZENISKAS IZMAIŅAS) TĒLPISKAIS APMĒRS UN SADALĪJUMS – D6C1

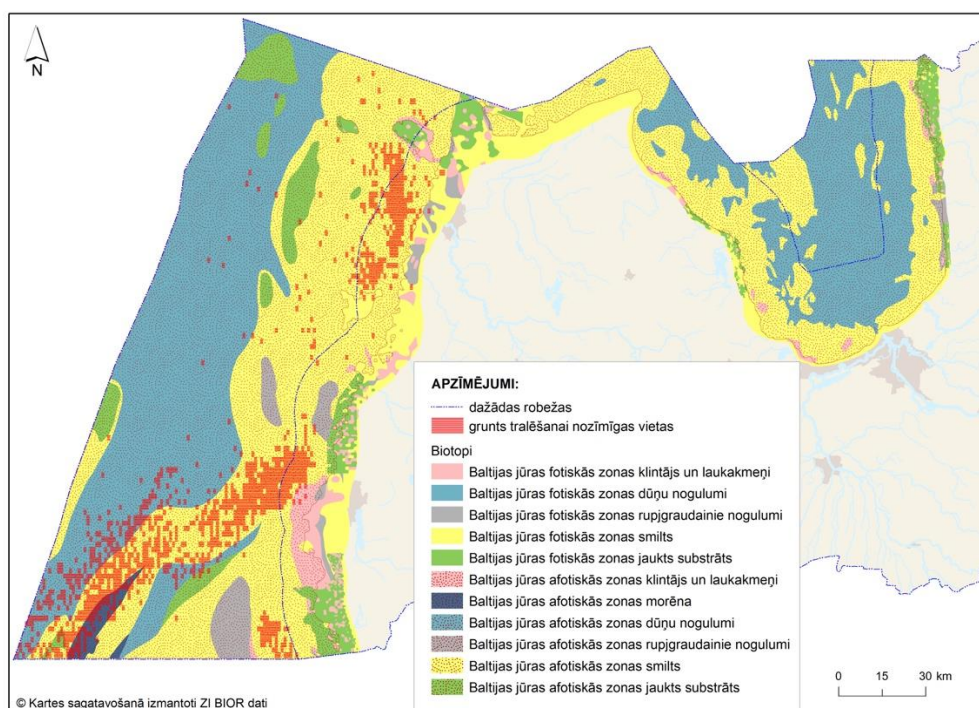
Dabiskās jūras gultnes fiziski zudumi parasti tiek konstatēti hidrobūvju vai grunts izņemšanas rezultātā. Latvijas ūdeņos netiek īstenota grunts izņemšana. Tai pašā laikā Latvijas piekrastē atrodas 3 lielākas un 7 mazākas ostas (3. pielikums). No tām 9 ostām ir izbūvētas hidrobūves (moli), kas rada lokālus piekrastes biotopa zudumus. Zaudētās teritorijas platība (5.1. tabula) katras ostas gadījumā ir atkarīga no molu garuma un izvietojuma. Zaudētā biotopa lieltips ir "Baltijas jūras fotiskās zonas smilts". Latvijas ūdeņos šis biotops aizņem 169 000 ha un telpiski atrodas jūras ūdeņu piekrastes zonā. Kopējais zaudētā biotopa apmērs sastāda 0,56 % no attiecīgā biotopa platības. Tā kā kopējā zaudētā biotopa platība nepārsniedz LVS noteikto robežvērtību (3 % no biotopa lieltipa kopējās platības), tad var droši apgalvot, ka Latvijas piekrastē esošās hidrobūves nerada konstatējamu nelabvēlīgu ietekmi uz piekrastes bentiskajiem biotopiem.

5.1.tabula. *Ostu molu norobežotās jūras teritorijas platība.*

| Osta | Jūras teritorijas platība (ha) | Neatgriezeniski zaudētā biotopa platība (%) |
|-------------|--------------------------------|---|
| Salacgrīva | 21,47 | 0,0127 |
| Skulte | 10,18 | 0,0060 |
| Rīga | 52,56 | 0,0311 |
| Engure | 12,11 | 0,0072 |
| Mērsrags | 6,29 | 0,0037 |
| Roja | 15,16 | 0,0090 |
| Ventspils | 135,99 | 0,0805 |
| Pāvilosta | 1,34 | 0,0008 |
| Liepāja | 692,60 | 0,4098 |
| Kopā | 947,68 | 0,56 |

5.2. JŪRAS GULTNES FIZISKO IZTRAUCĒJUMU TELPISKAIS APMĒRS UN SADALĪJUMS – D6C2

Ir vairākas antropogēnās aktivitātes, kuru rezultātā var rasties fiziski bentisko biotopu traucējumi. Atsevišķi fizisko traucējumu veidi, piemēram, kuģu satiksmes radītais uzduļķojums seklūdens zonā, pārklājas ar dabīgi notiekošu procesu radītām ietekmēm, piemēram, viļņu radītais uzduļķojums seklūdens zonā, kas nereti var radīt būtiski lielāku ietekmes telpisko izplatību un ietekmes intensitāti. Līdz ar to šo ietekmes veidu gadījumā šobrīd ir praktiski neiespējami nodalīt antropogēno ietekmi no dabīgā fona. Tāpēc šī novērtējuma ietvaros tiks apskatītas tralēšanas ar grunts traļiem un izņemtās grunts deponēšana jūrā. Tralēšana ar grunts traļiem ietekmē relatīvi plašas (215 656 ha 2004 - 2013 g. periodā) teritorijas (5.1.attēls) Baltijas jūrā.



5.1.attēls. **Biotopu lieltipu un tralēšanas ar grunts traļiem (periods 2004.-2013.g.) telpiskā izplatība.**

Visvairāk tralēšana ar grunts traļiem koncentrējas rajonos, kuros atrodas Baltijas jūras afotiskās zonas smilšu biotops (5.2.tabula). Tomēr relatīvi ietekmētākais biotops ir Baltijas jūras afotiskās zonas morēna. Neskatoties uz to, ka tikai neliela daļa no tralēšanas aktivitātēm skar šo biotopu, tomēr tas ir relatīvi maz izplatīts un līdz ar to proporcionāli lielāka tā daļa tiek pakļauta ietekmei. Vienlaicīgi jāatzīmē, ka biotopu izplatība balstās uz salīdzinoši zemas izšķirtspējas sedimentu ģeoloģiskā sastāva informāciju, tāpēc aprēķinātajiem ietekmētajiem laukumiem ir zema ticamības pakāpe.

5.2.tabula. **Tralēšanas ietekmēto biotopu platība, relatīvais sadalījums un ietekmētās platības attiecība pret kopējo biotopa platību**

| Biotops | Ietekmētā platība (ha) | Relatīvais īpatsvars (%) | Ietekmētā biotopa daļa (%) |
|---|------------------------|--------------------------|----------------------------|
| Baltijas jūras fotiskās zonas klintājs un laukakmeņi | 0 | 0 | 0 |
| Baltijas jūras fotiskās zonas dūņu nogulumi | 0 | 0 | 0 |
| Baltijas jūras fotiskās zonas rupjgraudainie nogulumi | 209,4 | 0,10 | 1,04 |
| Baltijas jūras fotiskās zonas smiltis | 1 125,5 | 0,52 | 0,67 |
| Baltijas jūras fotiskās zonas jaukts substrāts | 0 | 0 | 0 |
| Baltijas jūras afotiskās zonas zonas klintājs un laukakmeņi | 974,8 | 0,45 | 2,34 |
| Baltijas jūras afotiskās zonas morēna | 10 157,3 | 4,71 | 44,63 |
| Baltijas jūras afotiskās zonas dūņu nogulumi | 42 043,6 | 19,50 | 3,92 |
| Baltijas jūras afotiskās zonas rupjgraudainie nogulumi | 157,9 | 0,07 | 0,26 |
| Baltijas jūras afotiskās zonas smiltis | 158 558,0 | 73,52 | 13,23 |
| Baltijas jūras afotiskās zonas jaukts substrāts | 2 429,3 | 1,13 | 2,00 |

Savukārt grunts deponēšana jūrā rada salīdzinoši lokālu ietekmi, jo saskaņā ar Ministru Kabineta 13.06.2006. noteikumu Nr. 475 "Virszemes ūdensobjektu un ostu akvatoriju tīrīšanas un padziļināšanas kārtība" 21. punktu grunts novietošana grunts novietnē jūrā ir atļauta tikai saskaņā ar Latvijas Jūras administrācijas apstiprinātajām grunts novietņu robežām. Katrai ostai tiek ierādītas savas grunts novietošanas robežas. Pašlaik Latvijā ir 11 grunts novietnes (4.pielikums) un tās tiek publicētas Latvijas Jūras administrācijas izdevumā "Paziņojumi jūrniekiem". Vienlaicīgi ir jāatzīmē, ka grunts deponēšanas gadījumā netiek apzināta teritorija, kas saņem ietekmi jūrā izgāztās grunts pārneses rezultātā, jo ne visa jūrā deponētā grunts nonāk tai paredzētajā teritorijā. Daļa grunts (smalkās daļiņu frakcijas) var atrasties ūdens stabā vairākas dienas vai pat nedēļas un ar straumēm var tikt pārnestas salīdzinoši lielos attālumos, tā ietekmējot biotopus, kas atrodas ārpus grunts deponēšanai paredzētajām teritorijām.

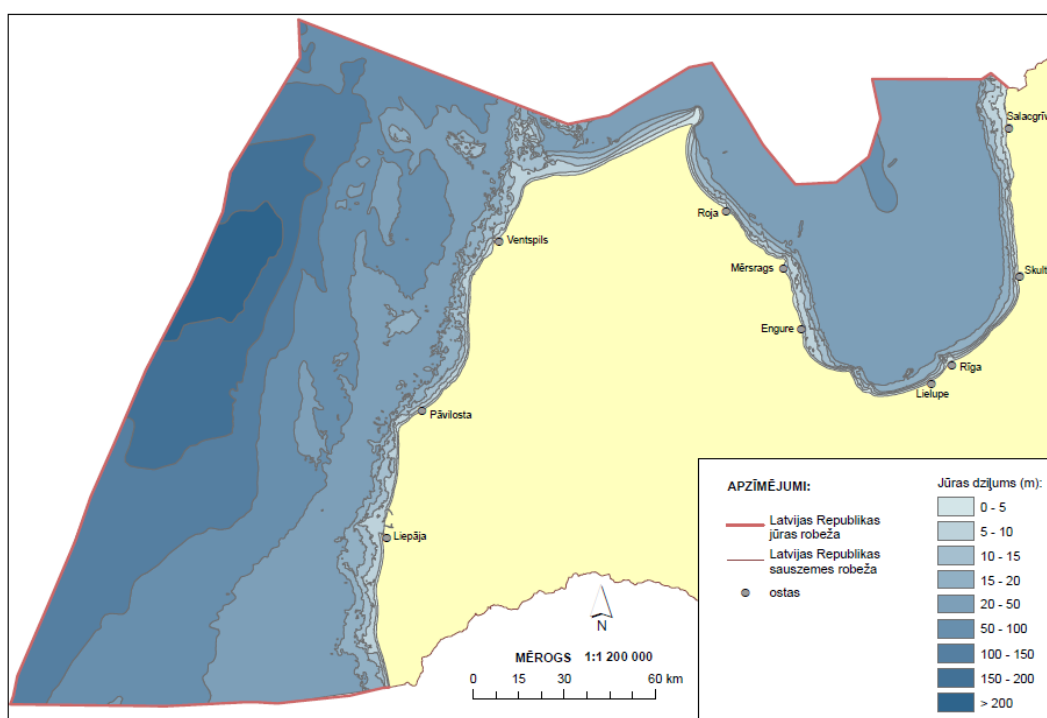
Deponējamās grunts novietnes aizņem salīdzinoši nelielu teritoriju (5.3.tabula) un ietekmē salīdzinoši nelielu bentisko biotopa daļu, tikai vienā gadījumā pārsniedzot 1 % robežu.

5.3.tabula. *Grunts deponēšanas ietekmēto biotopu platība un ietekmētās platības attiecība pret kopējo biotopa platību*

| Biotops | Ietekmētā platība (ha) | Ietekmētā biotopa daļa (%) |
|--|------------------------|----------------------------|
| Baltijas jūras fotiskās zonas klintājs un laukakmeņi | 78,6 | 0,16 |
| Baltijas jūras fotiskās zonas dūņu nogulumu | 0 | 0 |
| Baltijas jūras fotiskās zonas rupjgraudainie nogulumu | 257,4 | 1,27 |
| Baltijas jūras fotiskās zonas smiltis | 742,6 | 0,44 |
| Baltijas jūras fotiskās zonas jaukts substrāts | 7,2 | 0,01 |
| Baltijas jūras afotiskās zonas klintājs un laukakmeņi | 0 | 0 |
| Baltijas jūras afotiskās zonas morēna | 0 | 0 |
| Baltijas jūras afotiskās zonas dūņu nogulumu | 0 | 0 |
| Baltijas jūras afotiskās zonas rupjgraudainie nogulumu | 105,4 | 0,17 |
| Baltijas jūras afotiskās zonas smiltis | 602,8 | 0,05 |
| Baltijas jūras afotiskās zonas jaukts substrāts | 80,7 | 0,07 |

6. HIDROGRĀFISKĀ STĀVOKĻA IZMAIŅAS (D7)

Latvijas Republikas jurisdikcijā esošos jūras ūdeņus var sadalīt divās daļās – Baltijas jūras daļa un Rīgas līcis, kur katrai no šīm daļām piemīt atšķirīgas īpašības. Tā Baltijas jūras daļā dziļums svārstās no 0 m līdz 259 m (6.1. attēls). Vislielāko platību (40%) aizņem dziļuma zona no 20 m līdz 50 m. Pēc platības nākošās lielākās dziļuma zonas (22% teritorijas) ir divas – no 50 m līdz 100 m un no 100 m līdz 200 m. Ļoti neliela teritorija (3%) atrodas dziļāk par 200m, savukārt seklāk par 20 m atrodas 13% no kopējās teritorijas.



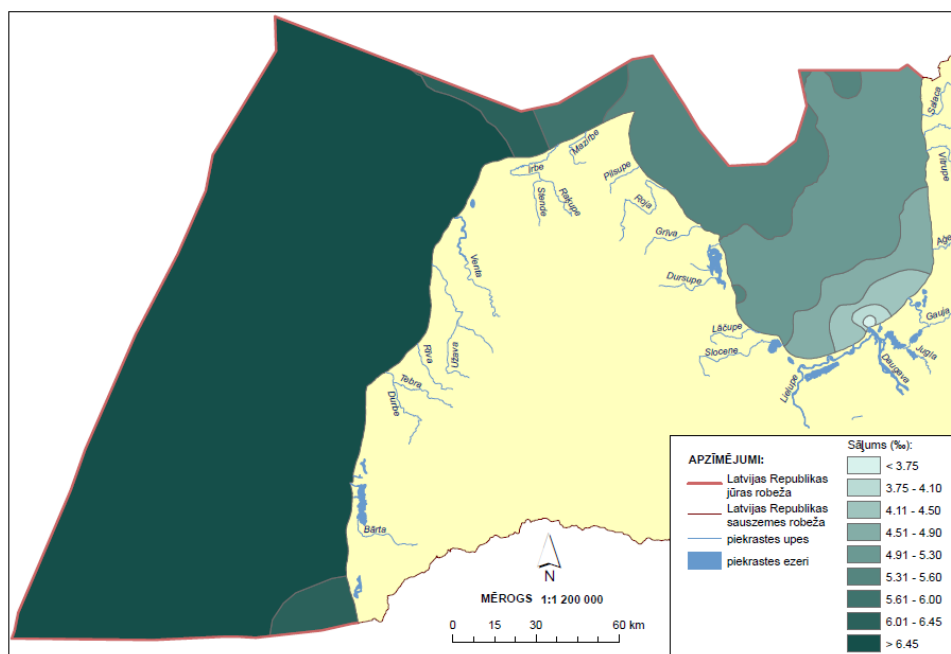
6.1.attēls. Latvijas Baltijas jūras un Rīgas līča dziļuma zonu izplatība.

Atšķirīga situācija ir Rīgas jūras līcī – tur seklāk par 20m atrodas 18% teritorijas. Vislielāko platību, tāpat kā Latvijas jūras ūdeņu teritorijā kopumā, aizņem 20-50m dziļuma zona, bet līcī tā aizņem 80%. Dziļāk par 50m atrodas tikai 2% līča teritorijas.

6.1. ŪDENS SĀĻUMS

Baltijas jūrā ūdens sāļums ir salīdzinoši neliels, jo ir slikta ūdens apmaiņa ar daudz sāļāko Ziemeļjūru un ir liela saldūdens pieplūde no upēm, kas nosaka izteiktus sāļuma gradientus Baltijas jūras baseinos. Kopumā vidējais sāļums virsējā ūdens slānī (0-10m dziļumā) svārstās no apmēram 3 ‰ Rīgas līča dienvidu daļā līdz apmēram 7 ‰ Baltijas jūras centrālajā daļā (6.2. attēls). Samērā viendabīga sāļuma situācija ir Baltijas jūras daļā, kur no Latvijas teritorijas (Kurzemes piekrastē) ieplūstošo upju ietekme praktiski nav jūtama. Novērojami sāļuma

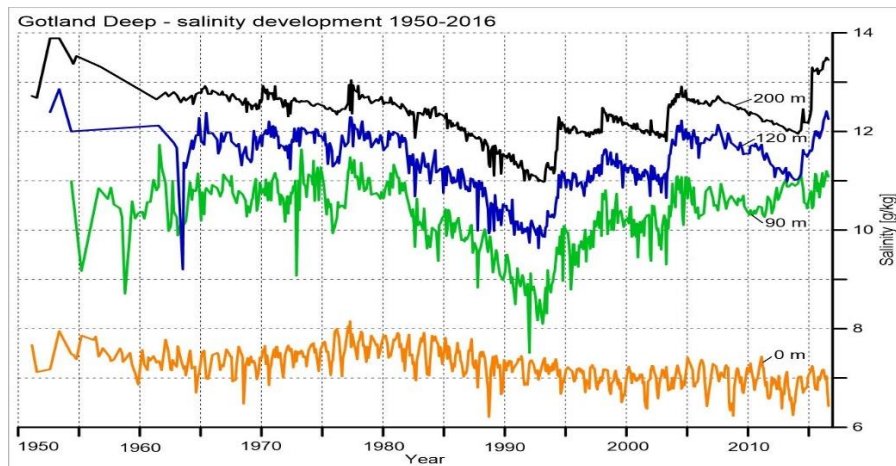
gradienti veidojas jūras teritorijas dienvidos, kur ir novērojama liela no Kuršu līča nākošā saldūdens ietekme, un teritorijas ziemeļos, kur caur Irbes šaurumu notiek ūdens apmaiņa starp Baltijas jūru un Rīgas līci.



6.2. attēls. Desmit gadu (1999.g.-2009.g.) vidējais sāļuma sadalījums Latvijas Baltijas jūras un Rīgas līča ūdeņos 0-10 m slānī.

Savukārt Rīgas līcī ir novērojams izteikts horizontālais sāļuma gradients, kur vismazākais sāļums ir novērojams pašā līča dienvidu daļā pie trešās lielākās Baltijas jūrā ieplūstošās upes (Daugavas) ietekas (6.2. attēls) un vislielākais ir novērojams Rīgas līča ziemeļu daļā, kas saņem no Baltijas jūras ieplūstošās sāļāka ūdens masas.

Baltijas jūrā un Rīgas līcī sāļums uzrāda īslaicīgas variācijas (6.3. attēls), kas ir saistītas ar saldūdens un sālsūdens ieplūžu sezonālo raksturu. Tai pašā laikā, ilgtermiņā ūdens virsājam slānim Baltijas jūrā (6.3. attēls), kuram atbilst viss Rīgas līča vertikālais ūdens slānis, no 70-tajiem līdz 90-tajiem gadiem bija novērojama sāļuma samazināšanās tendence. Savukārt dziļākajiem ūdens slāņiem sāļuma izmaiņas bija dinamiskākas kā virsējiem ūdens slāņiem.



6.3. attēls. **Sāļuma izmaiņas Gotlandes ieplakas rajonā ūdens virsējā, 90 m, 120 m un 200 m slāņos.** (Ref. Michael Naumann, Günther Nausch and Volker Mohrholz (2017). *Water Exchange between the Baltic Sea and the North Sea, and conditions in the Deep Basins. HELCOM Indicator Fact Sheets. Online. [skatīts 15.12.2017], <http://www.helcom.fi/baltic-sea-trends/environment-fact-sheets/>.*

6.2. STRAUMES

Baltijas jūra ar Ziemeļu jūru ir savienota ar Dānijas šaurumiem - Ēresunu, Lielo Beltu un Mazo Beltu. Šie trīs šaurumi un vēl vismaz 14 sēkļi (sliiekšņi) kavē Baltijas jūras vertikālo ūdens apmaiņu. Vēl šādi līdzīgi savienojumi, kas bremzē dziļākā sālsūdens ieplūdes un ūdens apmaiņu, atrodas starp Baltijas jūras centrālo daļu un Rīgas līci, un Botnijas līci (Omstedt, A., Elken, J., Lehmann, A., Leppāranta, M., Meier, H.E.M., Myrberg, K., Rutgersson, A., 2014. Progress in physical oceanography of the Baltic Sea during the 2003–2014 period, Progress in Oceanography 128, 139–171).

Baltijas jūrā nav spēcīgi izteiktu straumju virzieni, bet pārsvarā straumes ir vērstas pretēji pulksteņrādītāja virzienam – gar austrumu krastu ziemeļu virzienā un gar rietumu krastu dienvidu virzienā (Leppāranta, M., Myrberg, K. 2009. Physical Oceanography of the Baltic Sea, Springer Praxis, Berlin, 378 lpp). Šo straumju virzienu nosaka zemes griešanās izraisīts novirzīšanās spēks (Koriolisa spēks), kas ziemeļu puslodē ūdens plūsmu novirza pa labi.

Baltijas jūra nav viendabīga, ūdens spiediens dažādos dziļumos ir atšķirīgs un tādēļ arī straumes atšķiras seklākos un dziļākos ūdens slāņos. Dažāda ūdens blīvums, kas izraisa arī atšķirīgu spiedienu, ir atkarīgs no nelielās ūdens apmaiņas starp Ziemeļu jūru un Baltijas jūru un lielās saldūdens ieplūdes no upēm.

Baltijas jūras straumes nosaka četri galvenie faktori – vēja ātrums un virziens, jūras virsmas slīpums, temperatūras un sāļuma blīvuma gradients, un plūdmaiņa. Tālāk šīs straumes vada Koriolisa spēka izraisītais paātrinājums, topogrāfija un berze. Tā kā Baltijas jūra ir maza, arī krasti un jūras gultne ievērojami bremzē straumes.

Pamata ilgtermiņa ūdens apmaiņa, laika posmā no mēnešiem līdz gadiem, notiek baroklīnisku (blīvuma un temperatūras izraisītu) plūsmu ietekmē, bez vēja ietekmes. Sāļuma stratifikācija arī ietekmē ūdens plūsmas – saldūdens pārvietojas pa virsējiem ūdens slāņiem un sāļāks ūdens

plūst zemākos slāņos. Mazāk sāļais ūdens izplūst no Baltijas jūras ūdens virsējos slāņos un sāļāks ūdens masas ieplūst Baltijas jūras dziļākos slāņos. Īsākos laika posmos, dažu dienu ietvarā, galvenais straumju izraisītājs ir vējš. Tā kā vējš šajā reģionā ir ļoti mainīgs, Baltijas jūrā ir vājas ilgtermiņa vēja izraisītas straumes. Nepatstāvīgās straumes ir daudz spēcīgākas kā ilgtermiņa straumes.

Baltijas jūras ilgtermiņa vidējās straumes izraisa savstarpēji nelineāri saistītas baroklīniskas un vēja izraisītas cirkulācijas.

6.2.1. ŪDENS VIRSĒJĀ SLĀŅA STRAUMES

Pēdējo simts gadu laikā veiktie instrumentālie mērījumi uzrāda ka virsējie ūdens slāņi virzās pretēji pulksteņrādītāja virzienam (cikloniska cirkulācija) ar vidējo ātrumu 5 cm/s (6.4. attēls). Baltijas jūrā nav patstāvīgas un stabilas straumju sistēmas, spēcīgākas plūsmas ir sastopamas tikai atsevišķās Baltijas jūras daļās. Vētru laikā straumes var sasniegt ātrumu 50 cm/s un jūras šaurumos pat 100 cm/s. Vidējais virsūdens straumes ātrums sasniedz 2-3% no vēja ātruma un novirzīts 20-30° pa labi no vēja virziena.

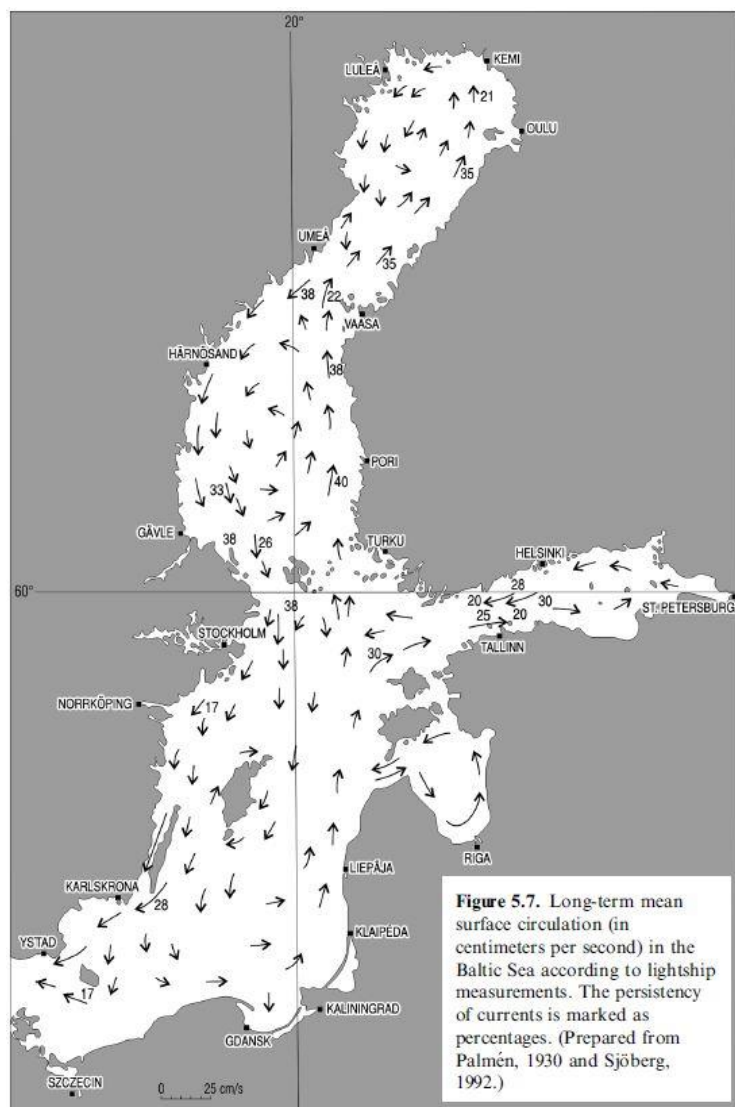


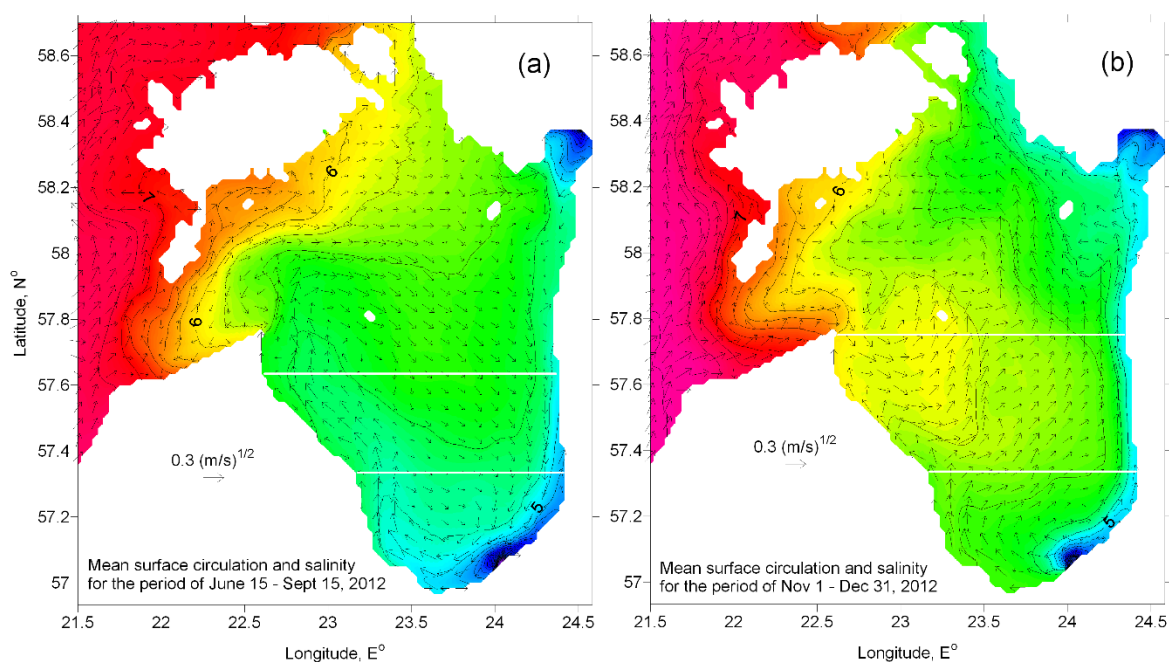
Figure 5.7. Long-term mean surface circulation (in centimeters per second) in the Baltic Sea according to lightship measurements. The persistency of currents is marked as percentages. (Prepared from Palmén, 1930 and Sjöberg, 1992.)

6.4. attēls. **Ilgtermiņa vidējās virsējā ūdens slāņa straumes Baltijas jūrā** (Leppāranta, M., Myrberg, K. 2009. *Physical Oceanography of the Baltic Sea*, Springer Praxis, Berlin, 378 lpp).

Kā jau minēts, Baltijas jūrā novērojamās straumes ir ļoti mainīgas un piemēram Rīgas līcī dažādos viena gada periodos varēja novērot gan cikloniska, gan anticikloniska tipa ūdens cirkulāciju (6.5. attēls).

6.2.2. VIRSĒJĀ ŪDENS SLĀŅA STRAUMJU SEZONĀLĀS ATŠKIRĪBAS RĪGAS LĪCĪ

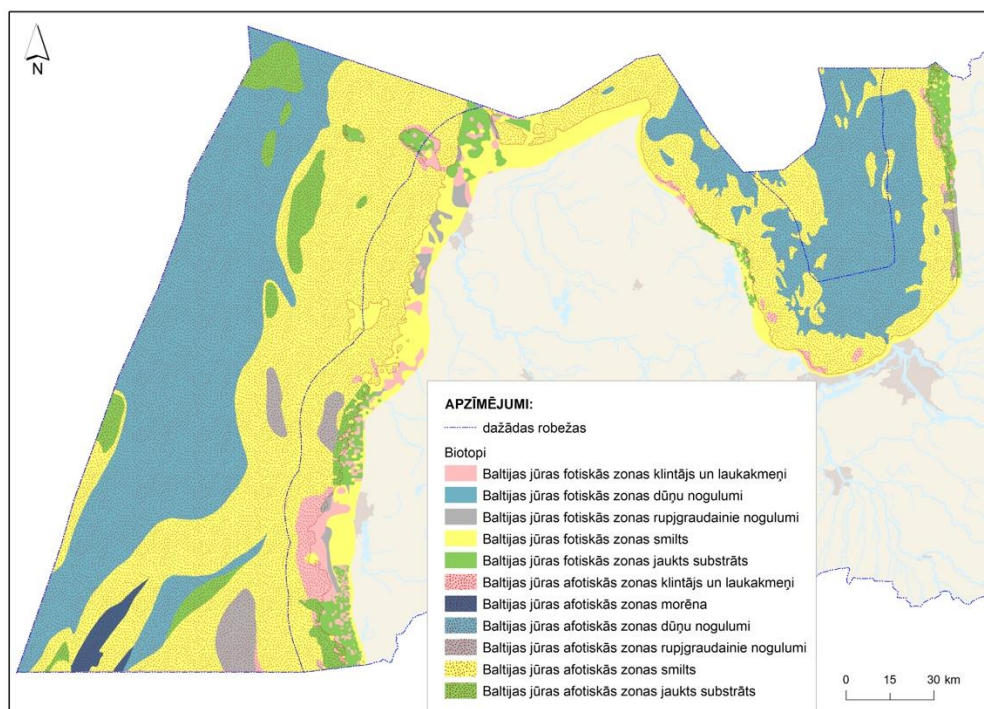
Baltijas jūrā ir patstāvīgi izveidojusies divslāņu ūdens plūsma – seklūdens un dziļūdens, kuros ir atšķirīga ūdens cirkulācija. Dziļūdens straumes līdz šim vēl nav līdz galam izpētītas. Galvenās problēmas, lai skaidri nodēfētu dziļūdens straumes ir – neregulāri ūdens ieplūdes un stagnācijas periodi, ūdens apmaiņa star dažādām Baltijas jūras daļām un dažāda ūdens slāņu sajaukšanās. Dziļākos slāņos pārsvarā plūst sāļāks ūdens, kas pamazām ieplūst no Ziemeļjūras un tad pāri sēkļiem un zemūdens sliekšņiem tālāk uz Ziemeļiem līdz pat Botnijas līcim. Ūdens no Gotlandes baseina dziļākajiem slāņiem nevar iekļūt sekļajā un ne tik sāļajā Rīgas līcī, bet virsējo slāņu ūdens, ieplūstot no atklātās Baltijas jūras, var izveidot atsevišķu dziļūdens slāni Rīgas līcī.



6.5. attēls. **Vidējā vasaras (a) un rudens (b) virsējā ūdens slāņa (0-5 m) cirkulācija un sāļums Rīgas līcī.** (Avots: Lips, U., Zhurbas, V., Skudra, M., Väli, G. 2016. A numerical study of circulation in the Gulf of Riga, Baltic Sea. Part I: Whole-basin gyres and mean currents. *Continental Shelf Research*. Vol. 112: 1-13).

Baltijas jūras benthiskie biotopu telpiskā izplatība (6.6.attēls) veidojas pamatojoties uz dominējošo sedimentu tipu izplatību. Piekrastes zonā, līdz 10 m dziļumam, kurā piekrastes hidrobūvēm ir potenciāls negatīvi ietekmēt biotopu stāvokli, pamatā dominē smilšu, akmeņu vai jaukta tipa biotopi. Lielākajā daļā Baltijas jūras piekrastes posmu dažāda izmēra smiltis dominē līdz 5-7 m dziļumam, kur tās nomaina jaukta tipa vai akmeņaini nogulumus. Savukārt

Rīgas līcī zonas ar akmeņainiem nogulumiem ir sastopamas retāk, biežāk ir novērojami smilšaini nogulumumi, kas dziļāk jūrā pāriet smilšu un dūņu jaukta tipa nogulumos.



6.6.attēls. *Baltijas jūras bentisko biotopu lieltipu telpiskais sadalījums.*

6.3. D7C1 - JŪRAS GULTNES UN VERTIKĀLĀ ŪDENS SLĀŅA HIDROGRĀFISKAS IZMAIŅAS (HIDROTEHNISKO BŪVJU IETEKMĒ) UN D7C2 BENTISKO DZĪVOTŅU LIELTIPI VAI CITI DZĪVOTŅU TIPI

Piekraстē izvietotās hidrobūves (ostu moli) iestiepjas jūrā līdz 8 m dziļuma zonai, līdz ar to potenciāli var ietekmēt piekrastes biotopu teritorijas no krasta līnijas līdz 10m dziļuma izobātai. Šo piekrastes biotopu kopējā teritorija aizņem aptuveni 124 535 ha jeb 1245 km². Savukārt hidrotehniskās būves (3.pielikums) jūrā aizņem aptuveni 34 ha jeb 0.03% no piekrastes biotopu kopējās teritorijas. Līdz ar to var apgalvot, ka hidrobūvju ietekme uz piekrastes biotopiem ir nenozīmīga (skatīt 6.raksturlieluma sadaļu). Bez tam, kā var redzēt no 6.2.un 6.5.attēliem, hidrobūvēm (moliem) nav jūtama ietekme ne uz sāļumu, ne straumju režīmu, t.i., nav konstatējamas hidrogrāfisko apstākļu pastāvīgas izmaiņas.

7. PIESĀRŅOTĀJU NOVĒRTĒJUMS (D8)

Cilvēka veidoti un dabīgi sastopami ķīmiskie savienojumi, kā arī smagie metāli nonāk jūrā no punktveida un difūzajiem avotiem tieši vai pastarpināti, ar atmosfēras pārnesei un upēm. Nonākot jūras vidē, šie piesārņotāji var radīt nevēlamu ietekmi uz ekosistēmu kopumā vai atsevišķiem organismiem. Daudzi no šiem piesārņotājiem, nonākot barības ķēdē, katrā nākošajā augstākā ķēdes posmā ir novērojami lielākā koncentrācijā nekā zemākā, tā radot būtisku risku barības ķēdes augšgalā esošajām sugām.

Lai gan vidē nonāk tūkstošiem savienojumu, būtisku kaitējumu hroniska piesārņojuma veidā var nodarīt daudz nelielāks savienojumu skaits. Šie Eiropas Savienības ūdeņu videi aktuālie savienojumi un elementi ir identificēti un lielākajai to daļai ir arī noteiktas laba vides stāvokļa robežvērtības. Atbilstoši EK lēmumam 2017/848, jūras vides piesārņojums ar kaitīgiem savienojumiem piekrastes un teritoriālajos ūdeņos jānovērtē saskaņā ar Direktīvā 2000/60/EK noteikto. Šai gadījumā ir jānovērtē Direktīvas 2013/39/EU II. Pielikumā norādīto savienojumu sastopamība un to koncentrāciju līmeņu atbilstība norādītajiem ekoloģiskās kvalitātes standartiem (EQS) attiecīgajā vides matricā (primārais kritērijs D8C1, atbilstoši EK lēmumam 2017/848). Šeit gan ir jāatzīmē, ka Direktīvā EQS standarti (robežvērtības) galvenokārt ir noteikti ūdenim, kur ļoti bieži savienojumu koncentrācijas ir būtiski mazākas par analītisko metožu nodrošinātajām noteikšanas robežām. Bez tam ir jānovērtē arī citu piesārņojošu savienojumu, kuri nav minēti Direktīvā 2013/39/EU, ietekme, ja tāda ir novērojama attiecīgajā jūras baseinā. Papildus tam kā sekundārais kritērijs (D8C2) ir jāizvērtē piesārņojošo savienojumu bioloģiskie efekti. Lai to izdarītu, ir jāizveido saraksts ar sugām, dzīvotnēm vai audiem, kuras ir piesārņojošo vielu ietekmētas un kuras attiecīgi tiek izmantotas novērtējumā. Jūras vides ekoloģisko kvalitāti apdraud ne tikai ilglaicīgs hronisks piesārņojums, bet arī akūta piesārņojuma gadījumi, kuri parasti ir novērojami salīdzinoši lielu avāriju gadījumā. Tāpēc ir nepieciešams novērtēt būtisku akūtu piesārņojumu ietekmi (primārais kritērijs D8C3, atbilstoši EK lēmumam 2017/848).

7.1. METODISKĀ PIEEJA

Vides ķīmiskais stāvoklis tiek novērtēts salīdzinot vides matricās konstatētās piesārņojošo savienojumu koncentrācijas ar noteiktajām robežvērtībām. Ja savienojumiem, kuriem robežvērtības attiecīgajā matricā ir noteiktas Direktīvas 2013/39/EU II. Pielikumā, koncentrācija pārsniedz noteiktās robežvērtības, tiek piemērots princips "viens ārā – visi ārā" jeb izslēdzošs kritērijs visiem pārējiem savienojumiem vai to grupām, un vides stāvoklis tiek uzskatīts par sliktu (D8C1). Savienojumiem, kuri ir iekļauti Direktīvas 2013/39/EU II. Pielikumā, bet kuriem mērījums veikts matricā, kurai šai Direktīvā nav noteikta EQS robeža, un kuri tiek salīdzināti ar nacionāli noteiktu vai starptautiski saskaņotu robežvērtību, netiek piemērots princips "viens ārā – visi ārā". Šādos gadījumos tiek veikta papildus analīze ar mērķi novērtēt pārsnieguma būtiskumu un potenciālo negatīvo ietekmi uz ekosistēmu vai konkrētu organismu.

7.2. NOVĒRTĒJUMS

7.2.1. PIESĀRŅOTĀJU KONCENTRĀCIJU NOVĒRTĒJUMS (D8C1 – PRIMĀRAIS KRITĒRIJS)

7.2.1.1. SMAGIE METĀLI

Cilvēka darbības rezultātā ūdens vidē nonāk vairāki smagie metāli, no kuriem toksiskākajiem (dzīvsudrabs, kadmiji un svins) Direktīvā 2013/39/EU ir noteiktas vides kvalitātes robežvērtības (EQS) ūdenī. Dzīvsudraba gadījumā EQS vērtības ir noteiktas arī biotā - zivju audos. Lai gan visi trīs metāli uzkrājas zivju audos un, pārsniedzot kritisko līmeni, negatīvi iedarbojas uz zivs organismu, tiem ir samērā atšķirīgas īpašības. Tā svins pēc nonākšanas ūdens vidē galvenokārt adsorbējas uz minerāldaļiņu virsmas un kopā ar tām sedimentējas. Līdz ar to bioloģiski pieejama ir tikai daļa no ūdenī esošā svina. Tā rezultātā svina koncentrācijas zivju audos novērtējuma periodā 95 % gadījumu bija zem analītiskās kvantificēšanas robežas (50 µg/kg uz mitro masu). Kadmijs labi iekļaujas bioloģiskos procesos, tādējādi pastiprināti uzkrājas visos bioloģiskajos organismos. Abi metāli pastiprināti akumulējas zivju aknās, tādēļ zivju aknas tiek izmantotas svina un kadmija monitoringā. Arī dzīvsudrabs, īpaši tā savienojumi ar organiskajiem ligandiem, piemēram, metildzīvsudrabs, samērā viegli iekļaujas bioloģiskajos procesos un uzkrājas dzīvajos organismos, taču atšķirībā no kadmija un svina uzkrājas muskuļaudos. Tāpēc dzīvsudraba analīzēs tiek izmantoti zivju muskuļaudi.

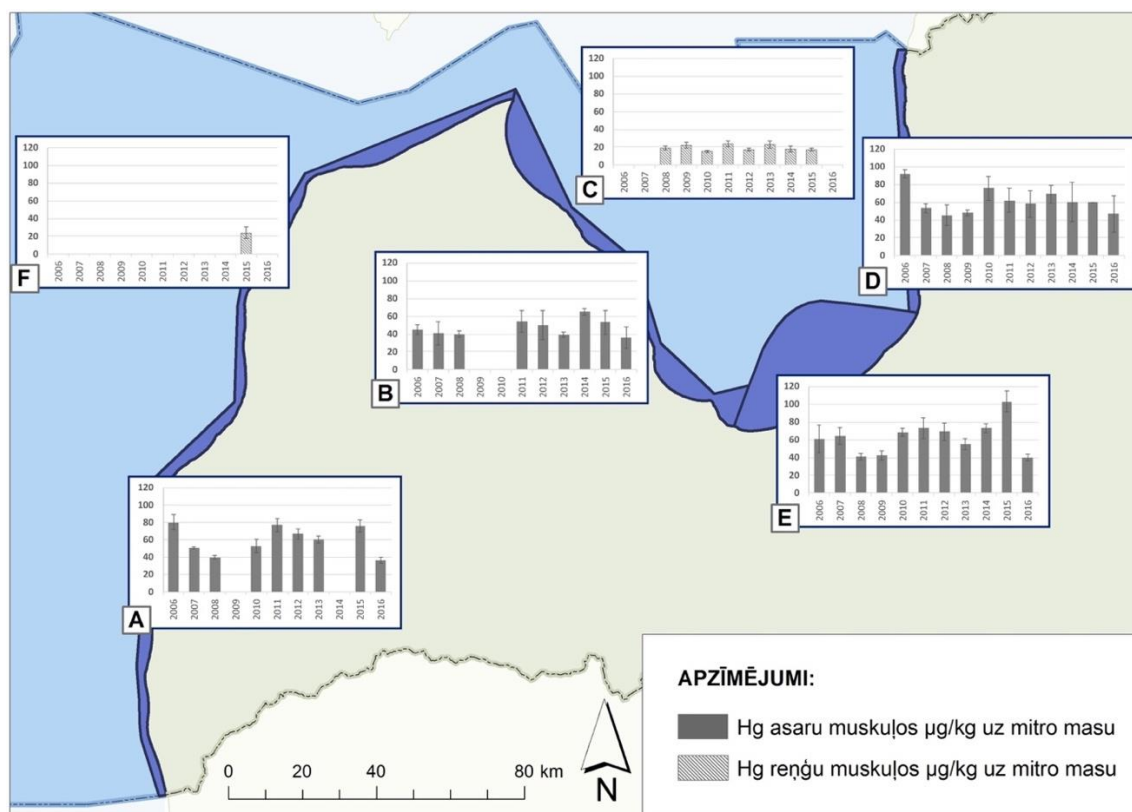
Ņemot vērā zivju sugu īpatnības, monitoringa mērķiem, lai noteiktu smago metālu koncentrācijas un to izmaiņas biotā, ir izvēlētas divas zivju sugas – piekrastes biotopa raksturošanai asaris (*Perca fluviatilis*) un atklāto ūdeņu raksturošanai reņģe (*Clupea harengus*). Sugas atšķiras gan pēc sava ģeogrāfiskās sastopamības areāla, gan pēc barošanās īpatnībām. To var uzskatāmi redzēt 7.1. attēlā, kur asaru audos ir būtiski lielākas dzīvsudraba koncentrācijas nekā reņģu audos. Līdz ar to, salīdzinot piesārņotāju koncentrācijas, kas noteiktas dažādās sugās, ir jāievēro piesardzība.

7.2.1.2. DZĪVSUDRABS

Apskatītajā periodā dzīvsudraba koncentrācijas zivju audos uzrāda samērā lielas gada vidējo koncentrāciju variācijas, kas apgrūtina tendences identificēšanu. Starpgadu koncentrāciju atšķirības veidojas gan dēļ atšķirīgiem vides faktoriem (piemēram, atšķirības barības bāzē starp gadiem), gan dēļ paraugā iekļauto īpatņu vecuma dažādības (pamatā 2 – 4 gadi).

Baltijas jūras atklātajā daļā dzīvsudrabs reņģu audos ir noteikts tikai vienu reizi (7.1. attēls), tāpēc novērtējuma konfidencialitāte ir zema. Pieejamie dati norāda, ka Baltijas jūras atklātajā daļā stāvoklis ir slikts, jo novērotā gada vidējā koncentrācija pārsniedz noteikto robežvērtību (7.1. tabula).

Savukārt Baltijas jūras piekrastes ūdeņos novērtējuma periodā (2012.-2016.g.), tāpat kā iepriekšējā periodā, dzīvsudraba koncentrācija asaru audos ir noteikta četras reizes, līdz ar to novērtējuma konfidencialitāte ir augsta. Novērtējuma periodā reģistrētās gada vidējās dzīvsudraba koncentrācijas variēja no 36 līdz 76 µg/kg uz mitro masu (7.1. attēls). Novērotās koncentrācijas visos novērtējuma perioda gados būtiski pārsniedza noteikto robežvērtību (7.1. tabula). Salīdzinot šī perioda vidējo koncentrāciju ar iepriekšējā perioda vidējo koncentrāciju, var konstatēt nelielu pieaugumu. Tomēr, ņemot vērā lielo datu izkliedi, izmaiņas nav būtiskas.



7.1.attēls. **Dzīvsudraba (Hg) koncentrācijas asaros un reņģēs.** A – Baltijas jūras piekrastes ūdeņi, B – Rīgas līča rietumu piekraste, C – Rīgas līča atklātie ūdeņi, D – Rīgas līča austrumu piekraste, E – pārejas ūdeņi, F – Baltijas jūras atklātie ūdeņi

Rīgas līča rietumu piekrastē novērojumu rezultāti novērtējuma periodā ir pieejami par visiem pieciem gadiem. Savukārt iepriekšējā periodā tikai par trīs gadiem. Tāpēc novērtējuma konfidencialitāte ir augsta, novērtējot vides stāvokli periodam no 2012. līdz 2016.gadam, bet vidēja, novērtējot izmaiņas starp šo un iepriekšējo periodu. Novērtējuma periodā gada vidējās koncentrācijas svārstījās no 36 līdz 65 µg/kg uz mitro masu (7.1. attēls), visos gadījumos pārsniedzot noteikto robežvērtību.

Rīgas līča atklāto ūdeņu reņģu audos noteiktās dzīvsudraba koncentrācijas pieejamas no 2008.gada līdz 2015.gadam. Gan novērtējuma periodā (2012.-2016.g.), gan iepriekšējā periodā (2007.-2011.g.) ir pieejami dati no četriem gadiem, līdz ar to novērtējuma ticamība ir augsta. Dzīvsudraba gada vidējās koncentrācijas novērtējuma periodā variēja no 17 līdz 23 µg/kg uz mitro masu (7.1. attēls) un noteikto robežvērtību (7.1. tabula) pārsniedza tikai vienu reizi - 2013.gadā. Savukārt iepriekšējā periodā gada vidējās koncentrācijas variēja no 15 līdz 24 µg/kg uz mitro masu (7.1. attēls), noteikto robežvērtību pārsniedzot divas reizes - 2009. un 2011.gadā. Kopumā vides stāvoklis pārskata periodā ir vērtējams kā labs. Vienlaicīgi jāatzīmē, ka atšķirības starp šo un iepriekšējo periodu nav būtiskas.

Rīgas līča austrumu piekrastē dzīvsudraba koncentrāciju mērījumi zivju audos ir veikti kopš 2006.gada bez pārtraukuma (7.1. attēls), līdz ar to novērtējuma konfidencialitāte ir augsta. Novērtējuma periodā gada vidējās dzīvsudraba koncentrācijas svārstījās no 47 līdz 69 µg/kg uz mitro masu (7.1. attēls). Visos gadījumos dzīvsudraba koncentrācijas zivju audos būtiski pārsniedza noteikto robežkoncentrāciju. Starp dzīvsudraba koncentrācijām, konstatētām šajā un iepriekšējā pārskata periodā, nozīmīgu izmaiņu nav (7.1. tabula). Nelielā koncentrāciju atšķirība starp periodiem iekļaujas datu izkliedes intervālā un nav būtiska.

7.1.tabula. *Dzīvsudraba (Hg) ($\mu\text{g}/\text{kg}$ uz mitro masu muskuļu audos) robežvērtības, šī novērtējuma un iepriekšējā perioda vidējās vērtības, trendi, un novērtējuma konfidencialitātes novērtējums. Atklāto ūdeņu novērtēšanai ir izmantota reņģe (*Clupea harengus*) un piekrastes ūdeņu novērtēšanai ir izmantots asaris (*Perca fluviatilis*).*

| Ūdens objekts | Robežvērtība | Periods | | Trends | Novērtējuma konfidencialitāte |
|---------------------------------|-----------------|---------------|---------------|--------|-------------------------------|
| | | 2007.-2011.g. | 2012.-2016.g. | | |
| Baltijas jūras atklātie ūdeņi | 20 ¹ | - | 24 | - | Zema |
| Baltijas jūras piekrastes ūdeņi | 20 ¹ | 55 | 60 | ↔ | Augsta |
| Rīgas līča rietumu piekraste | 20 ¹ | 45 | 49 | ↔ | Augsta/Vidēja |
| Rīgas līča atklātie ūdeņi | 20 ¹ | 20,0 | 18,8 | ↔ | Augsta |
| Rīgas līča austrumu piekraste | 20 ¹ | 57 | 59 | ↔ | Augsta |
| Pārejas ūdeņi | 20 ¹ | 58 | 68 | ↗ | Augsta |

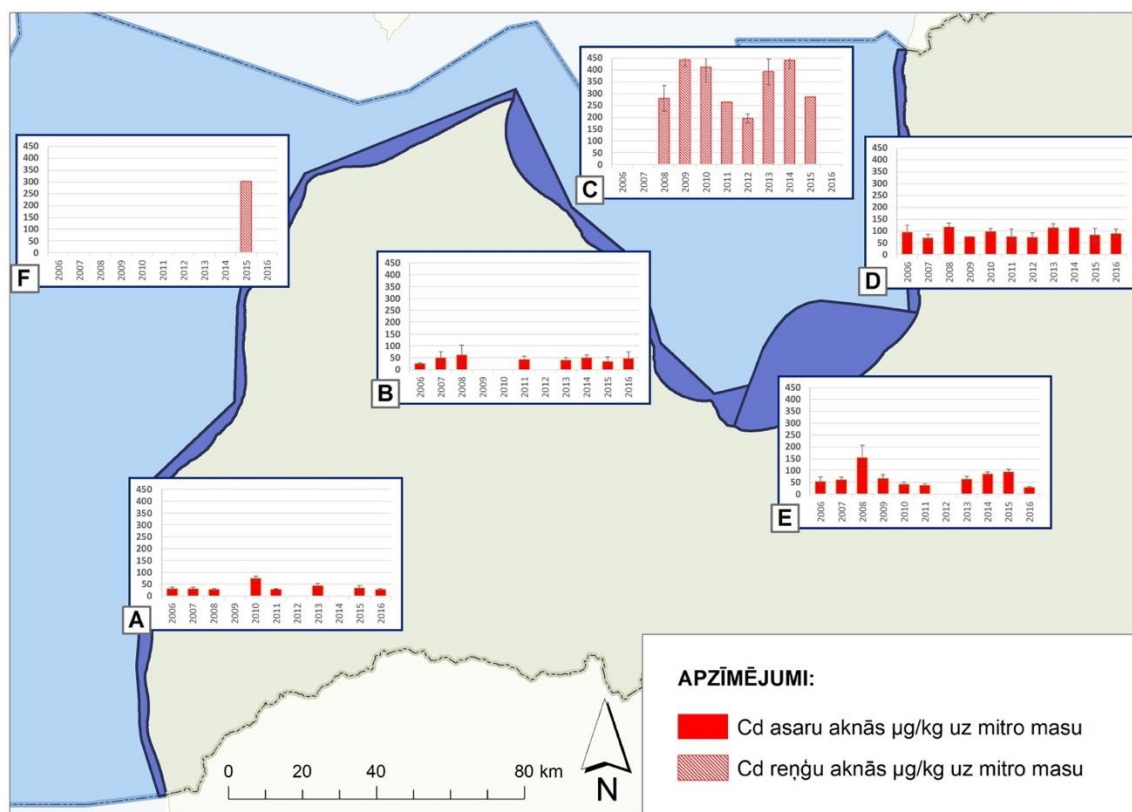
¹Direktīva 2013/39/EU

Arī Rīgas līča pārejas ūdeņos dzīvsudraba koncentrācijas mērījumi zivju audos ir veikti bez pārtraukuma kopš 2006.gada (7.1. attēls), līdz ar to novērtējuma konfidencialitāte ir augsta. Rīgas līča pārejas ūdeņu asaros novērotās dzīvsudraba koncentrācijas ir salīdzinoši lielākas nekā citos ūdens objektos konstatētās (7.1. attēls) un atšķirībā no citiem objektiem ir novērojama koncentrāciju pieauguma tendence. Šajā novērtējuma periodā gada vidējās dzīvsudraba koncentrācijas svārstījās no 40 līdz 103 $\mu\text{g}/\text{kg}$ uz mitro masu, bet iepriekšējā periodā dzīvsudraba koncentrācijas variēja starp 41 un 73 $\mu\text{g}/\text{kg}$ uz mitro masu. Līdz ar to šī novērtējuma un iepriekšējā perioda vidējās vērtības uzrādīja jūtamas atšķirības (7.1. tabula), abos gadījumos būtiski pārsniedzot noteikto robežvērtību.

7.2.1.3. KADMIJS

Atšķirībā no dzīvsudraba akumulācijas īpatnībām zivju muskuļaudos, kadmija koncentrācijas reņģu aknās ir salīdzinoši lielākas nekā asaru aknās (7.2. attēls).

Kadmijam robežvērtības jūras produktos ir noteiktas Eiropas Komisijas pārtikas produktu regulā No 1881/2006 un zivīm, kuras iekļautas šajā pārskatā, robežvērtība ir 50 $\mu\text{g}/\text{kg}$ uz mitro masu zivs muskuļu gaļā. Tā kā kadmijam pastiprināti uzkrājas zivju aknās nevis muskuļaudos, tad nereti, veicot mērījumus, tiek konstatēts, ka kadmija koncentrācijas zivju muskuļaudos ir zem noteikšanas robežas (Boalt et al., 2014; Aigars et al., 2016). Tādēļ šādā situācijā nevar novērtēt zivs piesārņojuma līmeņa atbilstību EK regulā No 1881/2006 noteiktajai robežvērtībai un nav iespējams izvērtēt koncentrāciju izmaiņu trendus. Tāpēc izplatīta prakse ir veikt vides monitoringa mērījumus zivju aknās. Lai šie mērījumi būtu izmantojami salīdzinošai analīzei, Nyberg u.c. (2013) piedāvāja pārrēķina koeficientus no kadmija koncentrācijas aknās uz kadmija koncentrāciju visā zivī un attiecināt šo lielumu pret OSPAR izstrādāto GES robežvērtību – 26 $\mu\text{g}/\text{kg}$ uz visas zivs mitro masu (OSPAR, 2010). Tā kā pārrēķina koeficienti ir sugas specifiski, tad 7.2. tabulā norādītās robežvērtības zivju aknās arī ir sugas specifiskas.



7.2.attēls. **Kadmija (Cd) koncentrācijas asaros un reņģēs.** A – Baltijas jūras piekrastes ūdeņi, B – Rīgas līča rietumu piekraste, C – Rīgas līča atklātie ūdeņi, D – Rīgas līča austrumu piekraste, E – pārejas ūdeņi, F – Baltijas jūras atklātie ūdeņi

Baltijas jūras atklātajos ūdeņos kadmija koncentrācijas noteikšana zivju (reņģes) aknās novērtējuma periodā ir veikta tikai vienu reizi (7.2. attēls), tāpēc novērtējuma konfidencialitātes līmenis ir zems. Līdz ar to, lai gan novērotā gada vidējā koncentrācija (7.2. tabula) nepārsniedz noteikto robežvērtību, ir liela varbūtība, ka perioda vidējā koncentrācija varētu to pārsniegt.

Baltijas jūras piekrastes ūdeņos novērtējuma periodā kadmija koncentrācija zivju audos ir noteikta trīs reizes (7.2. attēls), tāpēc novērtējuma konfidencialitātes līmenis ir vidējs. Novērtējuma periodā kadmija koncentrācija zivju (asaris) aknās svārstījās no 28 līdz 44 $\mu\text{g}/\text{kg}$ uz mitro masu (iepriekšējā periodā 29-74 $\mu\text{g}/\text{kg}$ uz mitro masu). Novērotās atšķirības periodu vidējās vērtībās (7.2. tabula) ir skaidrojamas galvenokārt ar salīdzinoši augstām koncentrācijām konstatētām 2010.gadā.

Rīgas līča rietumu piekrastes ūdeņos novērtējuma periodā kadmija koncentrācijas zivju audos ir noteiktas četras reizes (7.2. attēls), tāpēc novērtējuma konfidencialitātes līmenis ir augsts. Novērtējuma periodā gada vidējās kadmija koncentrācijas zivju audos svārstījās no 36 līdz 52 $\mu\text{g}/\text{kg}$ uz mitro masu (iepriekšējā periodā 44-64 $\mu\text{g}/\text{kg}$ uz mitro masu). Gan šajā, gan iepriekšējā novērtējuma periodā konstatētās perioda vidējās koncentrācijas (7.2. tabula) ir būtiski zemākas nekā noteiktā robežvērtība. Nelielās atšķirības starp periodu vidējām vērtībām iekļaujas datu izkliedes intervālā un nav būtiskas.

Rīgas līča atklātajos ūdeņos kadmija koncentrāciju novērojumi zivju audos novērtējuma periodā ir veikti četras reizes (7.2. attēls), tāpēc novērtējuma konfidencialitātes līmenis ir augsts. Novērtējuma periodā novērotās gada vidējās kadmija koncentrācijas svārstījās plašā amplitūdā no 196 līdz 438 $\mu\text{g}/\text{kg}$ uz mitro masu (iepriekšējā periodā 265-444 $\mu\text{g}/\text{kg}$ uz mitro masu). Abu periodu vidējās kadmija koncentrāciju vērtības, lai arī nedaudz, tomēr pārsniedz

noteikto robežvērtību (7.2. tabula). Nelielās atšķirības starp periodu vidējām vērtībām iekļaujas datu izkliedes intervālā un nav būtiskas.

Rīgas līča austrumu piekrastes ūdeņos novērtējuma periodā kadmija koncentrācijas zivju audos ir noteiktas piecas reizes (7.2. attēls), tāpēc novērtējuma konfidencialitātes līmenis ir augsts. Novērtējuma periodā gada vidējās kadmija koncentrācijas zivju audos svārstījās no 73 līdz 115 µg/kg uz mitro masu (iepriekšējā periodā 71-116 µg/kg uz mitro masu). Gan šajā, gan iepriekšējā novērtējuma periodā konstatētās perioda vidējās koncentrācijas (7.2. tabula) ir augstākas nekā citos piekrastes ūdens objektos, tomēr tās ir būtiski zemākas nekā noteiktā robežvērtība. Nelielās atšķirības starp periodu vidējām vērtībām iekļaujas datu izkliedes intervālā un nav būtiskas.

Rīgas līča pārejas ūdeņos novērtējuma periodā kadmija koncentrācijas zivju audos ir noteiktas četras reizes (7.2. attēls), tāpēc novērtējuma konfidencialitātes līmenis ir augsts. Novērtējuma periodā gada vidējās kadmija koncentrācijas zivju audos svārstījās no 31 līdz 94 µg/kg uz mitro masu (iepriekšējā periodā 38-155 µg/kg uz mitro masu). Gan šajā, gan iepriekšējā novērtējuma periodā konstatētās perioda vidējās koncentrācijas (7.2. tabula) ir augstākas nekā piekrastes ūdens objektos, izņemot Rīgas līča austrumu piekrastes ūdeņus, tomēr tās ir būtiski zemākas nekā noteiktā robežvērtība. Nelielās atšķirības starp periodu vidējām vērtībām iekļaujas datu izkliedes intervālā un nav būtiskas.

7.2.tabula. Kadmija (Cd) (µg/kg uz mitro masu aknās) robežvērtības, šī novērtējuma un iepriekšējā perioda vidējās vērtības, trendi, un novērtējuma konfidencialitātes novērtējums. Atklāto ūdeņu novērtēšanai ir izmantota reņģe (*Clupea harengus*) un piekrastes ūdeņu novērtēšanai ir izmantots asaris (*Perca fluviatilis*).

| Ūdens objekts | Robežvērtība | Periods | | Trends | Novērtējuma konfidencialitāte |
|--|------------------|---------------|---------------|--------|-------------------------------|
| | | 2007.-2011.g. | 2012.-2016.g. | | |
| Baltijas jūras atklātie ūdeņi (reņģe) | 325 ¹ | - | 303 | - | Zema |
| Baltijas jūras piekrastes ūdeņi (asaris) | 236 ¹ | 41 | 36 | ↔ | Vidēja |
| Rīgas līča rietumu piekraste (asaris) | 236 ¹ | 46 | 44 | ↔ | Augsta |
| Rīgas līča atklātie ūdeņi (reņģe) | 325 ¹ | 350 | 328 | ↔ | |
| Rīgas līča austrumu piekraste (asaris) | 236 ¹ | 87 | 95 | ↔ | |
| Pārejas ūdeņi (asaris) | 236 ¹ | 72 | 69 | ↔ | |

¹Pārrēķināts no OSPAR (2010) izstrādāto GES robežvērtību visā zivī (26 µg/kg uz mitro masu), izmantojot Nyberg u.c. (2013) piedāvātos pārrēķina koeficientus (reņģe – 0,08; asaris – 0,11)

7.2.1.4. ORGANISKĀS PIESĀRŅOJOŠĀS VIELAS UN TO GRUPAS

Direktīvas 2013/39/EU II.Pielikumā ir apkopotas prioritārās vielas un noteiktas to robežkoncentrācijas (EQS). Kā primārā matrica šīm vielām tiek izmantots ūdens. Vairākiem savienojumiem vai to grupām EQS ir noteikts arī biotā, primāri zivju muskuļaudos. Atbilstoši noteiktajam, 2017.gadā tika apsektas Baltijas jūras un Rīgas līča ūdeņus reprezentējošas stacijas. Apsekojumā ievākto paraugu analīžu (veiktas akreditētā laboratorijā) rezultāti ir apkopoti 5.pielikumā. Visu analizēto savienojumu vai to grupu koncentrācijas, kas tika mērītas ūdenī, ir zem analītiskās noteikšanas robežas. Šeit gan jāatzīmē, ka virknei savienojumu vai to grupām Direktīvas 2013/39/EU II.Pielikumā noteiktās EQS robežas bija zemākas nekā ar attiecīgajām akreditētajām metodēm nosakāmā zemākā koncentrācija (LOR). Šādos gadījumos iegūtais rezultāts tika marķēts ar dzeltenu krāsu.

Biotā veiktās prioritāro vielu analīzes vairākos gadījumos uzrādīja kvantitatīvi nosakāmus koncentrāciju līmeņus, kur divos gadījumos tika konstatēts EQS vērtības pārsniegums – polibromētiem difenilēteriem (PBDE) un dzīvsudrabam (skatīt 7.1. tabulu). PBDE gadījumā vislielāko summārās koncentrācijas daļu veido BDE 47.

Papildus tika veiktas prioritāro vielu analīzes sedimentos. No apskatītajiem savienojumiem vai to grupām kvantitatīvi nosakāmas koncentrācijas tika novērotas organiskajiem alvas savienojumiem, tai skaitā tributilalvas (TBT) savienojumiem, poliaromātiskajiem ogļūdeņražiem un perfluorinētajiem savienojumiem (PFOS un PFOA). Šis piesārņojums ir jāņem vērā, ja tiek vērtēta bentisko biotopu kvalitāte un tur mītošo organismu dzīvotspēja (akūtie un hroniskie efekti).

7.2.2. PIESĀRŅOTĀJU APDRAUDĒTĀS SUGAS UN DZĪVOTNES (D8C2 – SEKUNDĀRAIS KRITĒRIJS)

Vides piesārņojuma ietekmi uz veselu organismu uzrāda dažādi stresa indikatori. Piesārņojošām vielām nonākot vidē, to izraisītos efektus var novērot dažādos bioloģiskajos līmeņos – sākot no izmaiņām molekulārā, šūnu, audu un indivīdu līmenī līdz izmaiņām populāciju, sabiedrību un ekosistēmu līmenī. Jo augstākā bioloģiskā līmenī tiek konstatētas izmaiņas, jo grūtāk atrast saistību ar piesārņojošajām vielām un grūtāk novēršamas to iedarbības sekas. Pēdējo desmitgadu laikā ir attīstītas metodes, kas dod iespēju konstatēt vides piesārņojuma bioloģiskos efektus. Viena no tām ir biomarkjeru izmantošana. Biomarkjeri ir ķīmiskās vielas iedarbības rādītāji, kas izpaužas kā sub-letāla bioloģiska reakcija uz piesārņotāja vielas iedarbību organisma vai tā elementu līmenī, kas uzrāda novirzes no normāla stāvokļa. Biomarkjeri iekļauj vairākus molekulārus, bioķīmiskus, fizioloģiskus, histoloģiskus, morfoloģiskus un šūnu parametrus, un to izmantošana tiek uzskatīta par efektīvu un rentablu pieeju metodēm, lai iegūtu informāciju par vides stāvokli un piesārņojuma ietekmi uz bioloģiskajiem resursiem.

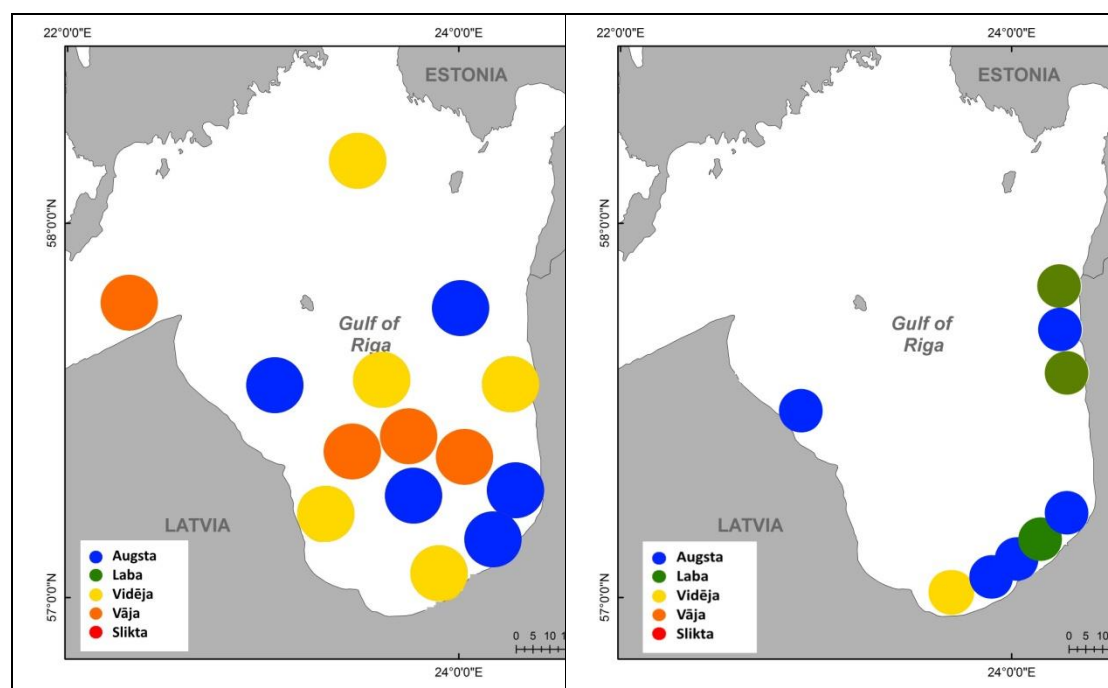
Rīgas līcī uz doto brīdi pilotpētījumos ir pielietotas tikai trīs no bioloģisko efektu novērtējuma metodēm – sāņpelžu reprodukcijas kvalitāte, tributilalvas (TBT) savienojumi un gliemežu reproduktīvās sistēmas traucējumi, un policiklisko aromātisko ogļūdeņraži (PAO) un to metabolīti, kuras tiek ieviestas HELCOM indikatoru sarakstā labas Baltijas jūras vides ekoloģiskās kvalitātes novērtējumam. Kā arī veikti ilggadīgi pētījumi Rīgas līcī nosakot enzimatisko biomarkjeru un metalotioneīna aktivitāti gliemenēs.

7.2.2.1. SĀNPELŽU (AMFIPODU) REPRODUKCIJAS KVALITĀTE

Sānpelžu reprodukcijas kvalitātes konstatēšana ir vispārējs biomarķieris (vispārējā stresa indikators), kas raksturo sedimentu piesārņojuma pakāpi un bīstamo vielu izraisītos bioloģiskos efektus uz organismu. Ietekmētu/deformētu embriju noteikšana ir jutīgs vispārējs bio-indikators, kurš nosaka potenciālā piesārņotāja (pesticīdi, smagie metāli, rūpnieciskais un organisko vielu piesārņojums utt.) izraisīto ietekmi uz populācijas attīstību, kā arī tas ir izmantojams akūta piesārņojuma efekta konstatēšanai dabiskās dzīvotnes vides apstākļos.

Sānpeldes *Monoporeia affinis* embrioloģisko izmeklējumu metode ir iekļauta HELCOM CORESET galveno bioindikatoru sarakstā, norādot uz specifisku piesārņotāju polihlorētie bifenili (PHB), policikliskie aromātiskie ogleņdeņraži (PAO) un smago metālu izraisītu bioloģisko efektu iedarbību - reprodukcijas traucējumiem sānpeldēs, norādot, ka paaugstinātas Cd un PHB koncentrācijas izraisa embriju ekstremitāšu deformāciju rašanos, bet PAO un metāli - membrānas bojājumus un embriju attīstības apstāšanos.

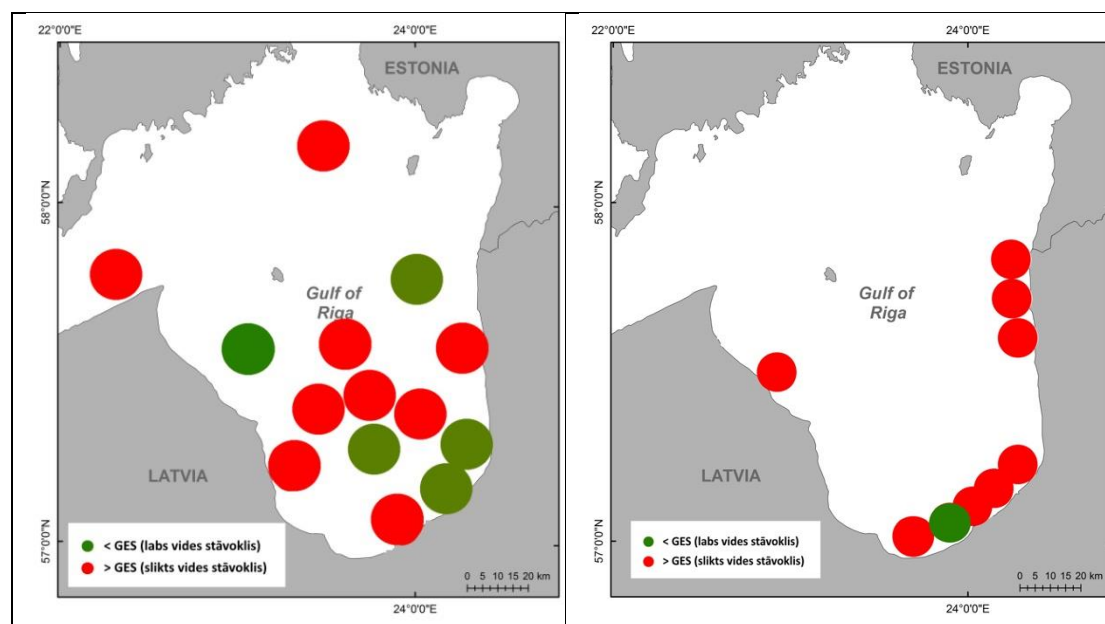
Embrioloģiskie pētījumi (vispārējā stresa biomarķieris pēc embriju deformācijām) Rīgas līcī sastopamajām sānpelžu sugām ir veikti nelielā skaitā, nosakot vides stāvokli pēc HELCOM izstrādātās ekoloģiskās kvalitātes vērtējuma kritērijiem. Ja piesārņojošo vielu efektu noteikšanā tiek izmantots tikai deformēto embriju īpatsvars, tad kopumā pēc dziļūdens sānpelžu sugas *Monoporeia affinis* embriju deformācijām Rīgas līcim lielākā daļā staciju tika konstatēts vidējs (sub-GES) sedimentu vides stāvoklis dziļākajās stacijās ar dūņainu noguluma grunti, bet līča piekrastes rajonos pēc *Pontogammarus robustoides* embriju deformācijām pārsvarā tika konstatēts augsts vai labs vides stāvoklis (7.3. attēls).



7.3.attēls. Rīgas līča sedimentu kvalitātes statuss pēc *M. affinis* un *P. robustoides* embriju deformāciju īpatsvara. (Avots: Strode et al., 2017)

Savukārt, ja piesārņotāju bioloģiskie efekti tie vērtēti pēc divu indikatoru (gan pēc deformētu embriju īpatsvara, gan mātīšu proporciju ar vairāk nekā vienu deformētu embriju) kopsummas

(7.4. attēls), tad Rīgas līča dziļūdens staciju (vērtētas pēc *M. affinis* embrioloģiskajiem izmeklējumiem) vērtējums nemainās, bet Rīgas līča piekrastes stacijām (vērtētas pēc *P. robustoides*) vērtējums lielākajā daļā gadījumu mainās no laba vai augsta (7.3. attēls) uz sliktu (7.4. attēls).



7.4.attēls. Rīgas līča sedimentu kvalitātes novērtējums pēc *M. affinis* (attēls kreisajā pusē) un *P. robustoides* (attēls labajā pusē) reproduktīvajiem traucējumiem, ja gan deformētu embriju īpatsvars, gan mātīšu proporcija ar vairāk nekā vienu deformētu embriju ir zemāka par to attiecīgajām robežvērtībām.

7.2.2.2. EKOLOĢISKĀ STĀVOKĻA NOVĒRTĒJUMS, IZMANTOJOT BIOMARĶIERI – TBT UN IMPOSEKSS

Tributilalva (TBT) pieskaitāma pie endokrīno sistēmu graujošiem piesārņotājiem un tā bioloģiskie efekti ir tieši saistīti ar organismu reproduktīvās sistēmas traucējumiem. Tributilalva (TBT) vidē pārsvarā nonāk no kuģu korpusa krāsām, kura pasargā kuģa korpusu no neapaugšanas ar mikroorganismiem un, kaut arī mūsdienās TBT nonākšana ūdenī ir apturēta, tā toksiskā ietekme uz ekosistēmu būs novērojama ilgi, jo TBT noārdīšanās ilgums ostu sedimentos var sasniegt pat 15 gadus. Jau pie ļoti zemām TBT koncentrācijām (ng/L) gliemežiem bieži tiek konstatēts imposekss vai intersekss, bet zivīm un sāņpeldēm embriju deformācijas

Latvijas ūdeņos, TBT un gliemežu reproduktīvo traucējumu pētījumā ir tikusi īstenota tikai sākuma stadija – novērtēta pētījumam nepieciešamo hidrobiju sastopamība un piemērotība. Tika konstatēts, ka Latvijas ūdeņos sastopamās hidrobijas ir jūtami mazākas kā citos Baltijas jūras reģionos un precīzu reproduktīvo traucējumu (imposeksa) konstatēšana ir būtiski apgrūtināta. Visperspektīvāk šo metodi ir izmantot ostu reģionos, kas arī bija iekļauti pilotpētījuma ģeogrāfiskajā areālā. No apsekotajām ostām Liepājas ostas teritorijā tika konstatēts vismazākais hidrobiju skaits, Ventspils ostā indivīdu daudzums variēja katrā stacijā, vidēji tas bija 10 īpatņi novērojumu stacijā, bet lielākais hidrobiju skaits tika atrasts Rīgas ostā un Daugavas grīvā - līdz pat 100 indivīdiem stacijā. Dzīvajiem hidrobiju indivīdiem (140) tika noteikts dzimums, konstatējot 81% gadījumu mātītes (pārsvarā ar veselīgu olu kvalitāti), un

19% tēviņu. Tas liecina ka populācija ir veselīga un reproduktīvā sistēma nav bojāta, kā arī olu kvalitāte bija laba un netika konstatētas nekādas deformācijas to attīstībā. Veselīgā hidrobiju populācijā pēc literatūras parasti dominē mātītes, kas apstiprinājās arī šajā pilotpētījumā. Parasti pie palielinātām TBT koncentrācijām tiek novērota tēviņu īpatsvara palielināšanās populācijā. Kā arī, apskatot un analizējot hidrobiju dzimumorgānus, netika atrasts konkrēti neviens imposeksa gadījums.

7.2.2.3. POLICIKLISKO AROMĀTISKO OGLŪDENĀŽU (PAH) KONCENTRĀCIJAS UN TO METABOLĪTI

Policikliskie aromātiskie ogļūdeņraži (PAH) ir plaši izplatīti vides piesārņotāji, kas vidē izdalās degšanas procesos (vulkāniskā aktivitāte, fosilā kurināmā sadedzināšana, arī koksnes un atkritumu dedzināšanas procesā) un no vidē izplūdušiem naftas produktiem. PAH ir plaša ķīmisko savienojumu grupa, ko veido 2-6 kondensēti benzola gredzeni. No tiem 16 PAH savienojumi tiek uzskatīti par prioritārām piesārņojošām vielām. PAH ir nepolāri, lipofili savienojumi, kas grūti biodegradējas vidē, bet labi spēj akumulēties ūdens organismu taukaudos. PAH savienojumi ir toksiski ūdens organismiem, jo izraisa mutagēnus un kancerogēnus efektus. Daži PAH savienojumi var būt vāji kancerogēni un/vai kompleksos dažādu vielu maisījumos tie spēj pastiprināt citu PAH savienojumu kancerogēno aktivitāti. Tāpēc PAH sinerģiskie efekti var būt ievērojami nopietnāki nekā to varētu liecināt PAH koncentrācijas audos. Augstas PAH koncentrācijas audos ietekmē arī zivju reprodukcijas spējas un var bojāt šūnu membrānu funkcijas. Organismi, kas nespēj metabolizēt PAH savienojumus, piemēram, mīdijas, ir daudz mazāk jutīgi pret PAH iedarbību kā organismi, kas spēj. Piemēram, analizējot PAH savienojumus, zivs orgānos tiek konstatētas tikai niecīgas koncentrācijas, jo zivis spēj metabolizēt PAH savienojumus. Tomēr tieši metabolisma procesos PAH degradācijas starpprodukti izraisa kaitīgo efektu zivīs. Epoksīdi, kas rodas PAH savienojumu oksidācijas procesā ar citohromu P450 1A1, var tikt tālāk oksidēti par kancerogēnajiem diolepoksīdiem. Savukārt, diolepoksīdi saistās ar DNS un var izraisīt mutācijas, kas veicina vēža attīstību. Zivīs, kas pakļautas PAH iedarbībai, bieži arī tiek konstatētas neoplastiskas aberācijas un audzēji, kā arī ir konstatēta negatīva PAH savienojumu ietekme uz zivju augšanu, izdzīvotību un zivju mazuļu skeletu (veicina skeleta deformāciju).

Baltijas jūrā galvenokārt nonāk antropogēnas izcelsmes PAH savienojumi, kas ietver naftas produktus un nepilnīgas sadegšanas produktus no fosilā kurināmā - oglēm, gāzes, koksnes un atkritumu apstrādes.

Šī novērtējuma vajadzībām tiek izmantoti pētījuma projekta rezultāti. Pētījuma ietvaros plekstes PAH savienojumu un to metabolītu analīzēm tika ievāktas 2015. gadā Liepājas-Jūrmalciema apgabalā, Kolkā, Lielupes, Daugavas un Gaujas grīvu rajonos, iegūstot zivju žults un aknu paraugus pēc to atvešanas krastā no kuģa. Analīzes tika veiktas projekta vajadzībām, nosakot benzo[a]antracēna, benzo[b]fluorantēna, benzo[a]pirēna un krizēna summu (mg/kg slapjā svara), atsevišķi izdalot benzo[a]pirēna koncentrācijas.

PAH ķīmiskās analīzes plekstu aknu paraugos uzrāda salīdzinoši zemas koncentrācijas (7.3. tabula), kuras nepārsniedz labu vides stāvokli raksturojošas robežkoncentrācijas. Konstatēta būtiska negatīva korelācija starp zivju izmēru un PAH savienojumu saturu aknās. Maza izmēra plekstes akumulē ievērojami vairāk PAH savienojumus nekā lielākās plekstes. Tāpat tēviņiem biežāk konstatētas augstākas PAH koncentrācijas nekā mātītēm. Tas izskaidrojams, ka jaunākām butēm aknas vēl nestrādā pietiekoši efektīvi, nespējot metabolizēt PAH savienojumus.

Šobrīd nav izstrādātas PAH koncentrāciju pieļaujamās normas zivīs, bet tiek rekomendēts pielietot HELCOM (2017) apkopoto novērtēšanas sistēmu pēc ES vides kvalitātes standartu (EQS) robežvērtības 5 µg/kg uz mitrās masas, kas vērsts uz cilvēka negatīvas ietekmes veselībai novēršanu. Kā regulējošais dokuments ir Komisijas Regula (EC, No 835/2011), kas nosaka PAH pieļaujamās koncentrācijas kūpinātu zivju muskuļos, kur PAH koncentrācijas paaugstinās kūpināšanas procesā.

7.3.tabula. PAH savienojumu koncentrācijas Rīgas līča un atklātās Baltijas jūras piekrastes zivīs.

| Vieta | Paraugs | Policikliskie aromātiskie ogļūdeņraži- benzo[a]antracēna, benzo[b]fluorantēna, benzo[a]pirēna, krizēna summa (µg/kg) slapjā svara | Benzo[a]pirēns, (µg/kg) | Vides status |
|-------------|---------|---|----------------------------|--------------|
| Jūrmalciems | JM1M | 0.60 ± 0.09 | < 0.09 | Labs |
| | JM2M | 0.49 ± 0.06 | < 0.09 | Labs |
| | JM3M | 0.51 ± 0.08 | < 0.09 | Labs |
| | JM4M | 0.92 ± 0.14 | < 0.09 | Labs |
| | JM5T | 1.2 ± 0.1 | 0.11 ± 0.02 | Labs |
| Kolka | KO6M | 0.38 ± 0.04 | < 0.09 | Labs |
| | KO7M | 0.50 ± 0.09 | < 0.09 | Labs |
| | KO8T | 0.51 ± 0.08 | < 0.09 | Labs |
| | KO9T | 1.5 ± 0.2 | 0.10 ± 0.02 | Labs |
| | KO10M | 1.0 ± 0.1 | 0.13 ± 0.3 | Labs |
| | KO11T | 0.69 ± 0.08 | < 0.09 | Labs |
| Daugavgrīva | DA12M | 0.63 ± 0.09 | < 0.09 | Labs |
| | DA13TM | 0.71 ± 0.11 | < 0.09 | Labs |

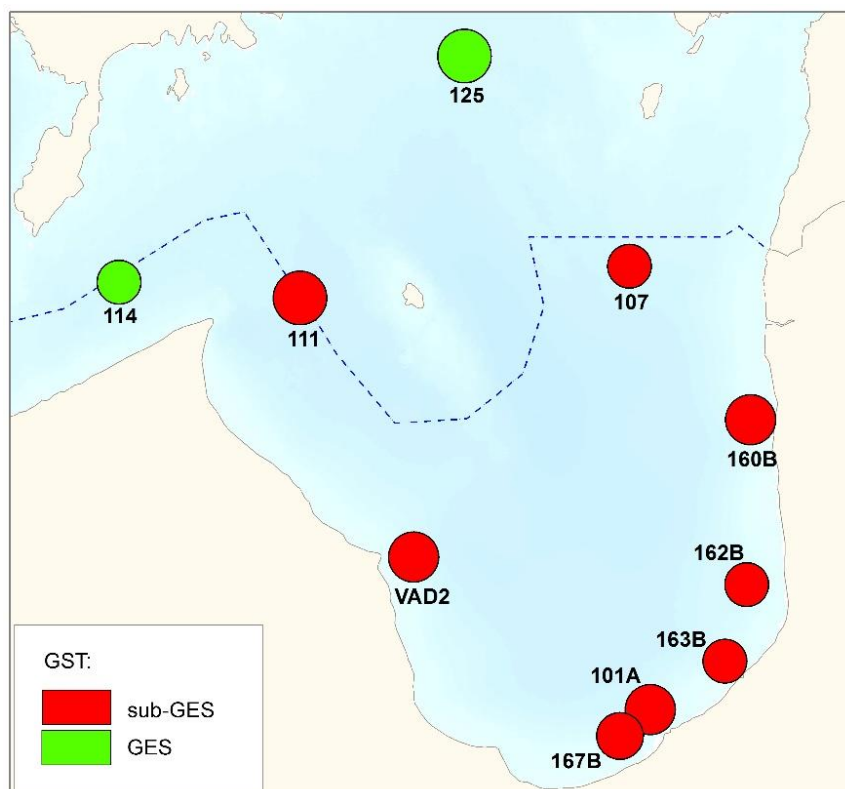
7.2.2.4. EKOLOĢISKĀ STĀVOKĻA NOVĒRTĒJUMS IZMANTOJOT ENZIMĀTISKO BIOMARĶIERU AKTIVITĀTI GLIEMENĒS

Vieni no galvenajiem mērķorganismiem, kas tiek pielietoti ķīmiskā piesārņojuma novērtēšanai ūdens ekosistēmās, ir sēdošas filtrētājgliemenes, kuras ir plaši izplatītas gan piekrastu, gan upju grīvu rajonos un spēj akumulēt dažāda veida piesārņojumus. Šo īpašību dēļ tās tiek izmantotas piesārņojuma monitoringa programmās, kur ķīmiskajām analīzēm paralēli tiek veikta arī biomarķēšana, novērtējot piesārņojuma izraisīto molekulāro, bioķīmisko, celulāro ietekmi uz organismu. Baltijas jūrā biomarķieru aktivitāte galvenokārt tiek noteikta ēdamgliemenēs (*Mytilus trossulus*, *Mytilus edulis*, kā arī Baltijas plakangliemenēs *Macoma balthica*. Rīgas līcī ēdamgliemenes (*Mytilus*) ir reti sastopamas, tāpēc kā mērķorganisms tiek izmantotas Rīgas līcī plaši izplatītās Baltijas plakangliemenes (*M. baltica*).

Šobrīd Rīgas līcī netiek veikts piesārņojuma bioloģisko efektu monitorings, tomēr dažādu projektu ietvaros (BONUS BEAST, GES-REG, COHIBA, HIDROTOX) iegūta informācija par Rīgas līča biotā novērojamiem bioloģiskajiem efektiem. Iepriekš minēto projektu ietvaros Rīgas līcī 2013.-2016.g.periodā desmit stacijās tika ievāktas Baltijas plakangliemenes (*Macoma balthica*) un noteikta biomarķieru - acetilholīnesterāzes (AChE), glutaciona S-transferāzes (GST) un katalāzes (CAT) aktivitāte. Kā mērķorgāns GST un CAT biomarķieru aktivitātes

noteikšanai tika izmantots *M. balthica* gremošanas dziedzeris, bet AChE – gliemenes pēda. Savukārt, biomarkjera aktivitātes potenciālās robežvērtības un uz tām balstītais novērtējums Rīgas līcim izstrādāts LVAF projekta “Piesārņojuma bioloģisko efektu novērtējums Rīgas līcī un Baltijas jūras piekrastē atbilstoši Jūras stratēģijas pamatdirektīvas (2008/56/EC) kvalitātes kritērijiem D8” (Reģ. Nr. 1-08/415/2014) ietvaros (7.4.tabula).

Jūras biomonitoringā **glutaciona S-transferāzes (GST)** aktivitāte ir viens no visbiežāk pielietotajiem antioksidantu enzīmiem. GST piedalās detoksikācijas procesos, kur tā aktivizē glutaciona (GSH) konjugāciju ar ksenobiotiķi. Piesārņojuma ietekmes novērtēšanā GST aktivitāte tiek izmantota kā biomarkjieris, kas norāda uz organisko savienojumu, tādu kā policiklisko aromātisko ogļūdeņražu (PAH), polihlorēto bifenilu (PCB) klātbūtni vidē.



7.5.attēls. **Biomarkjera glutaciona S-transferāzes (GST) aktivitāte Baltijas plankangliemenēs *Macoma balthica* Rīgas līcī**

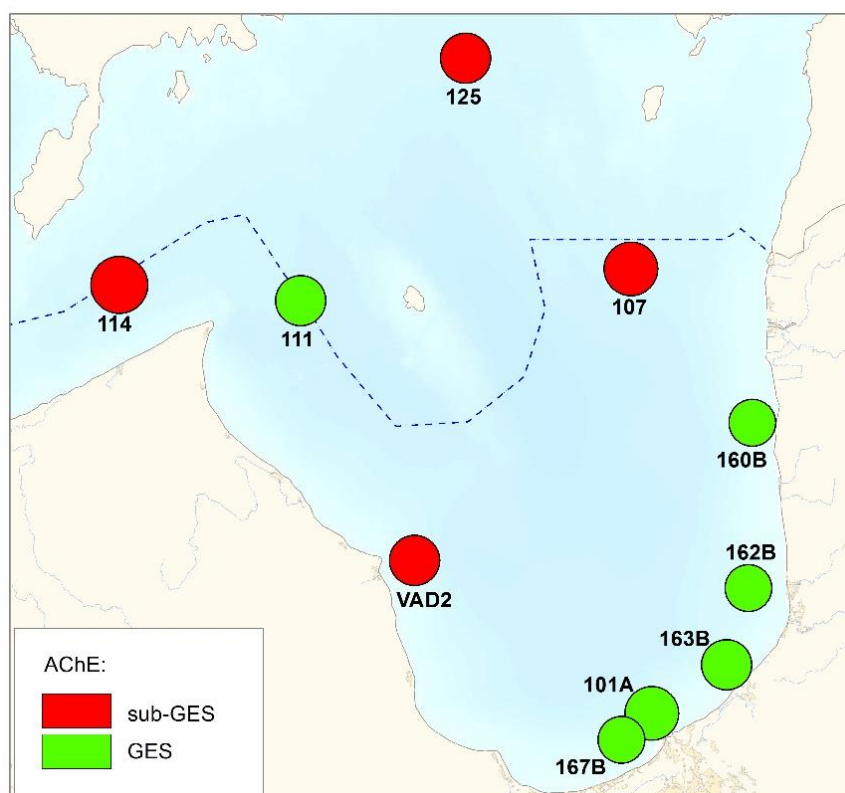
Pētījumu laikā iegūtie GST rezultāti (7.5. attēls) norāda uz biomarkjera atbildes reakcijas intensitāti individuāli katrā stacijā. Viszemākā GST aktivitāte konstatēta Rīgas līča Z daļā (125. stacija) un Irbes šaurumā (114. stacija), uzrādot labu ekoloģisko stāvokli. Visās pārējās stacijās GST aktivitāte pārsniedz noteiktās GES robežas.

7.4.tabula. **Potenciālās kvalitātes klašu robežas biomarkjeriem AChE, GST, CAT Baltijas plankangliemenēs *Macoma balthica*, Rīgas līcī**

| | AChE (nmol min ⁻¹ mg ⁻¹) | GST (nmol mg ⁻¹ min ⁻¹) | CAT (μmol min ⁻¹ mg ⁻¹) |
|-----|--|---|---|
| BAC | 46.2 | 245.8 | 32.7 |
| GES | 32.4 | 368.7 | 49.1 |

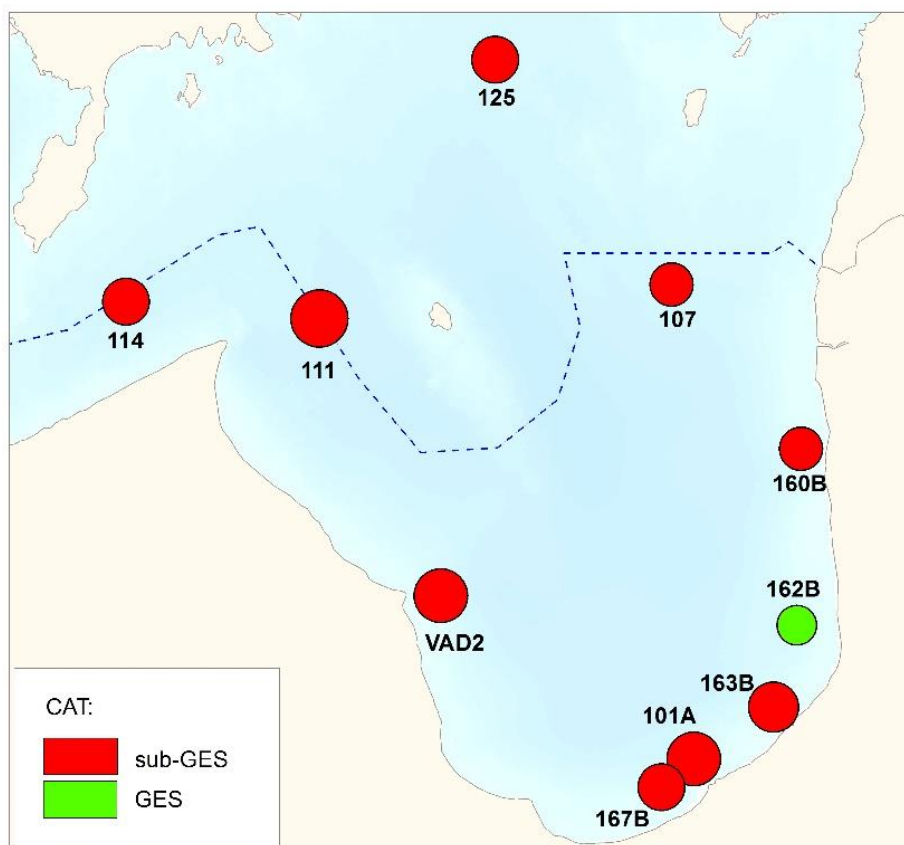
Neirotoksiskā stresa biomarķieris acetilholīnesterāze (AChE) ir enzīms, kas arī tiek plaši pielietots jūras monitoringā kā specifiskais biomarķieris, norādot uz fosfororganisko savienojumu un karbamātu pesticīdu iedarbību uz organismiem. Dzīvajos organismos šie ķīmiskie savienojumi inhibē neironu sinapsēs esošo holīnesterāzi, kas izraisa organisma refleksīvo darbību (elpošanas, sirdsdarbības u.c.) traucējumus, kuru pazīmes ir konvulsijas, paralīze vai nāve.

Rīgas līcī AChE inhibācija, līdz ar to viszemākās vērtības, tika konstatētas Rīgas līča ziemeļdaļā (125., 114., 107.) un stacijā iepretim Mērsragam (VAD2), norādot uz sliktu ekoloģisko kvalitāti (7.6. attēls). Vistuvāk GES robežai vērtības tika konstatētas iepretim Lielupes grīvai (167B). Pārējās līča stacijās AChE uzrādīja labu ekoloģisko kvalitāti.



7.6.attēls. **Biomarķiera acetilholīnesterāzes (AChE) aktivitāte Baltijas plakangliemenēs *Macoma baltica* Rīgas līča stacijās**

Katalāze (CAT) ir enzīms, kas sastopams augu un dzīvnieku šūnās, kur tas pārveido organismam kaitīgo ūdeņraža peroksīdu par nekaitīgiem galaproduktiem, un vides stāvokļa novērtējumos tiek plaši pielietots kā oksidatīvā stresa biomarķieris. Palielināta CAT aktivitāte norāda uz oksidatīvā stresa ietekmi, kas bieži saistīts ar pārmērīgu brīvo radikāļu veidošanos dažādu organisko savienojumu katabolismu laikā.



7.7.attēls. Biomarkjera katalāzes (CAT) aktivitāte Baltijas plakangliemenēs *Macoma baltica* Rīgas līča stacijās

CAT aktivitāte Rīgas līcī gandrīz visās stacijās pārsniedza GES vērtības (7.7. attēls), norādot uz paaugstinātiem stresa apstākļiem Baltijas plakangliemenei *Macoma balthica*. Vērtības, kas uzrādīja labu ekoloģisko stāvokli, tika konstatētas 162B stacijā, iepretim Vitrupei.

7.2.3. BŪTISKA AKŪTA PIESĀRŅOJUMA GADĪJUMI (D8C3 – PRIMĀRAIS KRITĒRIJS)

Pārskata periodā jūrā būtiski akūta piesārņojuma gadījumi nav reģistrēti.

8. PIESĀRŅOTĀJU NOVĒRTĒJUMS JŪRAS VELTĒS (D9)

Vielas, kuru toksiskā iedarbība uz dzīvajiem organismiem jūras vidē ir pierādīta (deskriptors D8), rada bažas par to toksisko iedarbību uz cilvēka veselību, ja pārtikā tiek izmantotas jūras veltes – zivis, gliemenes un vēžveidīgie. Smagie metāli (dzīvsudrabs, kadmiji un svins), dioksīnu un furāni, dioksīniem līdzīgie polihlorbifenili un no dioksīniem atšķirīgie polihlorbifenili ir vielas, kuras labi šķīst taukos, līdz ar to grūti izvadās no organisma. Tādējādi, šīm vielām nonākot barības ķēdē, katrā nākošajā augstākā ķēdes posmā ir novērojama lielāka koncentrācijā nekā zemākā, tā radot būtisku risku barības ķēdes augšgalā esošajām sugām, kur viens no gala patērētājiem ir cilvēks.

Šie Eiropas Savienības ūdeņu videi un cilvēka veselībai aktuālie savienojumi un elementi, kuri var tikt uzņemti ar jūras veltēm, ir identificēti un tiem ir noteiktas robežvērtības (atbilstoši EK regulām (EK) Nr. 1881/2006, (ES) 488/2014, (ES) 2015/1005), (ES) 2017/644 un komisijas ieteikumiem (ES) 2016/688).

Rezultāti tika sadalīti divās grupās pēc zivju nozvejas vietas – Baltijas jūrā un Rīgas līcī (8.1. un 8.2.tabula). Visu analizēto savienojumu vai to grupu koncentrācijas, kas tika mērītas zivju muskuļu gaļā, ir zem regulā (EK) Nr. 1881/2006 noteiktās robežvērtības, izņemot vienu mērījumu – Cd koncentrācija Rīgas līča reņģēs, lai gan pārējos gadījumos Cd koncentrācija reņģu muskuļu gaļā bija zem noteikšanas (LOD) robežas 0,005 mg/kg slapjās masas.

8.1.tabula. Piesārņotāju koncentrācijas diapazons un vidējā vērtība Baltijas jūrā ķertajās zivīs, regulā (EK) Nr. 1881/2006 noteiktās robežvērtības un novērtējuma konfidencialitātes novērtējums.

| Piesārņotājs | Robežvērtība | Minimālā – maksimālā, vidējā vērtība (PVD dati) | Minimālā – maksimālā, vidējā vērtība (LHEI dati, 2015) | Ticamība |
|---|------------------------|---|--|----------|
| Baltijas jūra | | | | |
| Menca | | | | |
| Hg | 0,5 mg/kg mitra svara | 0,021 – <0,050 vid. 0,034 mg/kg (trīs mērījumi) | 0,019 – 0,133 vid. 0,056 mg/kg | Augsta |
| Cd | 0,05 mg/kg mitra svara | <0,005 mg/kg (trīs mērījumi) | - | Zema |
| Pb | 0,3 mg/kg mitra svara | <0,01 mg/kg (trīs mērījumi) | - | Zema |
| Dioksīni (F-TEQ) | 4 pg/g mitra svara | 0,17 pg/g (viens mērījums) | - | Zema |
| Dioksīni un dioksīniem līdzīgie PCB (F-PCB-TEQ) | 8 pg/g mitra svara | 0,63 pg/g (viens mērījums) | - | Zema |
| No dioksīniem atšķirīgie PCB | 75 ng/g mitra svara | <5 ng/g (viens mērījums) | - | Zema |

| Plekste (bute) | | | | |
|---|---------------------------|---|-----------------------------------|--------|
| Hg | 0,5 mg/kg mitra svāra | 0,014 – 0,129 mg/kg (divi mērijumi) | 0,031 – 0,203 vid. 0,087 mg/kg | Augsta |
| Cd | 0,05 mg/kg mitra svāra | <0,005 mg/kg (divi mērijumi) | - | Zema |
| Pb | 0,3 mg/kg mitra svāra | <0,01 mg/kg (trīs mērijumi) | - | Zema |
| Dioksīni (F-TEQ) | 4 pg/g mitra svāra | 0,318 pg/g (viens mērijums) | - | Zema |
| Dioksīni un dioksīniem līdzīgie PCB (F- PCB-TEQ) | 8 pg/g mitra svāra | 0,811 pg/g (viens mērijums) | - | Zema |
| No dioksīniem atšķirīgie PCB | 75 ng/g mitra svāra | <5 ng/g (viens mērijums) | - | Zema |
| Reņģe | | | | |
| Hg | 0,5 mg/kg mitra svāra | 0,012 - <0,05 vid. <0,05 mg/kg | 0,015 – 0,096 vid. 0,033 mg/kg | Augsta |
| Cd | 0,05 mg/kg mitra svāra | <0,005 – 0,020* | - | Augsta |
| Pb | 0,3 mg/kg mitra svāra | <0,01 – 0,059* | - | Augsta |
| Dioksīni (F-TEQ) | 4 pg/g mitra svāra | 0,58 – 1,01 vid. 0,77 pg/g | - | Vidēja |
| Dioksīni un dioksīniem līdzīgie PCB (F- PCB-TEQ) | 8 pg/g mitra svāra | 1,02 – 1,65 vid. 1,40 pg/g | - | Vidēja |
| No dioksīniem atšķirīgie PCB | 75 ng/g mitra svāra | <5 - 10 ng/g | - | Zema |

8.2.tabula. *Piesārņotāju koncentrācijas diapazons un vidējā vērtība Rīgas līcī ķertajās zivīs, regulā (EK) Nr. 1881/2006noteiktās robežvērtības un novērtējuma konfidencialitātes novērtējums.*

| Piesārņotājs | Robežvērtība | Minimālā – maksimālā, vidējā vērtība (PVD dati) | Minimālā – maksimālā, vidējā vērtība (LHEI dati, 2015) | Ticamība |
|---|------------------------|---|--|----------|
| Rīgas līcis | | | | |
| Plekste (bute) | | | | |
| Hg | 0,5 mg/kg mitra svara | - | 0,015 – 0,157 /0,052 mg/kg | Augsta |
| Reņģe | | | | |
| Hg | 0,5 mg/kg mitra svara | <0,015 – 0,100* | 0,013 – 0,234 vid. 0,036 mg/kg | Augsta |
| Cd | 0,05 mg/kg mitra svara | <0,005 – 0,075* | - | Augsta |
| Pb | 0,3 mg/kg mitra svara | <0,01 mg/kg | - | Augsta |
| Dioksīni (F-TEQ) | 4 pg/g mitra svara | 0,78 – 2,63 vid. 1,69 pg/g | - | Vidēja |
| Dioksīni un dioksīniem līdzīgie PCB (F-PCB-TEQ) | 8 pg/g mitra svara | 1,42 – 4,02 vid. 2,70 pg/g | - | Vidēja |
| No dioksīniem atšķirīgie PCB | 75 ng/g mitra svara | 5,2 – 23 vid. 10,8 ng/g | - | Vidēja |

*Vidējo vērtību nav iespējams noteikt, jo tikai viens mērījums (maksimālā vērtība) pārsniedz noteikšanas robežu

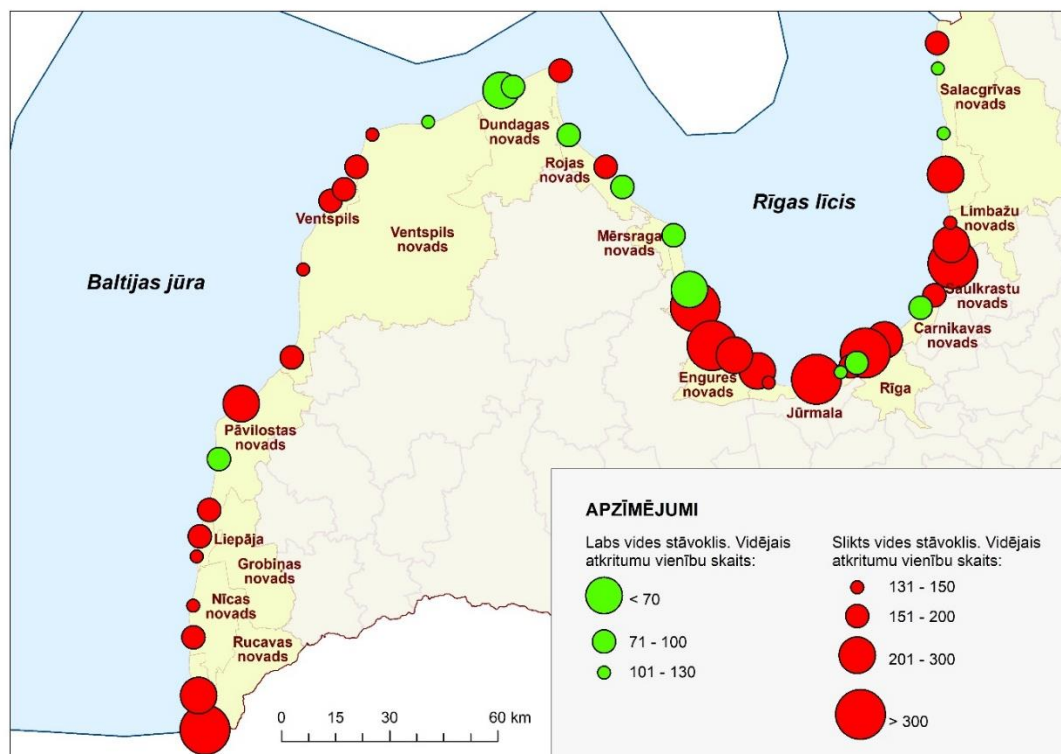
9. JŪRAS PIESĀRŅOJUMS AR CIETAJIEM ATKRITUMIEM (D10)

Novērtējums ir balstīts uz novērojumiem, kas iegūti kampaņas “Mana jūra” laikā. Apsekojumi tika veikti katru gadu kopš 2012.gada, kopumā 6 reizes. Jūras piesārņojošie atkritumi tika uzskaitīti 44 piekrastes posmos, ik gadu apsekojot 35 līdz 41 posmu. Kampaņas ietvaros jūras piesārņojošo atkritumu monitoringa tika veikts pēc ANO Vides programmas metodikas, apsekojot 100 metrus garus pludmales posmus no ūdens līnijas līdz pirmajai pastāvīgajai veģetācijai vai līdz stāvkraštam. Šajos posmos tika uzskaitīti visi atrastie atkritumi. Tādējādi vides stāvokļa izvērtēšana ir iespējama tikai pludmalē konstatētajam atkritumu piesārņojumam. Esošās zinātniskās metodikas un datu bāzes trūkums šobrīd liedz izvērtēt mikroplastikas, ūdens kolonnā peldošu vai nogrimušu atkritumu piesārņojumu un tā ietekmi uz vidi.

Labā vides stāvokļa robežvērtība (LVS) ir veidota pēc “eksperta viedokļa” pieejas, jo šī brīža zināšanu līmenis par cieta atkritumu ietekmi uz dzīvajiem organismiem ir nepietiekams, tāpēc, balstoties uz esošajiem datiem, nav iespējams noteikt zinātniski pamatotu LVS līmeni. Konsultāciju procesā iesaistītie eksperti vienojās, ka kā LVS robežvērtība ir nosakāma 130 atkritumu vienības uz 100 pludmales metriem.

Novērtējums

Vidējais atkritumu vienību skaits 6 gadu periodā apsekotajā Latvijas piekrastē svārstās no 35 līdz 597 vienībām 100 metros (6.pielikums).

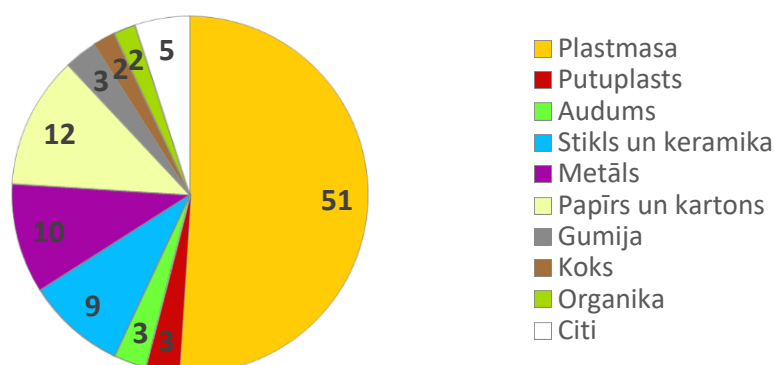


9.1.attēls. Monitoringa dati par periodu 2012.-2017.g. un esošā stāvokļa novērtējums, ņemot vērā LVS robežu

Atkritumu daudzumu katrā konkrētajā piekrastes posmā ietekmē vairāki faktori – vietas pieejamība, apdzīvoto vietu tuvums, dabas apstākļi (vējš, ieskalošana), apsaimniekošana u.c. Tiek uzskatīts, ka 80% jūru piesārņojošo atkritumu avotu atrodas sauszemē, bet 20% - jūrā.

Vērtējot datus, kas iegūti laika posmā no 2012.-2017.gadam, redzams, ka no apsekotajiem piekrastes posmiem labs vides stāvoklis konstatēts 13 posmos (9.1.attēls, 6.pielikums). Baltijas jūras piekrastē labs vides stāvoklis bijis 22% apsekoto pludmaļu, bet Rīgas līča piekrastē – 35% pludmaļu. Salīdzinot ar laika periodu no 2012.-2014.gadam, būtiski pasliktinājusies situācija tieši Baltijas jūras piekrastes pludmalēs - līdz 2014.gadam labs vides stāvoklis bijis 46% apsekoto pludmaļu. Ja šajā laika posmā Bernātu, Užavas, Ovīšu un Lietuvas pierobežas pludmalēs tika konstatēts labs vides stāvoklis, tad šobrīd šajās pludmalēs vides stāvoklis vērtējams kā slikts. Situācija uzlabojusies vienīgi Mērsraga pludmalē – tur pēdējos gados atkritumu skaits samazinājies un šobrīd sasniegts labs vides stāvoklis (6.pielikums).

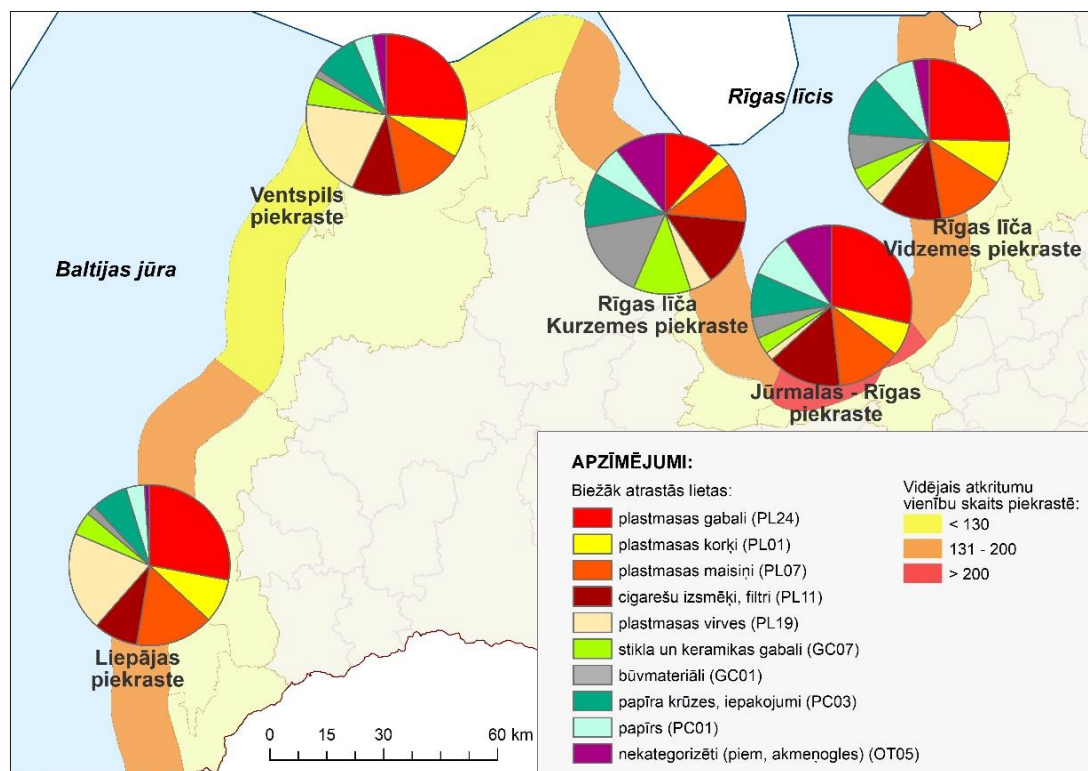
Katrā apsekotajā pludmales posmā atrastie atkritumi tika sašķiroti gan pēc to izejmateriāla, gan veida (kopumā 80 veidi). Analizējot atkritumu sadalījumu pēc to izejmateriāla, procentuāli vislielāko piesārņojumu radījuši plastmasas izstrādājumi (51%), tad seko papīra/ kartona izstrādājumi (12%), metāla izstrādājumi (10%) un stikla/ keramikas izstrādājumi (9%) (9.2.attēls).



9.2.attēls. **Atkritumu procentuālais sadalījums pēc to izejmateriāla Latvijas piekrastē (2012-2017.g.)**

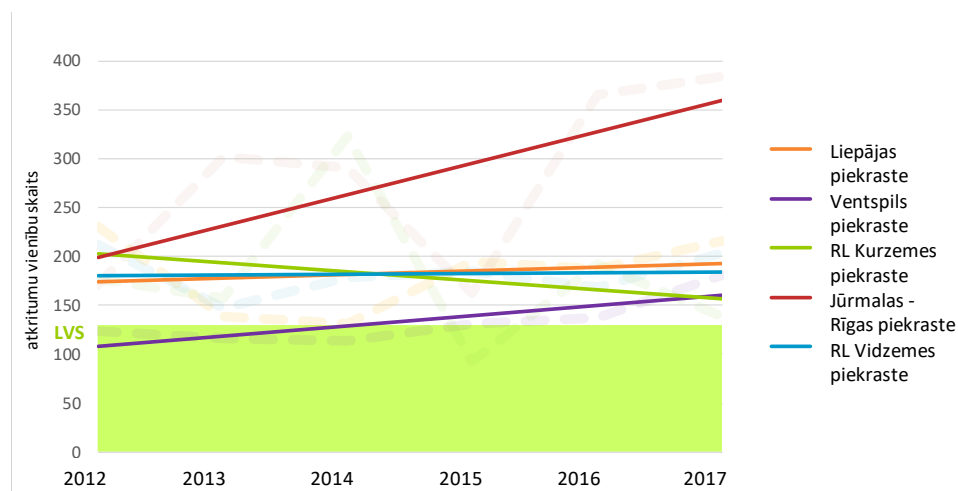
Savukārt, apskatot atkritumu veidu teritoriālo sadalījumu, redzams, ka visā piekrastē atkritumos dominē plastmasas izstrādājumi – vislielākais to īpatsvars ir Baltijas jūras piekrastē (Liepājas piekrastē - 81%, Ventspils piekrastē - 77%), bet vismazākais - Kurzemes piekrastē (45%) (9.3.attēls).

Visbiežāk gandrīz visā piekrastē ir atrasti plastmasas gabali (25-29%). Izņēmums ir Rīgas līča rietumu piekraste, kur dominē būvmateriāli. Baltijas jūras piekrastes atkritumiem raksturīgs liels plastmasas virvju īpatsvars, bet niecīgs būvmateriālu daudzums. Savukārt Rīgas līča Kurzemes piekrastē un Jūrmalas - Rīgas piekrastes atkritumos novērojams salīdzinoši liels akmeņogļu īpatsvars (9.3.attēls).



9.3.attēls. **Biežāk atrasto lietu teritoriālais sadalījums Latvijas piekrastē (2012-2017.g.)**

Analizējot Latvijas piekrastē atrasto cieto atkritumu daudzumu teritoriāli, redzams, ka visvairāk atkritumu bijis Jūrmalas - Rīgas piekrastē – vidēji > 300 atkritumu vienībām uz 100m katrā monitorētājā posmā. Savukārt vistīrākās bijušas Ventspils piekrastes pludmales - vidēji 128 atkritumu vienības uz 100m (9.3.attēls).



9.4.attēls. **Vidējā atkritumu vienību skaita izmaiņu tendences Latvijas piekrastes posmos (2012-2017.g.)**

Kopumā gandrīz visās Latvijas piekrastes pludmalēs uzskaitīto atkritumu vienību skaitam ir tendence pieaugt. 9.4.attēlā redzams, ka visstraujākais atkritumu skaita pieaugums vērojams Jūrmalas – Rīgas piekrastē. Savukārt Rīgas līča Kurzemes piekraste ir vienīgā, kurā šo 6 gadu laikā vides stāvoklis ir uzlabojies.

10. TROKŠŅA NOVĒRTĒJUMS (D11)

Zemūdens trokšņu, kas rodas no antropogēnām darbībām (tostarp kuģošanas), ietekmes apzināšana uz zemūdens vidi Eiropā un pasaulē ir samērā jauna aktivitāte. Šobrīd nozīmīgākais Eiropas mēroga likumdošanas akts, uz kura pamata tiek balstīta ES un Eiropas Ekonomiskās zonas jūras vides politika, ir Eiropas Parlamenta un Padomes direktīva 2008/56/EK, ar ko izveido sistēmu Kopienas rīcībai jūras vides politikas jomā (Jūras stratēģijas pamatdirektīva, turpmāk - JSD). Pēc JSD definētā troksnis ir kvalitatīvā raksturlieluma D11 sastāvdaļa, kur raksturlielums D11 noteikts šādi: *“Enerģijas, tostarp zemūdens trokšņu, ievadīšana ir tādā līmenī, kas nelabvēlīgi neietekmē jūras vidi”*. Raksturlieluma novērtēšanai tiek izšķirti 2 kritēriji:

- D11.1 antropogēna impulsīva skaņa ūdenī;
- D11.2 antropogēns, zemas frekvences troksnis ūdenī.

Ņemot vērā, ka informācija un pētījumi par antropogēnu impulsīvu skaņu Baltijas jūras reģiona ūdeņos (D11.1) ir ļoti minimāla (HELCOM izdalījusi 2 nelielas teritorijas Zviedrijas krastā) vai nav vispār, kā tas ir Latvijas teritoriālajos ūdeņos, šī novērtējuma ietvaros tiks aplūkots tikai kritērijs D11.2 - antropogēns, zemas frekvences troksnis ūdenī.

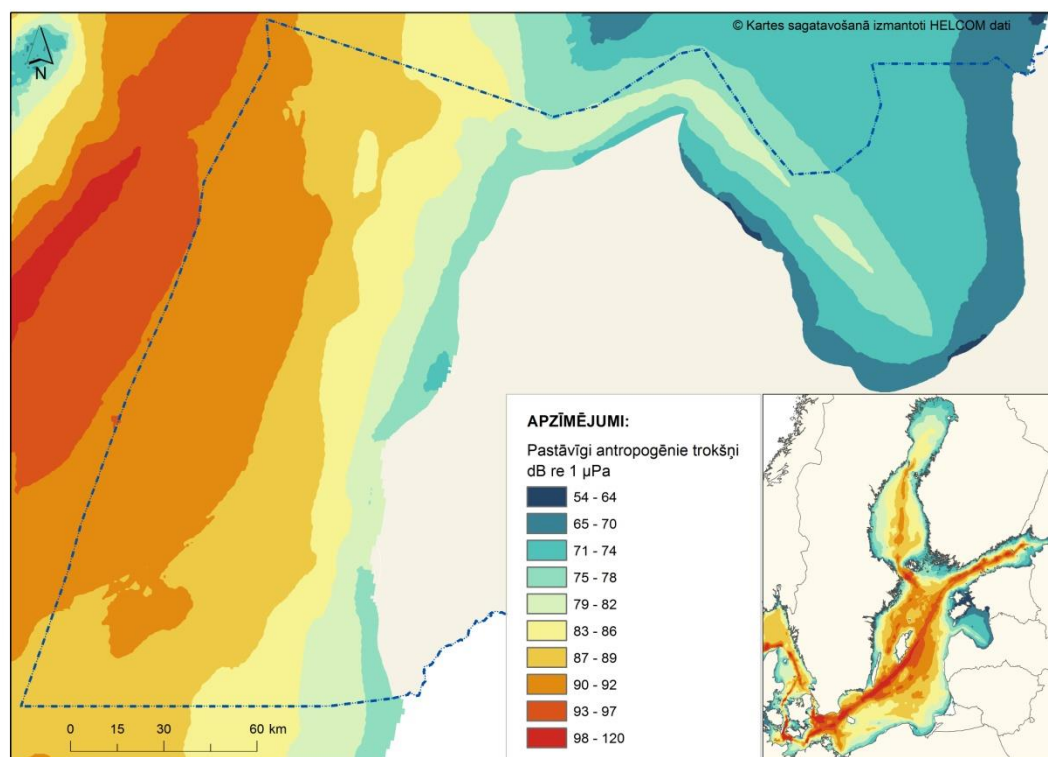
Reģionālā līmenī HELCOM pieņemtais Baltijas jūras rīcības plāns paredz līdz 2021. gadam Baltijas jūrā atjaunot labu vides stāvokli, ņemot vērā arī zemūdens troksni kā vienu no raksturlielumiem. Īstenojot izvirzītos mērķus, HELCOM koordinē vai sadarbojas ar projektiem, kas veic zemūdens trokšņu izpēti Baltijas jūrā. Projekta BIAS (*Baltic Sea Information on the Acoustic Soundscape*) ietvaros tika adaptēts JSD raksturlielums D11 Baltijas jūras reģionam, kā arī tika veikti trokšņu mērījumi un trokšņu modelēšana, savukārt projekta BalticBOOST (*Baltic Sea-Project to Boost Regional Coherence of Marine Strategies through improved Data Flow, Assessments, and Knowledge Base for Development of Measures*) ietvaros tika pētīts arī dzīvnieku jutīgums uz trokšņiem Baltijas jūrā. Kopumā ņemot, šie 2 projekti ir pamats esošajām zināšanām un informācijai par troksni Baltijas jūras reģionā, tai skaitā Latvijas teritoriālajos ūdeņos.

10.1. ZEMŪDENS TROKŠŅU LĪMEŅU NOTEIKŠANA

Lai noteiktu zemūdens trokšņu līmeni, praksē par visprecīzāko metodi tiek uzskatīta mērīšana ar hidrofonu, ar kura palīdzību var noteikt konkrēta zemūdens apgabala trokšņu līmeni laikā. Tā kā šādi mērījumi ar hidrofoniem ir salīdzinoši dārgi un aptver salīdzinoši nelielu teritoriju, trokšņu līmeņa aprēķiniem bieži tiek izmantoti dažādi empīriski modeļi vai tiek veikta trokšņu līmeņa modelēšana (izmantojot datorprogrammas), kurās par pamatu tiek izmantots un pielāgots kāds no empīriskajiem modeļiem.

Izmantojot hidrofonus, visaptverošākie trokšņu mērījumi par Baltijas jūras reģionu tika veikti projekta BIAS ietvaros 2014. gadā, kad 36 novērojumu stacijās tika veikts trokšņu monitorings. Trokšņu mērījumi tika veikti 7 valstu teritoriālajos ūdeņos, taču, tā kā Latvija nebija iesaistīta šī projekta īstenošanā, trokšņu mērījumi Latvijas teritoriālajos ūdeņos netika veikti. Izmantojot datus no hidrofoniem, informāciju par kuģu satiksmi u.c., BIAS projekta ietvaros tika izveidota antropogēnas izcelsmes trokšņu karte (10.1. attēls).

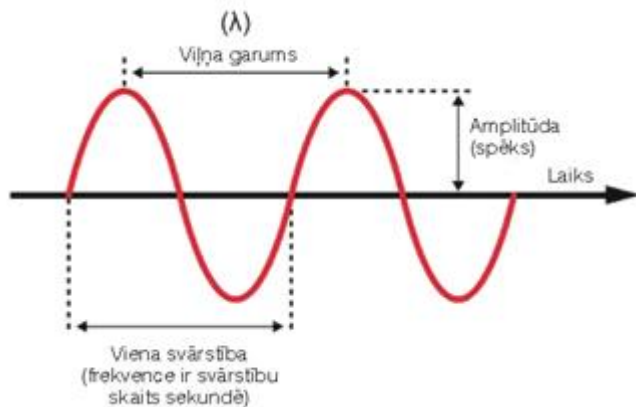
Pastāvīgi antropogēnas izcelsmes trokšņi lielākoties ir saistīti ar kuģu satiksmi un to radītajiem trokšņiem. Baltijas jūrā lielākais trokšņu piesārņojums novērojams tieši ap galvenajiem kuģu satiksmes maršrutiem (10.1. attēls), kur var novērot arī trokšņu maksimālās vērtības (98-120 dB re 1μPa). Latvijas teritoriālajos ūdeņos Baltijas jūrā pastāvīgo antropogēno trokšņu līmenis pakāpeniski samazinās virzienā uz krastu – no 90-92 dB re 1μPa reģionos, kuri ir vistuvāk galvenajam kuģu satiksmes ceļam, līdz pārsvarā 75-82 dB re 1μPa piekrastes reģionos. Latvijas teritoriālajos ūdeņos Rīgas līcī pastāvīgo antropogēno trokšņu līmenis ir zemāks nekā Baltijas jūras atklātajā daļā, un tas kopumā nepārsniedz to līmeni, kas tika novērots Baltijas jūras piekrastē (75-82 dB re 1μPa). Līča reģionos, kuri ir tālāk no kuģu ceļa, trokšņu līmenis ir 71-74 dB re 1μPa robežās, savukārt līča piekrastē trokšņu līmenis ir zem 70 dB re 1μPa. Neskatoties uz to, ir jāņem vērā, ka praksē trokšņi (skaņa) Latvijas teritoriālajos ūdeņos nav mērīti, un iegūtie rezultāti ir modelēti, kas nozīmē, ka ir jābūt uzmanīgiem ar šo rezultātu interpretāciju. Piemēram, kuģu satiksmes radītie trokšņi uz/no Ventspils un Liepājas ostām šajā trokšņu kartē neparādās, savukārt Rīgas līcī trokšņu līmenis pie Rīgas ir salīdzinoši mazs (54-70 dB re 1μPa), neskatoties uz to, ka lielākajai daļai kuģu galamērķis ir Rīga.



10.1. attēls. Skaņas spiediena līmenis (dB re 1μPa) Baltijas jūrā un Latvijas teritoriālajos ūdeņos 2014. gadā (vidējā vērtība no 63 Hz, 125 Hz un 2 kHz frekvencēm).

10.2. SKAŅAS (TROKŠŅA) RAKSTURLIELUMI UN KUĢI KĀ TROKŠŅA AVOTS

Skaņa tiek definēta kā mehāniskas svārstības, kas var norisināties dažādās vidēs. Tā var izplatīties gan garenviļņu (daļiņas izplatās viļņa kustības virzienā), gan šķērsviļņu veidā (daļiņas izplatās perpendikulāri viļņa izplatīšanās virzienam). Enerģijai saskaroties ar vides molekulām, rodas svārstveida vibrācijas un rodas skaņas vilnis, kas vada skaņas enerģiju. Skaņas vilni pamatā raksturo tā garums, frekvence un amplitūda (10.2. attēls).



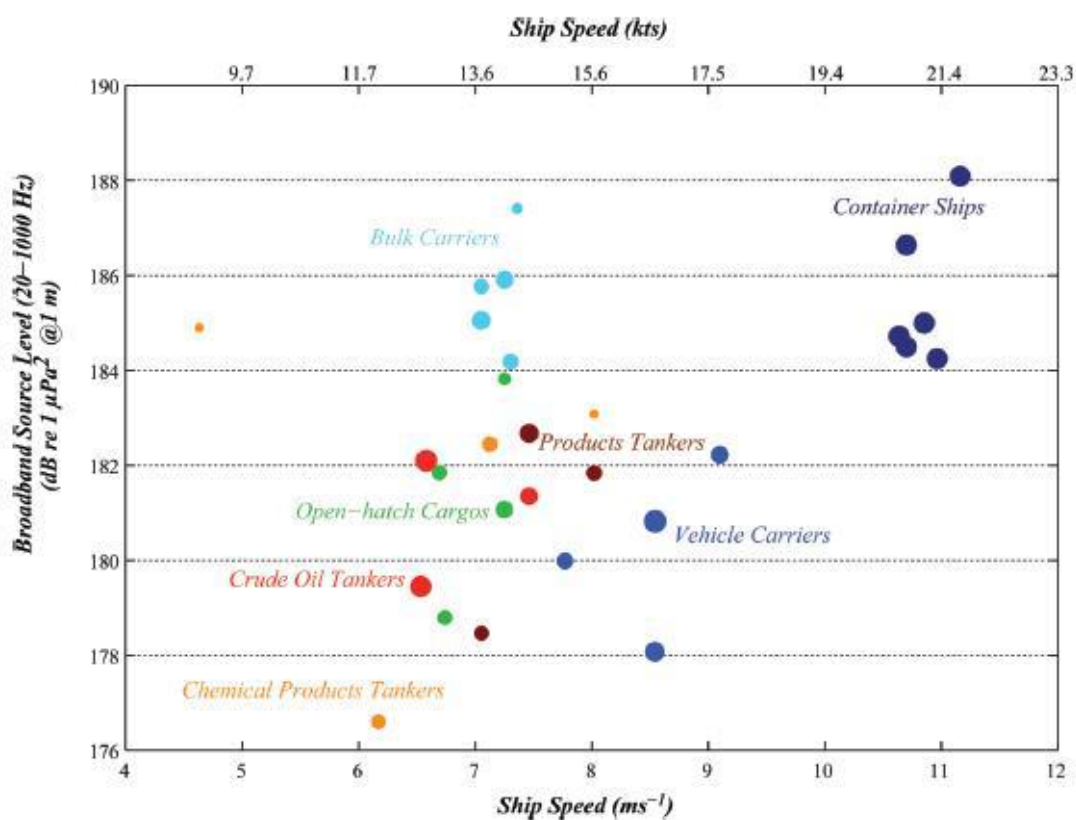
10.2. attēls. *Skaņas viļņa shēma.*

Skaņas viļņu enerģiju raksturo skaņas intensitāte, taču praksē mēra skaņas intensitātes līmeni, kuru izsaka decibelos (dB). Ūdenī skaņu raksturo skaņas spiediena līmenis - skaņas spiedienu mēra paskālos (Pa), bet skaņas spiediena līmeni decibelos. Dažkārt zemūdens trokšņu raksturošanai izmanto tādu parametru kā skaņas(trokšņu) avota līmenis, kas apzīmē, skaņas stiprumu, kurš mērīts no atskaites distances. Pamatā šī distance ir 1 m, kas aprēķinās parādās pie skaņas spiediena līmeņa mērvienības šādā formā - dB re 1m, 1μPa.

Zemūdens trokšņi tiek klasificēti 2 grupās - antropogēna impulsīva skaņa ūdenī un antropogēns, zemas frekvences trokšnis ūdenī. Kuģu satiksmes radītie trokšņi ir visizplatītākais un biežākais antropogēno trokšņu veids jūras vidē, kurus klasificē kā ilgstošus zemas frekvences trokšņus (D11.2). Tos galvenokārt rada dzenskrūvju kavitācija, dzinēja sistēmas un pats kuģa korpuss, bet to stiprums ir atkarīgs gan no kuģa konstrukcijas īpašībām (dzenskrūvju parametriem, kuģa izmēriem un tipa, dzinēju parametriem, kuģa izspaida u.c.), gan pārvietošanās ātruma. Kuģu satiksmes radītie trokšņi var būt gan zemas frekvences (1-10 Hz), vidējas frekvences (10- 1000 Hz), vai arī augstas frekvences (1000 Hz līdz 20 kHz), taču lielākoties kuģu radītie trokšņi ir frekvencēs no 10-1000 Hz, tāpēc kuģu radītos trokšņus parasti raksturo kā zemas vai vidējas frekvences.

Iepriekš veiktos pētījumos par kuģu zemūdens trokšņiem kuģi sākotnēji klasificēti pēc to tipa - tas ir viens no faktoriem, kas ietekmē radīto trokšņu daudzumu. Par trokšņainākiem kuģiem tiek uzskatīti konteineru kuģi, mazāk trokšņaini kuģi ir ķīmisko produktu tankkuģi (10.3. attēls). Faktori, kas konteineru kuģus padara tik trokšņainus, ir tas, ka tie pārvietojas ar lielāku ātrumu, tie bieži vien izmēros ir lielāki un ar lielāku kravnesību. Visi šie faktori nosaka to, ka lielākam kuģim ir nepieciešama lielāka dzinēja jauda, kas ir viens no galvenajiem trokšņu radītājiem. Pie viena no būtiskākajiem faktoriem ir jāmin arī kuģa pārvietošanās ātrums, kas ir cieši saistīts ar

kavitācijas procesa ierosināšanu (jo ātrums pēc iespējas tuvāks ekspluatācijas ātrumam, jo kavitācija būs spēcīgāka), tādējādi palielinot kuģa emitēto trokšņu līmeni.



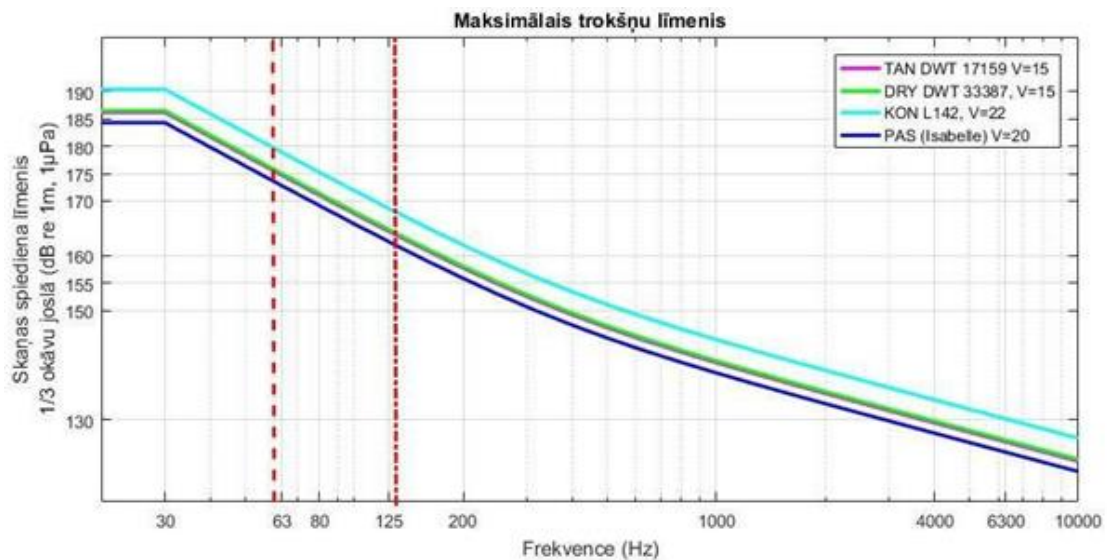
10.3. attēls. **Kuģu radītais skaņas spiediena līmenis attiecībā pret to pārvietošanās ātrumu** (McKenna et.al., 2012).

Pētījumā par kuģu emitētajiem trokšņiem un kuģu satiksmi Rīgas līcī (Berga, 2017) tika aprēķināts minimālais un maksimālais skaņas spiediena līmenis (pēc SONIC modeļa) atkarībā no kuģa tipa, tā pārvietošanās ātruma u.c. parametriem (10.1. tabula).

10.1. tabula. **Emitētais skaņas spiediena līmenis atkarībā no kuģa tipa.**

| Kuģa tips | Skaņas spiediena līmenis (dB re 1μPa) | |
|-----------------|---------------------------------------|------------------|
| | 63 Hz frekvence | 125 Hz frekvence |
| Tankkuģi | 153-175 | 143-164 |
| Sauskravu kuģi | 155-175 | 145-165 |
| Konteineru kuģi | 161-179 | 151-168 |
| Pasažieru kuģi | 162-172 | 152-161 |

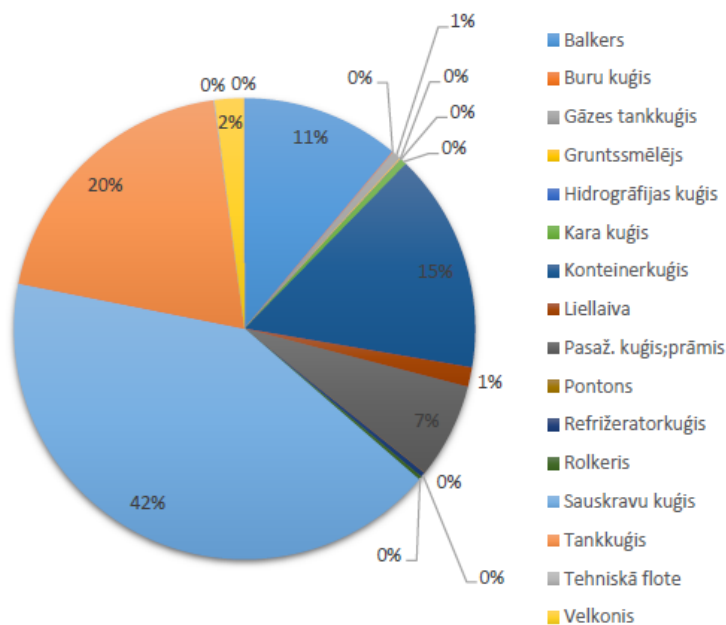
Iegūtie rezultāti apstiprināja literatūras avotos aprakstīto un parādīja, ka konteineru kuģi ir kuģu tips, kas potenciāli emitē vislielāko skaņas spiediena līmeni (9.4. attēls).



10.4. attēls. **Maksimālais emitētais skaņas spiediena līmenis atkarībā no kuģa tipa (TAN – tankkuģi, DRY – sausravu kuģi, KON – konteineru kuģi, PAS – pasažieru kuģi).**

10.3. KUĢU SATIKSME RĪGAS LĪCĪ UN BALTIJAS JŪRAS DAĻĀ

Rīgas līcī lielākoties kuģu satiksme notiek uz Rīgas ostu un no tās uz citiem galamērķiem. Pētījums par kuģu satiksmi 2015. gadā (Berga, 2017) parādīja, ka 5 kuģu tipi sastāda 95% no visiem Rīgas ostā ienākošajiem kuģiem (10.5. attēls).

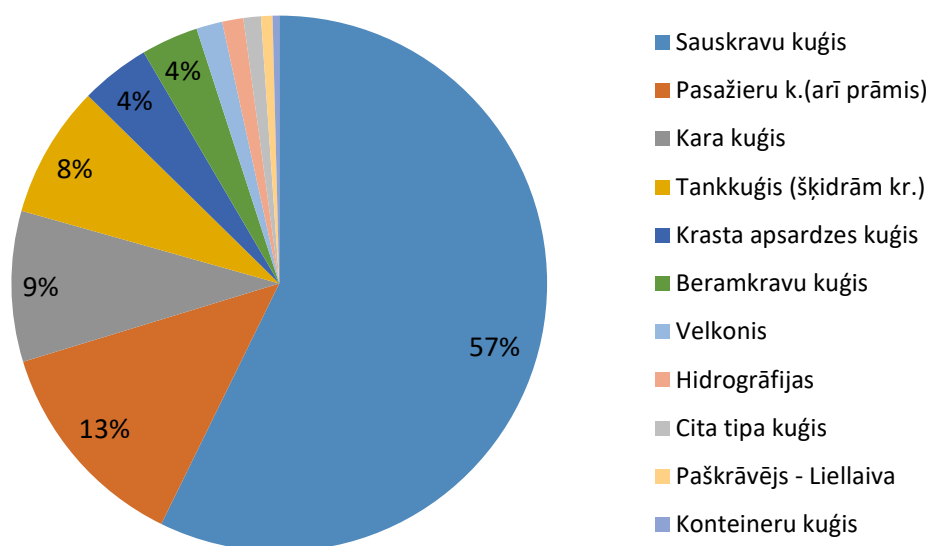


10.5. attēls. **Ienākošo kuģu sadalījums pēc to tipa Rīgas ostā 2015. gadā.**

Procentuāli lielāko daļu sastāda sauskraavu jeb ģenerālkraavu kuģi (42%), savukārt apmēram uz pusi mazāk Rīgas ostu ir apmeklējuši tankkuģi (20%). Trešajā vietā ir konteinerkuģi (15%), ceturtajā - beramkraavu kuģi (11%), bet kā piektais kuģa tips ir pasažieru kuģi (7%). Kopējais ienākošo kuģu skaits Rīgas ostā 2015. gadā bija 3670.

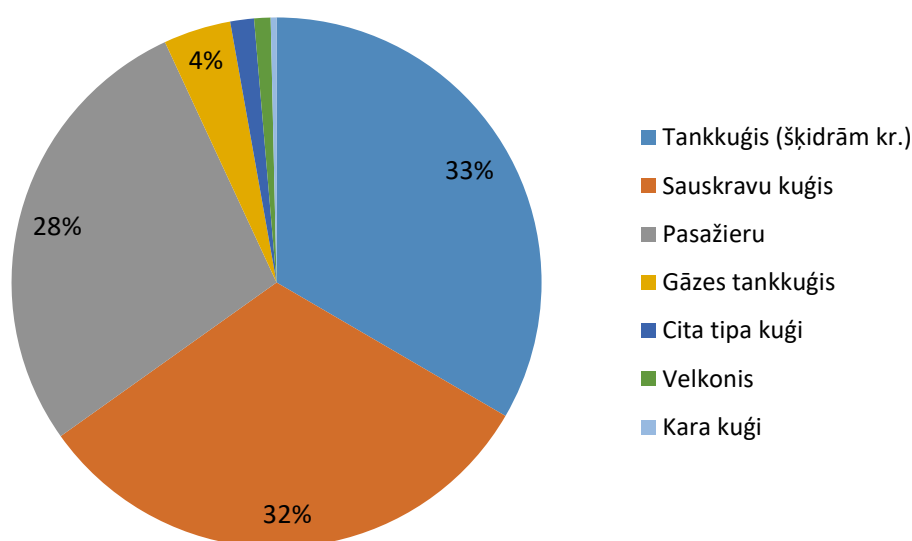
Kuģu satiksmes intensitāte Rīgas līcī tiek raksturota ar kuģu kustību skaitu konkrētajā gadā. Ja 2015. gadā Rīgas līcī kopā ienāca 3670 kuģi, tad kustību skaits ir divreiz lielāks (7340), ņemot vērā, ka katrs kuģis šķērso līci divas reizes (ieejot Rīgas ostā un izejot no tās).

Baltijas jūras piekrastē atrodas divas lielas ostas – Liepāja un Ventspils. Laika posmā no 2014.-2016. gadam Liepājas ostā kopā ienāca 4761 kuģis, līdz ar to kuģu kustību skaits šajā laika periodā bija 9522. Līdzīgi kā Rīgas ostā arī Liepājas ostā procentuāli lielāko daļu no ienākošo kuģu skaita veido sauskraavu kuģi (57%). Pārējie kuģu tipi Liepājas ostā ir ienākuši krietni retāk (10.6. attēls) – pasažieru kuģi/prāmji (13%), kara kuģi (9%) un tankkuģi (8%). Vēl mazāk Liepājas ostā ir ienākuši krasta apsardzes kuģi un beramkraavu kuģi, kuri katrs veido 4% no kopējā kuģu skaita, savukārt pārējie kuģu tipi veido vēl mazāku īpatsvaru.



10.6. attēls. Ienākošo kuģu sadalījums pēc to tipa Liepājas ostā 2014.-2016. gadā.

Ventspils ostā laika posmā no 2014.-2016. gadam ienāca par 267 kuģiem mazāk nekā Liepājā, un kopējais ienākošo kuģu skaits bija 4494, līdz ar to kuģu kustību skaits šajā laika periodā bija 8988. Atšķirībā no Liepājas ostas, kur 57% no ienākošajiem kuģiem bija sauskraavu kuģi, Ventspils ostā var izdalīt trīs galvenos kuģu tipus (10.7. attēls), kuri visi veido aptuveni vienādu īpatsvaru no visiem ostā ienākošajiem kuģiem – tankkuģi (33%), sauskraavu kuģi (32%) un pasažieru kuģi (28%). Pēc šīm trim lielajām grupām nākamā ir gāzes tankkuģi, taču tie veido tikai 4% no kopējā kuģu īpatsvara. Velkoņi, kara kuģi un cita tipa kuģi ir zem 4% no kopējā ienākošo kuģu skaita.



10.7. attēls. Ienākošo kuģu sadalījums pēc to tipa Ventspils ostā 2014.-2016. gadā.

Aplūkojot Liepājas un Ventspils ostā ienākošo kuģu sadalījumu pēc tipiem, var secināt, ka konteinerkuģi, kā potenciāli lielākie trokšņu radītāji, abās šajās ostās ienāk ļoti mazā skaitā. Neskatoties uz to, pasažieru kuģi un sauskraavu kuģi veido lielāko daļu no abās ostās ienākošajiem kuģiem, un šie abi kuģu tipi parasti pārvietojas salīdzinoši ātri un tie tiek uzskatīti par nākamajiem lielākajiem trokšņu radītājiem aiz konteinerkuģiem (10.1. tabula). Esošā informācija un pētījumi Latvijas teritoriālajos ūdeņos ir nepietiekami (vai nav nemaz), lai spriestu, pirmkārt, par precīzu kuģu emitēto trokšņu līmeni un, otrkārt, par katra kuģa tipa potenciālo ietekmi uz dzīvajiem organismiem. Esošais novērtējums var sniegt tikai virspusēju informāciju par kuģu emitētajiem trokšņiem, balstoties uz kuģu satiksmes datiem.

10.4. TROKŠŅA IETEKME UZ DZĪVAJIEM ORGANISMIEM

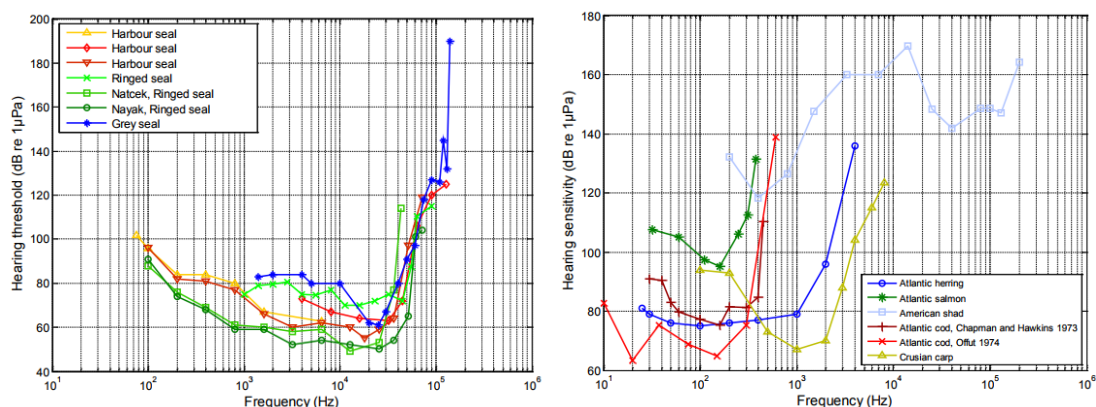
HELCOM koordinētā BalticBOOST projekta ietvaros tika identificētas trokšņu jutīgās sugas Baltijas jūrā, no kurām divas roņu sugas (pelēkais un pogainais ronis) un divas zivju sugas (reņģe un brētliņa) ir raksturīgas arī Latvijas jūras ūdeņiem. Citas pētījumā identificētās trokšņu jutīgās sugas Latvijas jūras ūdeņos nav sastopamas vai sastopamas ļoti nelielā skaitā tikai atsevišķos reģionos.

Trokšņa ietekme uz dzīvajiem organismiem ir atkarīga no paša trokšņa (skaņas) īpašībām, piemēram, no frekvences un trokšņa ilguma. Tāpat trokšņa ietekme lielā mērā ir atkarīga no tā, cik tuvu dzīvais organisms atrodas trokšņa avotam, un, jo tuvāka ir šī distance, jo potenciāli lielāku ietekmi konkrētais troksnis var radīt. Atkarībā no iepriekš minētajiem faktoriem un katra konkrētā dzīvā organisma fizioloģiskajām īpatnībām (piemēram, dzirdamības sliekšnis),

trokšņa atstātā ietekme var izpausties kā akustiskie traucējumi (*masking - acoustic interference that reduces ability to detect, recognize and understand sounds of interest*), dabiskās uzvedības izmaiņas vai esošās uzvedības pārtraukumi, fizioloģiskā stresa efekti, īslaicīgas vai pastāvīgas izmaiņas dzirdes jutībā un kā fizikāli bojājumi ausīs. Katrai sugai trokšņa ietekme būs atkarīga arī no katras sugas dzirdamības sliekšņa, taču ir noteikts kāds skaņas spiediena līmenis var izraisīt konkrētu ietekmi uz organismu (Fradelos, 2016):

- 240 dB un skaļāks troksnis var būt letāls;
- 220 dB un skaļāks troksnis var radīt fizikālus orgānu bojājumus;
- 130 dB un skaļāks troksnis var radīt īslaicīgus vai pat pastāvīgus dzirdes orgānu bojājumus;
- 90 dB un skaļāks troksnis liedz savā starpā komunicēt un rada stresu;
- 75 dB un skaļāks troksnis izmaina reakciju un apkārtējās vides uztveri.

JSD pamatā definē, ka trokšņu līmeni ir jāraksturo pie 63 Hz un 125 Hz frekvencēm, taču ne vienmēr šīs izvēlētas frekvences atbilst tām, kuras uztver ūdenī dzīvojošās sugas. Pogainais ronis spēj uztvert skaņas sākot no 100 Hz frekvences, savukārt pelēkais ronis - tikai no aptuveni 1 kHz (10.8. attēls). Savukārt reņģes spēj uztvert skaņas frekvences (63 Hz un 125 Hz), pēc kurām JSD iesaka raksturot trokšņu līmeni. Arī brētliņas ir komerciāli nozīmīga zivju suga Baltijas jūrā, taču līdz šim nav veikti pētījumi par brētliņu dzirdamības sliekšņiem pie dažādām frekvencēm. Neskatoties uz to, brētliņas ir radniecīga suga reņģēm un ir veikti anatomiski pētījumi par to, ka brētliņu dzirdes aparāts ir ļoti līdzīgs reņģēm (Shack et.al., 2017), kas nozīmē, ka trokšņu ietekme un dzirdamības sliekšņi brētliņām ir ļoti līdzīgi vai tuvu tiem, kas novēroti reņģēm (10.8. attēls).

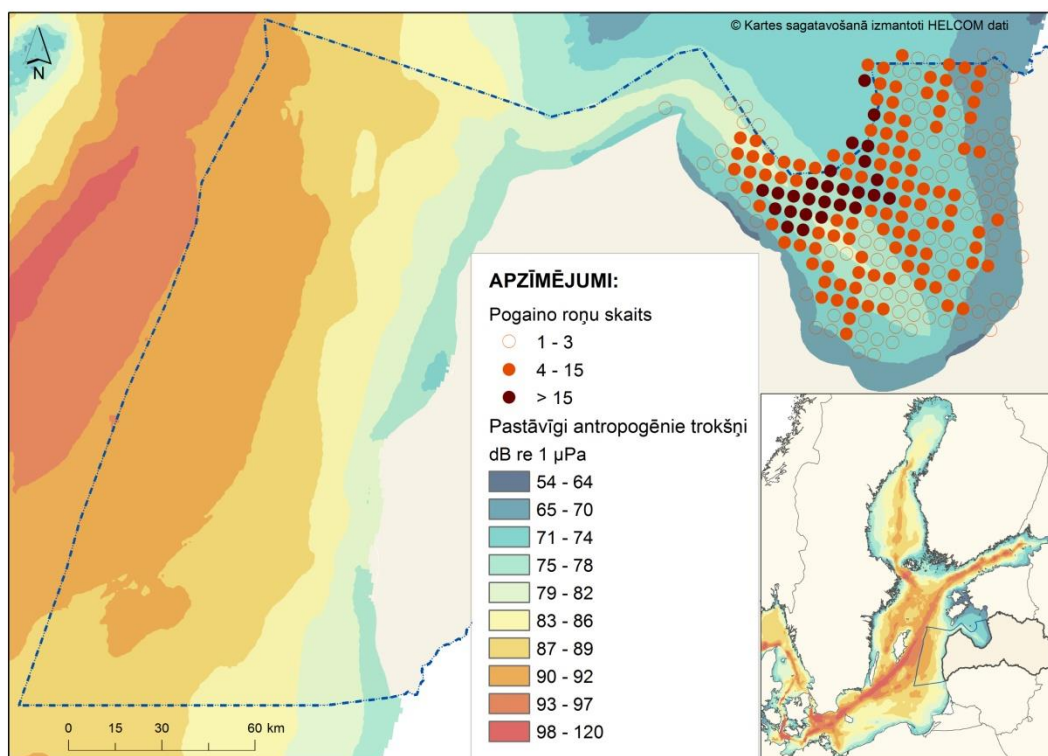


10.8. attēls. Roņu (pa kreisi) un zivju sugu (pa labi) dzirdamības sliekšņi pie dažādām frekvencēm (Shack et.al., 2017).

Līdzšinējie pētījumi par trokšņu ietekmi uz dzīvajiem organismiem, kas raksturīgi Baltijas jūras reģionam, tika apkopoti projektā BalticBOOST, sadalot šo ietekmi kritērijos un izvērtējot katra kritērija būtiskuma pakāpi (augsta, vidēja, zema, niecīga un nezināma) attiecībā pret pieejamām zināšanām. Projekta ietvaros tika secināts, ka pastāvīgs antropogēnas izcelsmes troksnis rada vidēju ietekmi uz pogainajiem roņiem, bet zemu ietekmi uz pelēkajiem roņiem. Taču tiek arī uzsvērts, ka esošās zināšanas un pētījumi ir nepietiekami (it īpaši par pelēkajiem

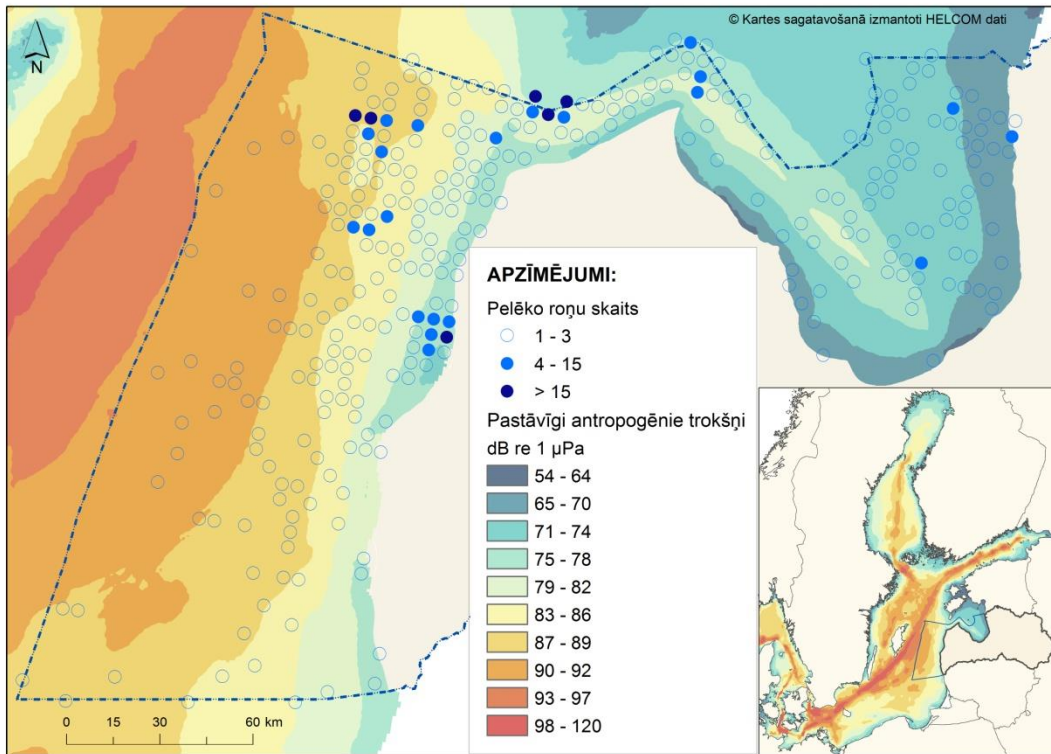
roņiem) un tās pārsvarā balstās uz šobrīd nedaudz labāk izpētītajiem plankumainajiem roņiem. Kas attiecas uz zivīm, tad tiek secināts, ka pastāvīgs antropogēnas izcelsmes troksnis rada zemu ietekmi gan uz reņģēm, gan uz brētliņām, kas var izpausties kā akustiskie traucējumi zivīm gadījumā, ja kāda no antropogēnā trokšņa frekvencēm pārklājas ar zivju uztverto skaņas frekvenci. Taču līdzīgi kā ar roņu sugām, nav veikti tieši pētījumi par trokšņu ietekmi uz reņģēm un brētliņām, un tiek uzsvērts, ka iegūto kritēriju būtiskuma pakāpe attiecībā pret pieejamajām zināšanām ir niecīga reņģēm, brētliņām un pelēkajiem roņiem, bet vidēja - pogainajiem roņiem.

Aplūkojot skaņas spiediena līmeni un roņu, un zivju izplatību Latvijas teritoriālajos ūdeņos, varam nonākt pie līdzīgiem secinājumiem, kādi izdarīti BalticBOOST projekta ietvaros. Pogaino roņu, kas pārsvarā raksturīgi tikai Rīgas līcim, izplatību pastāvīgi antropogēni trokšņi ietekmē šķietami maz, neskatoties uz to, ka pogainie roņi lielākā skaitā sastopami tieši līča rietumu daļā, kuru šķērso kuģu ceļš, ap kuru savukārt ir lielāks trokšņu līmenis, un potenciāli lielāka tā ietekme (75-82 dB re 1 μ Pa) nekā citviet līcī (10.9. attēls). Par to ļauj spriest apstākļi, ka pogainie roņi spēj uztvert skaņas sākot tikai no 100 Hz frekvences.



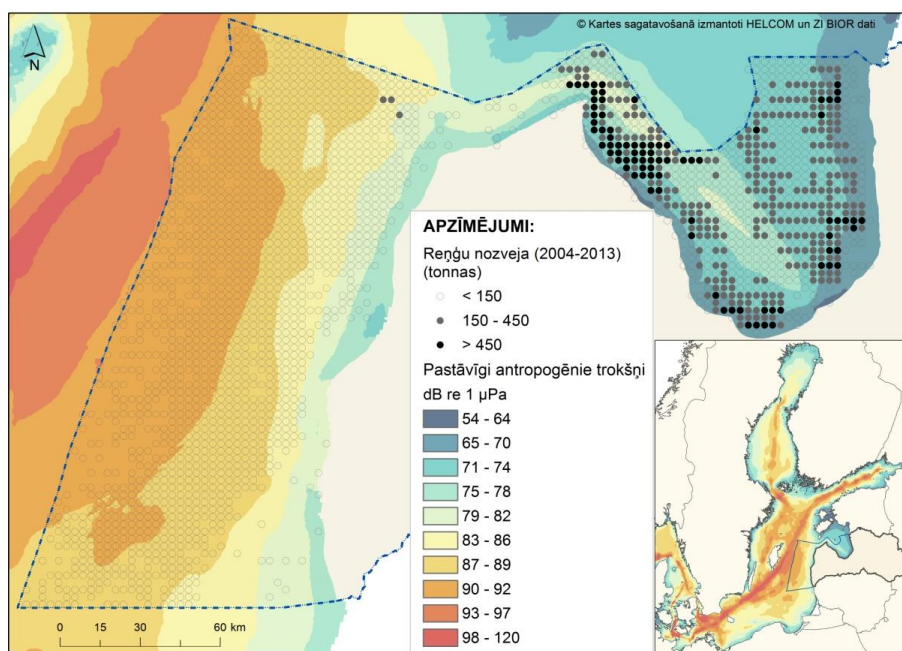
10.9. attēls. **Skaņas spiediena līmenis (dB re 1 μ Pa) Latvijas teritoriālajos ūdeņos 2014. gadā (vidējā vērtība no 63 Hz, 125 Hz un 2 kHz frekvencēm) un vidējais pogaino roņu skaits no 2011.-2015. gadam.**

Pelēkie roņi vairāk ir izplatīti Baltijas jūras reģionā, un Rīgas līcī to izplatība un skaits ir mazāks. Ņemot vērā, ka pelēkie roņi sāk uztvert skaņas sākot no 1 kHz frekvences, var secināt, ka trokšņiem pie JSD atrunātajām trokšņu raksturojošām frekvencēm (63 un 125 Hz) nav ietekmes uz pelēkajiem roņiem, jo tie trokšņus pie 63 un 125 Hz frekvences nav spējīgi uztvert. Tāpat pelēko roņu telpiskā izplatība un skaits Baltijas jūras daļā un Rīgas līcī (10.10. attēls) neliek domāt, ka troksnis atstāj jebkādu ietekmi uz šo roņu sugu.



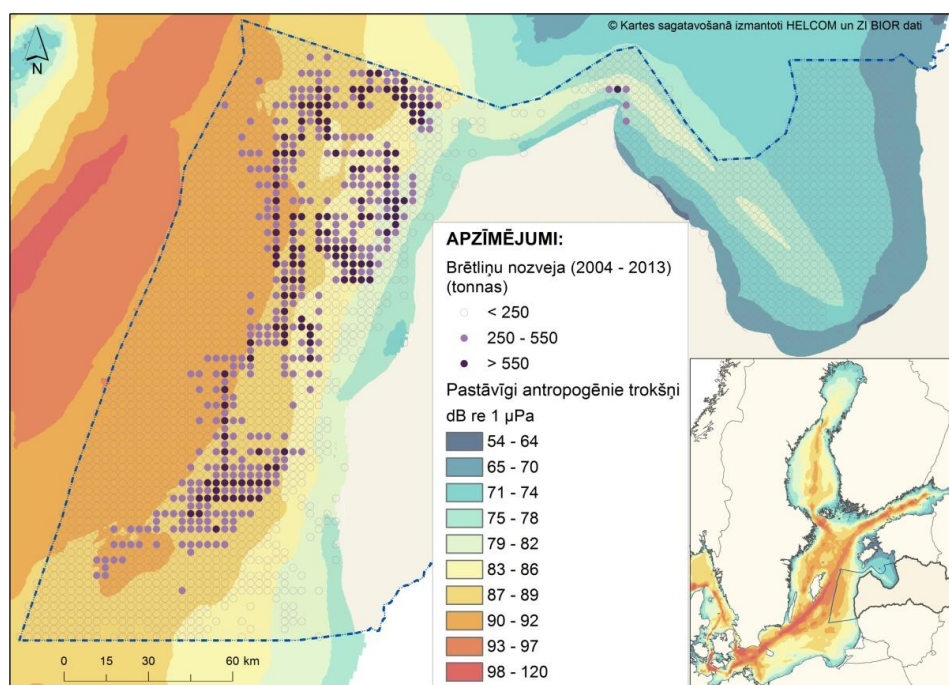
10.10. attēls. Skaņas spiediena līmenis (dB re 1μPa) Latvijas teritoriālajos ūdeņos 2014. gadā (vidējā vērtība no 63 Hz, 125 Hz un 2 kHz frekvencēm) un vidējais pelēko roņu skaits no 2011.-2015. gadam.

Kā iepriekš minēts, tad brētliņa ir radniecīga suga reņģēm, kas nozīmē, ka abām šīm sugām trokšņu uztvere un trokšņu iespējamā ietekme uz tām, visticamāk, ir līdzīga. Par brētliņām pieejamie pētījumi ir ļoti limitēti, taču par trokšņu ietekmi uz reņģēm ir zināms nedaudz vairāk. Salīdzinot ar jūras zīdītājiem (piemēram, roņiem), reņģes ir daudz jutīgākas uz trokšņiem pie zemām frekvencēm, un kuģu radītie trokšņi lielākoties ir zemas frekvences trokšņi. Reņģe ir jutīga uz trokšņiem migrācijas laikā, kad pastāvīgs troksnis var potenciāli ietekmēt migrācijas īpatnības vai pat migrācijas ceļu (piemēram, ja ir izveidojušās skaņas barjeras). Nārsta laikā troksnis var radīt reņģēm uzvedības traucējumus, kas raksturīgi tieši nārsta periodam, taču konkrētu skaņas spiediena līmeņu analīze uz atsevišķiem indivīdiem līdz šim nav pētīta. Līdz ar to ir sarežģīti/nav iespējams objektīvi novērtēt pastāvīgu antropogēnu trokšņu ietekmi uz reņģu izplatību un skaitu (10.11. attēls). Saistībā ar brētliņām ir izpētīts, ka šo zivju sugas bari reaģē uz trokšņiem, kas imitē pāļu dzīšanu, kas potenciāli varētu atstāt ietekmi uz atsevišķiem bari indivīdiem un pazemināt viņu izdzīvošanas spējas gadījumā, ja šie indivīdi tiek nošķirti no zivju bara.



10.11. attēls. Skaņas spiediena līmenis (dB re 1 μ Pa) Latvijas teritoriālajos ūdeņos 2014. gadā (vidējā vērtība no 63 Hz, 125 Hz un 2 kHz frekvencēm) un reņģu nozveja no 2004.-2013. gadam.

Taču saistībā ar brētliņām un trokšņu ietekmi uz tām, pieejamie pētījumi ir ļoti limitēti, kas, līdzīgi kā reņģēm, nozīmē to, ka ir sarežģīti/nav iespējams objektīvi novērtēt pastāvīgu antropogēnu trokšņu ietekmi uz brētliņu izplatību un skaitu (10.12. attēls).



10.12. attēls. Skaņas spiediena līmenis (dB re 1 μ Pa) Latvijas teritoriālajos ūdeņos 2014. gadā (vidējā vērtība no 63 Hz, 125 Hz un 2 kHz frekvencēm) un brētliņu nozveja no 2004.-2013. gadam.

- Aigars J., Bite I., Jansons M., Lavrinovičs A., Pārpuce S., Poikāne R., Sprukta S., 2016. Projekta (1-08/554/2014) "Prioritātro vielu indikatoru izstrāde Jūras Stratēģijas Pamatdirektīvai – Smagie Metāli" rezultātu pārskats. LVAFA.
- Berga, E., 2017. Kuģu satiksmes zemūdens trokšņu emisijas analīze Rīgas līča ekosistēmai. Maģistra darbs. Latvijas Jūras akadēmija.
- Boalt E., Miller A., Dahlgren H., 2014. Distribution of cadmium, mercury, and lead in different body parts of Baltic herring (*Clupea harengus*) and perch (*Perca fluviatilis*): Implications for environmental status assessments. *Marine Pollution Bulletin*. 78, pp.130–136.
- Eiropas Parlamenta un Padomes Direktīva 2013/39/ES (2013. gada 12. augusts), ar ko groza Direktīvu 2000/60/EK un Direktīvu 2008/105/EK attiecībā uz prioritārajām vielām ūdens resursu politikas jomā (OV L226, 24.8.2013.)
- Fradelos, S., 2016. Underwater noise and future legislation. American Bureau of Shipping, seminar presentation. Hamburg, 16 pp.
- Gustafsson, B.G., F. Schenk, T. Blenckner, K. Eilola, H.E.M. Meier, B. Müller-Karulis, T. Neumann, T. Ruoho-Airola, O.P. Savchuk & E. Zorita (2012): Reconstructing the Development of Baltic Sea Eutrophication 1850–2006. *Ambio*, 41(6), 534–548. DOI 10.1007/s13280-012-0318-x
- HELCOM report draft (2018)
- HELCOM (2017): Abundance of coastal fish key functional groups. HELCOM core indicator report. (pp. 33)
- HELCOM (2012): Baltic Sea Environment Fact Sheet
- HELCOM (2017): First version of the 'State of the Baltic Sea' report – June 2017 – to be updated in 2018. (pp.197)
- HELCOM (2018): State of the Baltic Sea – Second HELCOM holistic assessment 2011-2016. *Baltic Sea Environment Proceedings* 155
- HELCOM HOLAS II supplementary report "The integrated assessment of eutrophication)
- Komisijas leteikums (ES) 2016/688 (2016.gada 2.maijs) par Baltijas reģionā iegūtās zivīs un zivsaimniecības produktos esošo dioksīnu un PHB monitoringu un pārvaldību
- Komisijas Lēmums 2010/477/ES (2010.gada 1.septembris) par laba jūras ūdeņu vides stāvokļa kritērijiem un metodiskajiem standartiem (OV L 232, 2.9.2010., 14. lpp.)
- Komisijas Regula (EK) Nr. 1881/2006 (2006.gada 19.decembris), ar ko nosaka konkrētu piesārņotāju maksimāli pieļaujamo koncentrāciju pārtikas produktos
- Komisijas Regula (ES) 2015/1005 (2015.gada 25.jūnijs), ar ko groza Regulu (EK) Nr. 1881/2006 attiecībā uz svina maksimāli pieļaujamo koncentrāciju konkrētos pārtikas produktos
- Komisijas Regula (ES) 2017/644 (2017.gada 5.aprīlis), ar ko nosaka paraugu ņemšanas un analīzes metodes dioksīnu, dioksīniem līdzīgu polihlorbifenilu (PCB) un PCB, kas nav līdzīgi dioksīniem, koncentrācijas kontrolei konkrētos pārtikas produktos un atceļ Regulu (ES) Nr. 589/2014
- Komisijas Regula (ES) Nr. 488/2014 (2014.gada 12.maijs), ar ko groza Regulu (EK) Nr. 1881/2006 attiecībā uz kadmija maksimāli pieļaujamo koncentrāciju pārtikas produktos
- Leppāranta, M., Myrberg, K. 2009. *Physical Oceanography of the Baltic Sea*, Springer Praxis, Berlin, 378.lpp

- LHEI (2012): Jūras vides stāvokļa sākotnējais novērtējums. C sadaļa. Laba vides stāvokļa kritēriji, indikatori un vērtējums Rīgas līcim un Baltijas jūrai
- LIFE+ Nature project "Static Acoustic Monitoring of the Baltic Sea Harbour Porpoise" (SAMBAH) Final report (2016) pp.77.
- Lips, U., Zhurbas, V., Skudra, M., Väli, G. 2016. A numerical study of circulation in the Gulf of Riga, Baltic Sea. Part I: Whole-basin gyres and mean currents. Continental Shelf Research. Vol. 112: 1-13).
- MARMONI (2010-2015) informatīvie materiāli (BEF)
- McKenna, M.F., Ross, D., Wiggins, S.M., Hildebrand, J.A., 2012. Underwater radiated noise from modern commercial shipping. The Journal of the Acoustical Society of America. 131(1), 92-103.
- Müller-Karulis, B., Aigars, J. (2011) Modelling the long-term dynamics of nutrients and phytoplankton in the Gulf of Riga. Journal of Marine Systems. Vol. 87: 161-176.
- Michael Naumann, Günther Nausch and Volker Mohrholz (2017). Water Exchange between the Baltic Sea and the North Sea, and conditions in the Deep Basins. HELCOM Indicator Fact Sheets. Online. [skatīts 15.12.2017], <http://www.helcom.fi/baltic-sea-trends/environment-fact-sheets/>
- Nyberg, E., Larsen, M.M., Bignert, A., Boalt, E., Danielson, S., and the CORESET expert group for hazardous substances indicators. (2013) Metals (lead, cadmium and mercury). HELCOM Core Indicator Report. Online. Viewed 31.10.2017. <http://helcom.fi/Core%20Indicators/HELCOM-CoreIndicator-Metals.pdf>
- Olenina, I., Wasmund, N., Hajdu, S., Jurgensone, I., Gromisz, S., Kownacka, J., Toming, K., Vaiciūtė, D. & Olenin, S. 2010: Assessing impacts of invasive phytoplankton: The Baltic Sea case
- Omstedt, A., Elken, J., Lehmann, A., Leppäranta, M., Meier, H.E.M., Myrberg, K., Rutgersson, A., 2014. Progress in physical oceanography of the Baltic Sea during the 2003–2014 period, Progress in Oceanography 128, 139–171
- OSPAR (2010) OSPAR Quality Status Report 2010. OSPAR Commission, London, 176 pp.
- Shack, H., Ruiz, M., Andersson, M., 2017. WP 4.1 Deliverable 3: Report on noise sensitivity of animals in the Baltic Sea. BalticBOOST Appendix 1, Theme 4: Noise, 72 pp.
- Strode E., Jansons M., Puriņa I. Balode M. and Berezina N. 2017. Sediment quality assessment using survival and embryo malformation test in amphipod crustaceans: the Gulf of Riga, Baltic Sea as case study. Journal of Marine Systems 172: 93-103.
- <http://www.helcom.fi/baltic-sea-trends/indicators>
- <http://www.helcom.fi/baltic-sea-trends/indicators/abundance-of-coastal-fish-key-functional-groups>
- <http://www.helcom.fi/baltic-sea-trends/indicators/abundance-of-coastal-fish-key-functional-groups/results-and-confidence>
- <http://www.helcom.fi/baltic-sea-trends/indicators/abundance-of-key-coastal-fish-species>
- <http://www.helcom.fi/baltic-sea-trends/indicators/abundance-of-sea-trout-spawners-and-parr>
- https://www.ices.dk/sites/pub/Publication%20Reports/Advice/2017/2017/Baltic_Sea_Ecoregion_Fisheries_Overview.pdf

1. PIELIKUMS. ŪDENSPUTNU SKAITS

1.pielikuma 1.tabula. Ūdensputnu skaits vairošanās sezonā.

Sugu grupas, kas nav sasniegušas labu ekoloģisko stāvokli, balstoties uz indikatora definīciju, atzīmētas ar sarkanu krāsu. * - sugas, kas iekļautas Putnu direktīvas 1. pielikumā. Sugas statuss saskaņā ar HELCOM apdraudēto sugu sarakstu (pēdējā labā kolonna).

| Sugu grupas pēc barošanās veida | Suga | Latīniskais nosaukums | Trends kopš 1991 | Apdraudējuma statuss atbilstoši HELCOM sarkanajam sarakstam |
|-------------------------------------|--------------------------|---------------------------------|------------------|---|
| Augēdāji | Paugurknābja gulbis | <i>Cygnus olor</i> | ↑ | |
| | Meža zoss | <i>Anser anser</i> | ↑ | |
| Barojās ar bentiskajiem organismiem | Cekulpīle | <i>Aythya fuligula</i> | → | Gandrīz apdraudēta |
| | Parastā pūkpīle | <i>Somateria mollissima</i> | ↓ | Jūtīga |
| | Tumšā pīle | <i>Melanitta fusca</i> | ↓ | Jūtīga |
| Barojās pelagiālē | Lielā gaura | <i>Mergus merganser</i> | ↓ | |
| | Garknābja gaura | <i>Mergus serrator</i> | ↓ | |
| | Cekuldūkuris | <i>Podiceps cristatus</i> | ↑ | |
| | Jūras krauklis | <i>Phalacrocorax carbo</i> | ↑ | |
| | Parastais alks | <i>Alca torda</i> | → | |
| | Tievknābja kaira | <i>Uria aalge</i> | ↑ | |
| | Melnais alks | <i>Cephus grille</i> | ↓ | Gandrīz apdraudēta |
| Barojās ūdens virspusē | Īsastes klijkaija | <i>Stercorarius parasiticus</i> | ? | |
| | Kajaks | <i>Larus canus</i> | ↓ | |
| | Melnsparņu kaija | <i>Larus marinus</i> | ↓ | |
| | Sudrabkaija | <i>Larus argentatus</i> | ↓ | |
| | Reņģu kaija | <i>Larus fuscus</i> | → | Jūtīga |
| | Mazais zīriņš* | <i>Sternula albifrons</i> | → | |
| | Upes zīriņš* | <i>Sterna hirundo</i> | ↑ | |
| Jūras zīriņš* | <i>Sterna paradisaea</i> | ↑ | | |
| Bridējputni | Sāmsalas dižpīle | <i>Tadorna tadorna</i> | → | |
| | Jūras žagata | <i>Haematopus ostralegus</i> | ↓ | |
| | Avozeta* | <i>Recurvirostra avosetta</i> | ↓ | |
| | Smilšu tārtiņš | <i>Charadrius hiaticula</i> | → | Gandrīz apdraudēta |
| | Akmeņtārtiņš | <i>Arenaria interpres</i> | ↓ | Jūtīga |
| | Parastais šnibītis* | <i>Calidris alpina</i> | ↓ | Apdraudēta |

1.pielikuma 2.tabula. **Ūdensputnu skaits ziemošanas sezonā.**

Sugu grupas, kas nav sasniegušas labu ekoloģisko stāvokli, balstoties uz indikatora definīciju, atzīmētas ar sarkanu krāsu. * - sugas, kas iekļautas Putnu direktīvas 1. pielikumā. Sugas statuss saskaņā ar HELCOM apdraudēto sugu sarakstu (pēdējā labā kolonna).




| Sugu grupas pēc barošanās veida | Suga | Latīniskais nosaukums | Trends kopš 1991 | Apdraudējuma statuss sugai atbilstoši HELCOM sarkanajam sarakstam |
|-------------------------------------|---------------------|-----------------------------|------------------|---|
| Augēdāji | Paugurknābja gulbis | <i>Cygnus olor</i> | ↓ | |
| | Ziemeļu gulbis* | <i>Cygnus cygnus</i> | ↑ | |
| | Mazais gulbis | <i>Cygnus bewickii</i> | ↓ | |
| | Meža pīle | <i>Anas platyrhynchos</i> | ↓ | |
| | Laucis | <i>Fulica atra</i> | ↓ | |
| Barojās ar bentiskajiem organismiem | Brūnkaklis | <i>Aythya farina</i> | ↓ | |
| | Cekulpīle | <i>Aythya fuligula</i> | ↓ | |
| | Ķerra | <i>Aythya marila</i> | ↓ | |
| | Stellera pūkpīle | <i>Polysticta stelleri</i> | ↓ | Apdraudēta |
| | Parastā pūkpīle | <i>Somateria mollissima</i> | ↓ | Apdraudēta |
| | Kākaulis | <i>Clangula hyemalis</i> | ↓ | Apdraudēta |
| | Melnā pīle | <i>Melanitta nigra</i> | ↑ | Apdraudēta |
| | Tumšā pīle | <i>Melanitta fusca</i> | ↓ | Apdraudēta |
| Barojās pelagiālē | Gaigala | <i>Bucephala clangula</i> | ↑ | |
| | Mazā gaura* | <i>Mergellus albellus</i> | ↑ | |
| | Lielā gaura | <i>Mergus merganser</i> | ↓ | |
| | Garknābja gaura | <i>Mergus serrator</i> | ↓ | Jūtīga |
| | Cekuldūkuris | <i>Podiceps cristatus</i> | ↑ | |
| | Pelēkvaigu dūkuris | <i>Podiceps grisegena</i> | ↓ | Apdraudēta |
| | Ragainais dūkuris* | <i>Podiceps auritus</i> | ↑ | Gandrīz apdraudēta |
| | Brūnkakla gārgale* | <i>Gavia stellata</i> | ↑ | Kritiski apdraudēta |
| | Melnkakla gārgale* | <i>Gavia arctica</i> | ↓ | Kritiski apdraudēta |
| Barojās ūdens virspusē | Jūriskrauklis | <i>Phalacrocorax carbo</i> | ↑ | |
| | Lielais ķīris | <i>Larus ridibundus</i> | ↑ | |
| | Kajaks | <i>Larus canus</i> | → | |
| | Melnspārnu kaija | <i>Larus marinus</i> | → | |
| | Sudrabkaija | <i>Larus argentatus</i> | ↑ | |

2. PIELIKUMS. LATVIJAS JURISDIKCIJAS PĀRVALDĪBĀ ESOŠAJOS JŪRAS ŪDEŅOS KONSTATĒTĀS SVEŠZEMJU SUGAS UZ 2017. GADU

| Suga | Nosaukums latviski | Dabiskais izplatības reģions | Konstatēšanas/introdukcijas gads | Vektors | Baltijas jūras Latvijas ūdeņu rajons |
|-------------------------------------|-------------------------------|--------------------------------------|----------------------------------|-------------------------------------|--------------------------------------|
| <i>Acartia tonsa</i> | | Ziemeļamerika | 1924.g. | Kuģu balasta ūdeņi | Rīgas līcis; atklātā Baltijas jūra |
| <i>Acipenser baeri</i> | Sibīrijas store | Sibīrijas upes, Baikāla ezers, Āzija | 1962.g. | Akvakultūra | Rīgas līcis |
| <i>Acipenser güldenstädti</i> | Krievu store | Ponto-Kaspija | 1962.g. | Akvakultūra | Rīgas līcis |
| <i>Acipenser ruthenus</i> | Sterlete | Ponto-Kaspija, Āzija | 1948.g. | Akvakultūra | Rīgas līcis |
| <i>Amphibalanus improvisus</i> | Jūras zīle | Ziemeļamerika | 1801.-1889.g. | Kuģu balasta ūdeņi | Rīgas līcis; atklātā Baltijas jūra |
| <i>Anguillicola crassus</i> | Zušu parazīts | Āzija | 1998.g. | Zivju krājuma papildināšana | Rīgas līcis; atklātā Baltijas jūra |
| <i>Boccardiella ligerica</i> | | | 2014.g. | Kuģu balasta ūdeņi | |
| <i>Carassius gibelio</i> | Sudrabkarūsa | Āzija, Eiropa | 1948.g. | Zivju krājuma papildināšana | Rīgas līcis; atklātā Baltijas jūra |
| <i>Cercopagis pengoi</i> | Planktona vēzītis, ūdensblusa | Ponto-Kaspija | 1992.g. | Kuģu balasta ūdeņi | Rīgas līcis; atklātā Baltijas jūra |
| <i>Chelicerophium curvispinum</i> | | Ponto-Kaspija | 2006.g. | Kuģu balasta ūdeņi | Rīgas līcis; atklātā Baltijas jūra |
| <i>Chaetogammarus warpachowskyi</i> | | Ponto-Kaspija | 1966.g. | Zivju barības krājuma papildināšana | atklātā Baltijas jūra |
| <i>Chara connivens</i> | | | 1920.-1924.g. | | Rīgas līcis; atklātā Baltijas jūra |
| <i>Cordylophora caspia</i> | | Ponto-Kaspija | 1801.-1889.g. | Kuģu apaugumi | Rīgas līcis; atklātā Baltijas jūra |
| <i>Coregonus autumnalis</i> | Baikāla omulis | Baikāla ezers | 1957.g. | Zivju krājuma papildināšana | Rīgas līcis ??? |
| <i>Coregonus muksun</i> | Muksuns | Ziemeļu ledus okeāna baseins | 1970.g. | Zivju krājuma papildināšana | Rīgas līcis |
| <i>Coregonus nasus</i> | Čirs | Ziemeļu ledus okeāna baseins | 1960.g. | Zivju krājuma papildināšana | Rīgas līcis ??? |
| <i>Coregonus peled</i> | Pelede | Ziemeļu ledus okeāna baseins | 1954.g. | Zivju krājuma papildināšana | Rīgas līcis; atklātā Baltijas jūra |
| <i>Cyprinus carpio</i> | Karpa | Ponto-Kaspija, Āzija, Eiropa | 1201.-1300.g. | Zivju krājuma papildināšana | Rīgas līcis; atklātā Baltijas jūra |
| <i>Dikerogammarus villosus</i> | Nogalinātājgarnele | Ponto-Kaspija | 2015.g. | Kuģu apaugumi | Rīgas līcis; atklātā Baltijas jūra |
| <i>Dreissena polymorpha</i> | Svītrainā gliemene | Ponto-Kaspija | 1801.-1850.g. | Kuģu apaugumi | Rīgas līcis; atklātā Baltijas jūra |
| <i>Elodea canadensis</i> | Kanādas elodeja | Ziemeļamerika | 1872.g. | Akvāriju suga | Rīgas līcis; atklātā Baltijas jūra |
| <i>Eriocher sinensis</i> | Ķīnas cimdiņkrabis | Ķīnas jūra | 1932.g. | Kuģu balasta ūdeņi | Rīgas līcis; atklātā Baltijas jūra |
| <i>Evadne anonyx</i> | | Ponto-Kaspija | 2000.-2001.g. | Kuģu balasta ūdeņi | Rīgas līcis; atklātā Baltijas jūra |
| <i>Gammarus tigrinus</i> | | Ziemeļamerika | 2010.-2011.g. | Kuģu balasta ūdeņi | Rīgas līcis; atklātā Baltijas jūra |

| | | | | | |
|------------------------------------|--------------------------|--|---------------|--|------------------------------------|
| <i>Huso huso</i> | Beluga | Ponto-Kaspija | 1962.g. | Zivju krājuma papildināšana | Rīgas līcis ??? |
| <i>Hypophthalmichthys molitrix</i> | Baltais platpieris | Āzija | 1960.g. | Zivju krājuma papildināšana | Rīgas līcis |
| <i>Hypophthalmichthys nobilis</i> | Raibais platpieris | Āzija | 1960.-1969.g. | Akvakultūra | Rīgas līcis |
| <i>Laonome sp.</i> | | | 2014.g. | | Rīgas līcis; atklātā Baltijas jūra |
| <i>Limnomysis benedeni</i> | | | 1966.g. | Zivju barības krājuma papildināšana | Rīgas līcis |
| <i>Marenzelleria neglecta</i> | Sarkanais daudzšar-tārps | Ziemeļamerika | 1988.g. | Kuģu balasta ūdeņi | Rīgas līcis; atklātā Baltijas jūra |
| <i>Mya arenaria</i> | Lielā smilš-gliemene | Ziemeļamerika | 1101.-1200.g. | Kuģu balasta ūdeņi | Rīgas līcis; atklātā Baltijas jūra |
| <i>Mytilopsis leucophaeata</i> | | Ziemeļamerika | 2015.g. | Kuģu balasta ūdeņi | |
| <i>Neogobius melanostomus</i> | Apalais jūras-grundulis | Ponto-Kaspija | 2004.g. | Kuģu balasta ūdeņi | Rīgas līcis; atklātā Baltijas jūra |
| <i>Oncorhynchus gorbuscha</i> | Kuprlasis | Klusā okeāna ziemeļdaļa, Āzija, Ziemeļamerika | 1973.g. | Akvakultūra | Rīgas līcis |
| <i>Oncorhynchus keta</i> | Ketlasis | Klusā okeāna ziemeļdaļa, Āzija, Ziemeļamerika | 1970.g. | Zivju krājuma papildināšana | Rīgas līcis |
| <i>Oncorhynchus kisutch</i> | Sudrablasis | Klusā okeāna ziemeļdaļa, Āzija, Ziemeļamerika | 1980.g. | Zivju krājuma papildināšana | Rīgas līcis |
| <i>Oncorhynchus mykiss</i> | Varavīks-nes forele | Klusā okeāna austrumu piekraste, Ziemeļamerika | 1899.g. | Akvakultūra, zivju krājuma papildināšana | Rīgas līcis |
| <i>Orconectes limosus</i> | Dzelon-vaigu vēzis | Ziemeļamerika, Kanāda | 1999.g. | Akvakultūra??? | Rīgas līcis |
| <i>Palaemon elegans</i> | | Atlantijas okeāns | 2009.g. | Kuģu balasta ūdeņi | Rīgas līcis; atklātā Baltijas jūra |
| <i>Paramysis lacustris</i> | | Ponto-Kaspija | 2009.g. ??? | | Rīgas līcis ??? |
| <i>Pontogammarus robustoides</i> | | Ponto-Kaspija | 1966.g. | Zivju barības krājuma papildināšana | Rīgas līcis |
| <i>Potamopyrgus antipodarum</i> | | Klusais okeāns | 1801.-1889.g. | Kuģu apaugumi | Rīgas līcis; atklātā Baltijas jūra |
| <i>Procentrum cordatum</i> | | Ziemeļamerika | 1998.g. | Kuģu balasta ūdeņi | Rīgas līcis; atklātā Baltijas jūra |
| <i>Rhithropanaeus harrisi</i> | Dubļu krabis | Ziemeļamerika | 2013.g. | Kuģu balasta ūdeņi | Rīgas līcis; atklātā Baltijas jūra |
| <i>Sinelobus stanfordi</i> | | | 2015.g. | Kuģu balasta ūdeņi | Atklātā Baltijas jūra |

3. PIELIKUMS. LATVIJAS OSTU RAKSTUROJUMS

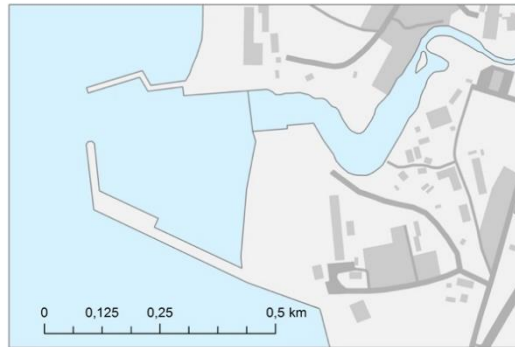
| Ostas apraksts | Ostas shematiskais attēls |
|--|--|
| <p>Rīgas Brīvosta (56°58' N 24°05'E) Rīgas Brīvostas akvatorija aizņem 4 386 ha. Kuģu ceļa funkcionēšanu ostas ārējā akvatorijā nodrošina Rietumu un Austrumu moli, abpus Daugavas ietekai jūrā. Abi moli pilda arī viļņlaužu funkcijas. Moli iestiepjas jūrā gandrīz līdz 5.0 m dziļuma izobātai. A mola garums ir 1060 m un R mola garums ir 870 m. Moli aizņem jūrā 2.36 ha lielu platību. Rīgas Brīvostas maksimālais dziļums ir 15.0 m.</p> |  |
| <p>Ventspils osta (57°24'N; 21°32'E) Ostas akvatorija aizņem 242.6 ha un maksimālais ostas dziļums ir 17.5 m. Ostas akvatoriju no atklātās jūras atdala divi moli - Ziemeļu un Dienvidu. Abi moli iestiepjas līdz 5.0 m dziļuma izobātai. Z mola garums ir 1525 m un D mola garums ir 1088 m. Molu un piestātņu teritorija jūrā aizņem 12.9 ha lielu platību.</p> |  |
| <p>Liepājas osta (56°30'N; 21°00'E) Ostas akvatorija aizņem 810 ha un maksimālais ostas dziļums ir 12.0 m. Ostas akvatoriju no atklātās jūras atdala moli un viļņlauži, kas nodrošina ostas aizsardzību no vēja un viļņu iedarbības kā arī smilts sanešu iekļūšanas ostas akvatorijā. Ieeju ostā nodrošina trīs ostas vārti, kas novietoti starp moliem un viļņlaužiem. Z mola garums ir 1790 m un D mola garums ir 1430 m. Viļņlauži starp abiem moliem ir aptuveni 2440 m gari. Moli un viļņlauži iestiepjas līdz 5.0 m dziļuma izobātai. Kopējā molu un viļņlaužu platība aizņem 8.75 ha.</p> |  |

Salacgrīvas osta (57°45'N; 24°21'E)

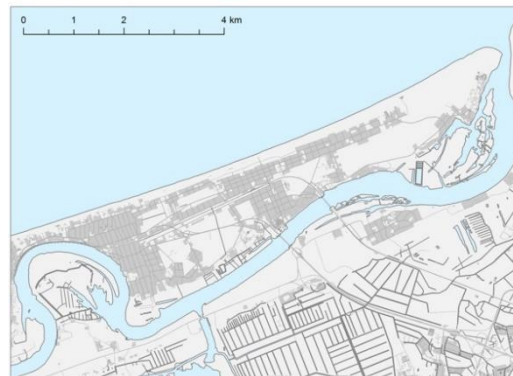
Salacgrīvas ostas teritorija sastāv no divām ostas daļām – teritorijas Salacgrīvas pilsētā, Salacas upes grīvā un teritorijas Kuivižos, Ķīšupes grīvā. Salacgrīvas ostas akvatorija aizņem 28.6 ha un Kuivižu ostas akvatorija - 6.4 ha. Abas ostas akvatorijas no atklātās jūras atdala Ziemeļu un Dienvidu moli. Kuivižu ostas moli sniedzas līdz 2.0 m izobātai jūrā. Z mola garums ir 340 m un D mola garums 223 m. Molu kopējā platība ir 0.43 ha. Salacgrīvas ostā moli nesasniedz 2.0 m izobātu. Z mola garums ir 682 m un D mola garums - 300 m. Moli aizņem 0.67 ha platību. Salacgrīvas ostas iegrime sasniedz 5.6 m un Kuivižu ostas – 3.0 m.

**Skultes osta** (57°19'N; 24°25'E)

Skultes ostas akvatorija aizņem 10 ha. Ostas akvatoriju no atklātās jūras atdala divi moli – Ziemeļu un Dienvidu. Moli sniedzas līdz 2.0 m dziļuma izobātai. Z mola garums ir 340 m un D mola garums ir 480 m. Molu un daļa pārkraušanas zonu platība jūrā aizņem 3.2 ha lielu teritoriju. Ostas akvatorijas dziļums sasniedza 8.2 m.

**Jūrmalas osta** (56°59'N; 23°55'E)

Jūrmalas osta atrodas Lielupes grīvā, ostas akvatorija aizņem 320 ha. Kuģu kanāla dziļums ir mainīgs. Pēdējie Lielupes grīvas kuģa kanāla mērījumi (2017.g.) uzrāda 3.5-4.0 m kuģu ceļa dziļumu. Jūrmalas ostai šobrīd nav molu. Plānotie moli varētu iesniegties līdz 7.0 m dziļuma izobātai jūrā. Molu būvniecība ir paredzēta no 2018. – 2020. gadam un nodot ekspluatācijā 2021., 2022. gadā. Šī attīstības teritorija jūrā varētu aizņemt aptuveni 27.0 ha.



Engures osta (57°10' N; 23°14' E)

Engures ostas akvatorija aizņem 12.0 ha, akvatorijas teritoriju no atklātās jūras atdala Dienvidu un Ziemeļu moli. Abi moli sniedzas aptuveni līdz 3.0 m dziļuma izobātai. D mola garums ir 370 m un Z mola garums ir 210 m. Moli, ieskaitot notekūdeņu attīrīšanas teritoriju, aizņem 1.7 ha teritorijas jūrā. Engure ostas akvatorijas vidējais dziļums ir 3.5 m, bet maksimālais dziļums sasniedz 4.4 m. Ostas vārtu teritorijā dziļums ir aptuveni 2.0 m.



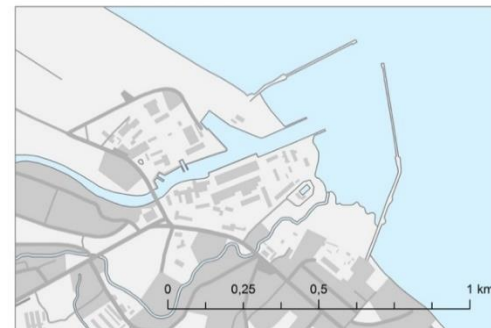
Mērsraga osta (57°20' N; 23°08' E)

Mērsraga ostas akvatorijas teritorija ir 10.19 ha. Ostas maksimālais dziļums sasniedz 8.0 m. Mērsraga kanālu no atklātās jūras atdala divi viļņu lauzēju moli – Ziemeļu un Dienvidu. Mērsraga ostas moli iesniedzas jūrā līdz 2.0 m dziļuma izobātai. D mola garums ir 280 m un Z mola garums ir 430 m. Molu teritorija un daļa kravu pārkraušanas zonas aizņem jūras teritorijā 1.67 ha.



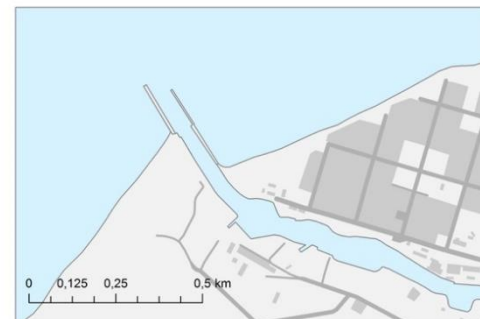
Rojas osta (57°30.5'N, 22°48.5'E)

Rojas ostas akvatorija aizņem aptuveni 15.5 ha. Ostas maksimālais dziļums ir 6.2 m. Rojas osta ir izveidota Rojas upes grīvā un no jūras to aizsargā ziemeļ-rietumu un dienvid-austrumu moli. ZR mola garums ir 430 m, DA – 658 m. Moli iestiepjas jūrā aptuveni līdz 3.0 m dziļumam. Molu kopējā platība ir 0.72 ha.

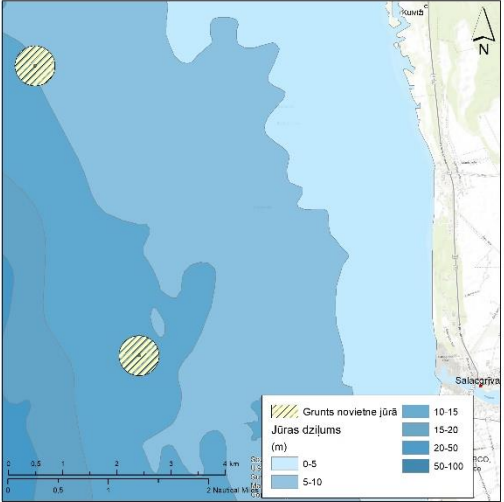
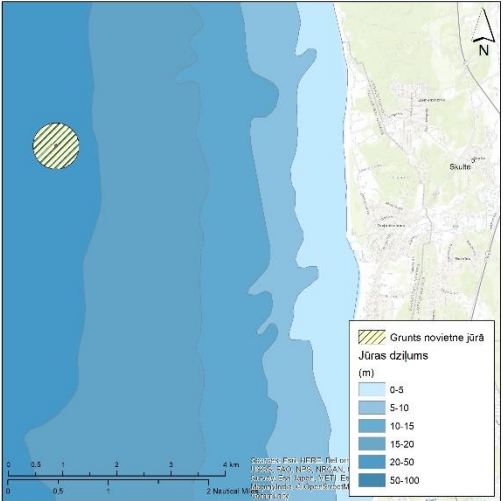


Pāvilostas osta (56°53.5'N, 21°10'E)

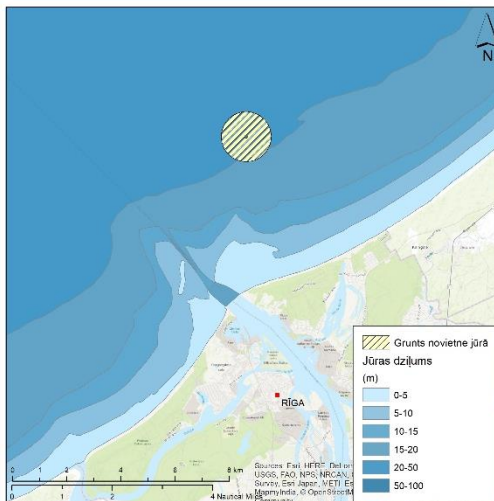
Pāvilostas akvatorija aizņem 5.333 ha. Pie ostas ieejas, abpus kuģu kanālam atrodas divi moli – Ziemeļu un Dienvidu. Ziemeļu mola garums ir 287.0 metri, Dienvidu mola – 297.5 metri. Moli iestiepjas jūrā aptuveni līdz 2.5 - 3.6 m dziļumam. Molu kopējā platība ir 0.27 ha. Ostas akvatorijas vidējais dziļums ir 3.5 m, bet ostas maksimālais dziļums sasniedz 4.5 m.



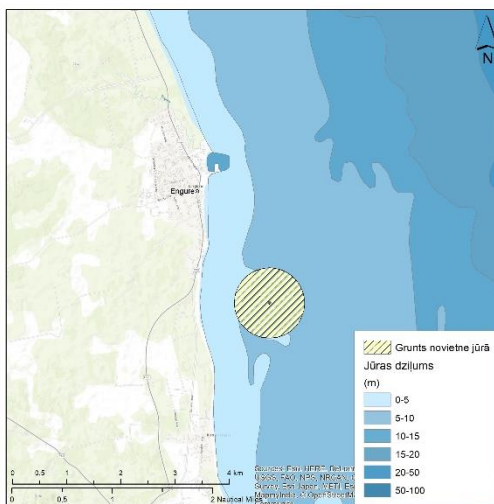
4. PIELIKUMS. GRUNTS DEPONĒŠANAS VIETU APRAKSTS

| Grunts deponēšanas vietas apraksts | Grunts deponēšanas vietas shematiskais attēls |
|--|--|
| <p>Grunts novietnes pie Salacgrīvas ostas un Kuivižu ostas:</p> <p>1. Uz ziemeļrietumiem no Kuivižu ostas Grunts novietne ierobežota ar līniju, kas novilkta 2 kab.t. rādiusā no punkta: 57°48.49'N 024°13.48'E Platība - 57,6ha Biotopi: Baltijas jūras fotiskās zonas klintājs un laukakmeņi - 14,8ha Baltijas jūras fotiskās zonas jaukts substrāts - 7,2ha Baltijas jūras afotiskās zonas jaukts substrāts - 35,6ha</p> <p>2. Uz rietumiem no Salacgrīvas ostas Grunts novietne ierobežota ar līniju, kas novilkta 2 kab.t. rādiusā no punkta: 57°45.60'N 024°15.40'E Platība - 45,1ha Biotopi: Baltijas jūras afotiskās zonas jaukts substrāts - 45,1ha</p> |  |
| <p>Grunts novietne pie Skultes ostas: Grunts novietne ierobežota ar līniju, kas novilkta 2.3 kab.t. rādiusā no punkta: 57°19.99'N 024°18.88'E Platība - 58,0ha Biotopi: Baltijas jūras afotiskās zonas smilts - 58,0ha</p> |  |

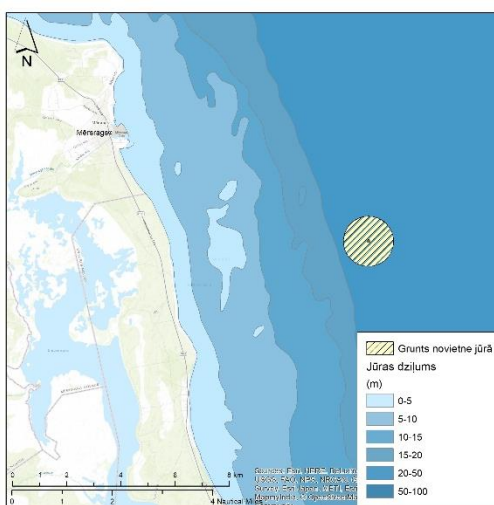
Grunts novietne pie Rīgas ostas:
 Grunts novietne ierobežota ar līniju, kas novilkta 5 kab.t. rādiusā no punkta:
 57°07.00'N 024°02.00'E
 Platība - 271,0ha
 Biotopi:
 Baltijas jūras afotiskās zonas smilts - 271,0ha



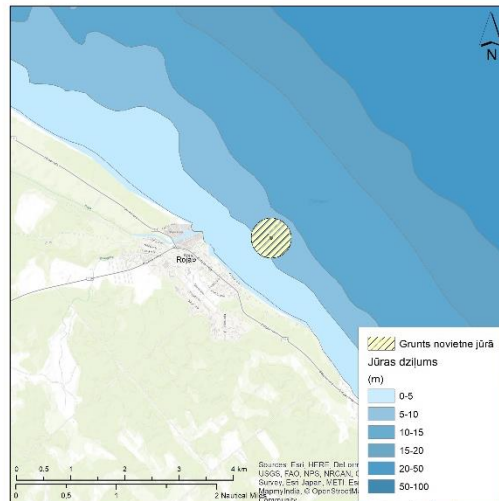
Grunts novietne pie Engures ostas:
 Grunts novietne ierobežota ar līniju, kas novilkta 3.5 kab.t. rādiusā no punkta:
 57°08.39'N 023°15.08'E
 Platība - 133,0ha
 Biotopi:
 Baltijas jūras fotiskās zonas smilts - 133,0ha



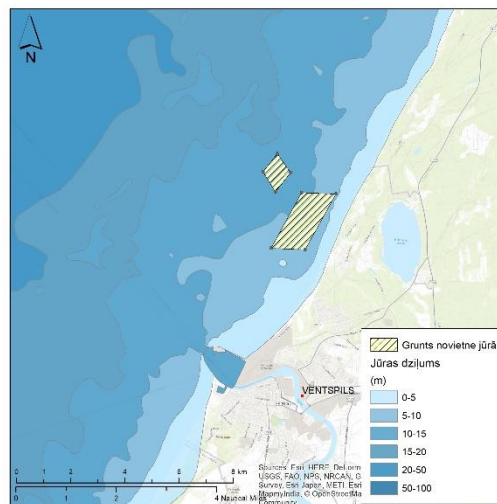
Grunts novietne pie Mērsraga ostas:
 Grunts novietne ierobežota ar līniju, kas novilkta 5 kab.t. rādiusā no punkta:
 57°18.08'N 023°17.00'E
 Platība - 273,8ha
 Biotopi:
 Baltijas jūras afotiskās zonas smilts - 273,8ha



Grunts novietne pie Rojas ostas:
 Grunts novietne ierobežota ar līniju, kas novilkta 2 kab.t. rādiusā no punkta:
 57°30.44'N 022°49.88'E
 Platība - 44,1ha
 Biotopi:
 Baltijas jūras fotiskās zonas klintājs un laukakmeņi - 44,1ha



Grunts novietnes pie Ventspils ostas:
 1.Grunts novietne ierobežota ar līnijām, kas savieno punktus:
 57°28.39'N 021°33.93'E
 57°28.02'N 021°34.45'E
 57°27.63'N 021°33.91'E
 57°28.02'N 021°33.43'E
 Platība - 71,7ha
 Biotopi:
 Baltijas jūras fotiskās zonas smilts - 71,7ha
 2.Grunts novietne ierobežota ar līnijām, kas savieno punktus:
 57°26.50'N 021°33.83'E
 57°27.63'N 021°34.88'E
 57°27.63'N 021°36.15'E
 57°26.50'N 021°35.08'E
 Platība - 271,8ha
 Biotopi:
 Baltijas jūras fotiskās zonas smilts - 271,8ha



Grunts novietne pie Pāvilstas ostas:
 Grunts novietne ierobežota ar līnijām,
 kas savieno punktus:

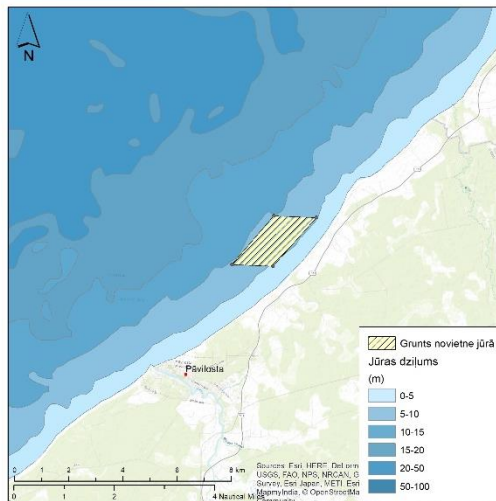
56°56.49'N 021°14.33'E
 56°56.49'N 021°15.88'E
 56°55.49'N 021°14.38'E
 56°55.49'N 021°12.88'E

Platība - 285,8ha

Biotopi:

Baltijas jūras fotiskās zonas klintājs un
 laukakmeņi - 19,7ha

Baltijas jūras fotiskās zonas smilts -
 266,1ha



Grunts novietne pie Liepājas ostas:
 Grunts novietne ierobežota ar līnijām,
 kas savieno punktus:

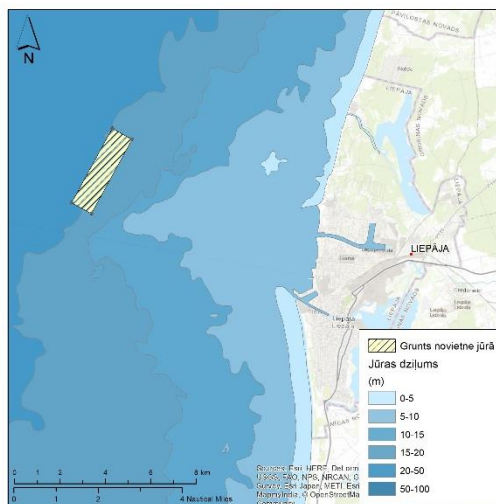
56°35.02'N 020°50.86'E
 56°34.78'N 020°51.73'E
 56°32.98'N 020°50.13'E
 56°33.21'N 020°49.26'E

Platība - 362,8ha

Biotopi:

Baltijas jūras fotiskās zonas
 rupjgraudainie nogulumi – 257,4ha

Baltijas jūras afotiskās zonas
 rupjgraudainie nogulumi - 105,4ha



5. PIELIKUMS. PRIORITĀRO VIELU KONCENTRĀCIJAS ŪDENĪ (1 M SLĀNĪ) UN BIOTĀ (RENĶES (*CLUPEA HARENGUS*) FILEJĀ)

| Vielas nosaukums | CAS numurs | Jūras ūdens (µg/l) | | | | Biota (µg/kg ww) | | |
|---|--|--------------------|---------|---------------------------------------|---------------------------------------|------------------|---------------|-------------|
| | | AA-EQS | MAC-EQS | Baltijas jūra | Rīgas līcis | EQS | Baltijas jūra | Rīgas līcis |
| Alahlors | 15972-60-8 | 0,3 | 0,7 | <0,010 | <0,010 | - | | |
| Antracēns | 120-12-7 | 0,1 | 0,1 | <0,020 | <0,020 | - | <0,22 | <0,22 |
| Atrazīns | 1912-24-9 | 0,6 | 2,0 | <0,050 | <0,050 | - | | |
| Benzols | 71-43-2 | 8 | 50 | <0,20 | <0,20 | - | | |
| Brominēti difenilēteri (PBDE) | 32534-81-9 | - | 0,014 | <0,11 | <0,06 | 0,0085 | 0,29 | 0,26 |
| Cd | 7440-43-9 | 0,2 | 1,5 | <0,05 | <0,05 | - | | |
| Tetrahlorglekklis | 56-23-5 | 1,2 | n.a. | <0,10 | <0,10 | - | | |
| C10-13 hlorkāni | 85535-84-8 | 0,4 | 1,4 | <0,40 | <0,40 | - | | |
| Hlorfeninfos | 470-90-6 | 0,1 | 0,3 | <0,050 | <0,050 | - | | |
| Hlorpirifoss | 2921-88-2 | 0,03 | 0,1 | <0,050 | <0,050 | - | | |
| Aldrīns Dieldrīns Endrīns Izodrīns | 309-00-2 60-57-1 72-20-8 465-73-6 | Σ=0,005 | n.a. | <0,0050 <0,010 <0,010 <0,010 | <0,0050 <0,010 <0,010 <0,010 | - | | |
| ΣDDT | | 0,025 | n.a. | <0,040 | <0,040 | | | |
| Para-para-DDT (4,4'-DDT) | 50-29-3 | 0,01 | n.a. | <0,010 | <0,010 | - | | |
| 1,2-dihloretāns | 107-06-2 | 10 | n.a. | <0,50 | <0,50 | - | | |
| Dihlormetāns | 75-09-2 | 20 | n.a. | <6,0 | <6,0 | - | | |
| Di(2-etilheksil)ftalāts (DEHP) | 117-81-7 | 1,3 | n.a. | <1,0 | <1,0 | - | | |
| Diuron | 330-54-1 | 0,2 | 1,8 | <0,050 | <0,050 | - | | |
| Endosulfāns | 115-29-7 | 0,0005 | 0,004 | <0,020 | <0,020 | - | | |
| Fluorantēns | 206-44-0 | 0,0063 | 0,12 | <0,030 | <0,030 | 30 | <1,7 | <1,7 |
| Heksahlorbenzols | 118-74-1 | - | 0,05 | <0,0050 | <0,0050 | 10 | <10 | <10 |
| Heksahlorbutadiēns | 87-68-3 | - | 0,6 | <0,010 | <0,010 | 55 | <50 | <50 |
| Heksahlorcikloheksāns | 608-73-1 | 0,002 | 0,02 | <0,010 | <0,010 | - | | |

| | | | | | | | | |
|--|-------------|----------|---------|---------|---------|-----------------|-----------------------|-----------------------|
| Izoproturons | 34123-59-6 | 0,3 | 1,0 | <0,050 | <0,050 | - | | |
| Pb | 7439-92-1 | 1,3 | 14 | <0,3 | <0,3 | - | | |
| Hg | 7439-97-6 | - | 0,07 | <0,002 | <0,002 | 20 | | |
| Naftalīns | 91-20-3 | 2 | 130 | <0,100 | <0,100 | - | <5,3 | <5,3 |
| Ni | 7440-02-0 | 8,6 | 34 | 1,61 | 1,25 | - | | |
| Nonilfenols (4-nonilfenols) | 84852-15-3 | 0,3 | 2,0 | <0,100 | <0,100 | - | | |
| Oktilfenols ((4-(1,1',3,3'- tetrametilbutil)- fenols) | 140-66-9 | 0,01 | n.a. | <0,100 | <0,100 | - | | |
| Pentahlorbenzols | 608-93-5 | 0,0007 | n.a. | <0,010 | <0,010 | - | | |
| Pentahlorfenols | 87-86-5 | 0,4 | 1 | <0,10 | <0,10 | - | | |
| Benzo(a)pirēns | 50-32-8 | 0,00017 | 0,027 | <0,020 | <0,020 | 5 | <0,12 | <0,12 |
| Simazīns | 122-34-9 | 1 | 4 | <0,050 | <0,050 | - | | |
| Tetrahloretīlēns | 127-18-4 | 10 | n.a. | <0,20 | <0,20 | - | | |
| Trihloretīlēns | 79-01-6 | 10 | n.a. | <0,10 | <0,10 | - | | |
| Tributilalva | 36643-28-4 | 0,0002 | 0,0015 | <1 | <1 | - | | |
| Trihlorbenzoli | 12002-48-1 | 0,4 | n.a. | <0,40 | <0,40 | - | | |
| Trihlormetāns | 67-66-3 | 2,5 | n.a. | <0,10 | <0,10 | - | | |
| Trifluralīns | 1582-09-8 | 0,03 | n.a. | <0,010 | <0,010 | - | | |
| Dikofols | 115-32-2 | 0,000032 | n.a. | - | - | 33 | <20 | <20 |
| Perfluoroktānsulfo- skābe un tās atvasinājumi (PFOS) | 1763-23-1 | 0,00013 | 7,2 | <0,0100 | <0,0100 | 9,1 | 0,5 | 0,106 |
| Hinoksifēns | 124495-18-7 | 0,015 | 0,54 | <0,050 | <0,050 | - | | |
| Dioksīni un dioksīniem līdzīgie savienojumi | | n.a. | n.a. | - | - | 0,0065 (TEQ) | 0,0011 – 0,0012 | 0,0011 – 0,0014 |
| Aklonifēns | 74070-46-5 | 0,012 | 0,012 | <0,050 | <0,050 | - | | |
| Bifenokss | 42576-02-3 | 0,0012 | 0,004 | <0,050 | <0,050 | - | | |
| Cibutrīns | 28159-98-0 | 0,0025 | 0,016 | <0,050 | <0,050 | - | | |
| Cipermetrīns | 52315-07-8 | 0,000008 | 0,00006 | - | - | - | | |
| Dihlorfoss | 62-73-7 | 0,00006 | 0,00007 | <0,050 | <0,050 | - | | |

| | | | | | | | | |
|---|--------------------------|------------|---------|--------|--------|--------|--------------|--------------|
| Heksabromociklo- dodekāns (HBCDD) | | 0,0008 | 0,05 | <0,010 | <0,010 | 167 | 0,0002 82 | 0,0002 02 |
| Heptahlors un heptahlorepoksīds | 76-44-8 1024- 57-3 | 0,00000001 | 0,00005 | <0,010 | <0,010 | 0,0067 | <10 | <10 |
| Terbutrīns | 886-50- 0 | 0,0065 | 0,034 | <0,050 | <0,050 | - | | |

6. PIELIKUMS. VIDĒJAIS CIETO ATKRITUMU VIENĪBU SKAITS

Monitoringa dati 2012.-2017.g. periodā un esošā stāvokļa novērtējums, ņemot vērā LVS robežu

| Monitoringa punkts | 2012 | 2013 | 2014 | 2015 | 2016 | 2017 | LVS | Vidējais atkritumu vienību skaits un esošais stāvoklis |
|--------------------|------|------|------|------|------|------|-----|--|
| Abragciems | 61 | 40 | 54 | 18 | 15 | 20 | 130 | 35 |
| Irbes ieteka | 39 | 84 | 34 | | | | 130 | 52 |
| Mazirbe | 50 | 92 | 56 | 60 | 117 | 124 | 130 | 83 |
| Gaujas ieteka | 116 | | 128 | 75 | 53 | 71 | 130 | 89 |
| Ziemeupe | 145 | 104 | 87 | 102 | 76 | 32 | 130 | 91 |
| Pūrciems | 54 | 150 | 64 | 61 | 54 | 168 | 130 | 92 |
| Kaltene | 65 | 21 | 58 | 172 | 132 | 135 | 130 | 97 |
| Mērsrags | 145 | 124 | 125 | 39 | 83 | 81 | 130 | 100 |
| Rītabuļļi | | | | | | 100 | 130 | 100 |
| Lielupes ieteka | 118 | 87 | 106 | 45 | 150 | | 130 | 101 |
| Miķeļtornis | | | | 59 | 81 | 167 | 130 | 102 |
| Veczemju klintis | | 106 | 114 | 134 | 57 | 122 | 130 | 107 |
| Salacgrīva | 100 | 116 | 121 | 77 | 200 | 132 | 130 | 124 |
| Bernāti | 113 | 133 | 83 | 126 | 207 | 126 | 130 | 131 |
| Užava | 141 | 66 | 95 | 228 | 108 | 170 | 130 | 135 |
| Jaunķemeri | 217 | 152 | 101 | 45 | 216 | 109 | 130 | 140 |
| Oviši | 76 | 146 | 79 | 132 | 145 | 277 | 130 | 143 |
| Liepājas centrs | | | | 120 | 154 | 162 | 130 | 145 |
| Lauču akmens | | 83 | 104 | 137 | 124 | 281 | 130 | 146 |
| Lilaste | 69 | 167 | 174 | 191 | 153 | 156 | 130 | 152 |
| Liepene | 224 | 115 | 121 | | | | 130 | 153 |
| Jūrmalciems | 130 | 155 | 119 | 175 | 138 | 205 | 130 | 154 |
| Šķēde | | | | | | 154 | 130 | 154 |
| Staldzene | 189 | 126 | 266 | 206 | 87 | 58 | 130 | 155 |
| Ventspils | 163 | 111 | 119 | 159 | 154 | 265 | 130 | 162 |
| Jūrkalne | 109 | 191 | 135 | 78 | 273 | 204 | 130 | 165 |
| Roja | 264 | 222 | 147 | 109 | 139 | 111 | 130 | 165 |
| Kolka | 121 | 242 | 221 | 56 | 200 | 153 | 130 | 166 |
| Liepājas karosta | 284 | 59 | 154 | 208 | 190 | 170 | 130 | 178 |
| Vakarbuļļi | 112 | 204 | 224 | 125 | 177 | 284 | 130 | 188 |
| Kuiviži | 541 | 116 | 136 | 101 | 119 | 149 | 130 | 194 |
| Pāvilosta | 547 | 235 | 60 | 207 | 102 | 110 | 130 | 210 |

| | | | | | | | | |
|----------------------|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|
| Zvejniekiems | 145 | 267 | 312 | 133 | 204 | 264 | 130 | 221 |
| Lapmežciems | 230 | 285 | 224 | 162 | | | 130 | 225 |
| Papes bāka | 168 | 140 | 318 | 212 | 279 | 326 | 130 | 241 |
| Klapkalnciems | | | | | | 278 | 130 | 278 |
| Tūja | 290 | | 341 | 498 | 128 | 184 | 130 | 288 |
| Vecāķi | 274 | 334 | 340 | 129 | 479 | 236 | 130 | 299 |
| Majori | | | | | 425 | 189 | 130 | 307 |
| Saulkrasti | 224 | 179 | 174 | 316 | 484 | 475 | 130 | 309 |
| Robeža | | 146 | 100 | 408 | 354 | 654 | 130 | 332 |
| Engure | 570 | 174 | 580 | 154 | 627 | 53 | 130 | 360 |