

Eiropas savienības Eiropas Jūrlietu un zivsaimniecības fonda Rīcības programmas zivsaimniecības attīstībai 2014.-2020.gadā prioritātes “Veicināt integrētās jūrlietu politikas īstenošanu” atbalstāmā pasākuma “Zināšanu uzlabošana jūras vides stāvokļa jomā” projekta Nr. 17-00-F06803-000001 ietvaros noslēgtā (iepirkuma identifikācijas Nr. VARAM 2016/54)

**Līguma Nr IL/106/2017
NOSLĒGUMA ZIŅOJUMS**



JŪRAS GULTNES INTEGRITĀTES (D6) IZVĒRĒŠANAS KONCEPCIJAS UN INDIKATORU IZSTRĀDE. NOVĒROTO IETEKMJU SASAISTE AR CILVĒKA RADĪTĀM SLODZĒM

Izpildes termiņš: 20.06.2022

Rīga, 2022

Saturs

Kopsavilkums	2
Ievads	3
1. Dabiskās jūras gultnes fiziskie zudumi	4
2. Jūras gultnes fiziskie iztraucējumi	5
2.1. Jūras gultnes fizisko iztraucējumu, ko rada tralēšana ar grunts traļiem, telpiskā izplatība ..	5
2.2. Jūras gultnes fizisko iztraucējumu, ko rada no ostu teritorijām izņemtās grunts deponēšana, telpiskā izplatība	7
3. Fizisko iztraucējumu negatīvā ietekme uz bentiskajām dzīvotnēm	8
3.1. Grunts tralēšanas izraisīto iztraucējumu ietekme	8
3.1.1. Zvejas ietekmēto bentisko biotopu apsekošana	9
3.1.1.1. Grunts granulometrija	10
3.1.1.2. Skābeklis	11
3.1.1.3. Bentisko organismu analīze	12
3.1.1.4. Zoobentosa klāstera sadalījums	18
3.1.1.5. Rezultātu apkopojums	22
3.1.2. Tralēšanas eksperiments	24
3.2. Izņemtās grunts deponēšanas izraisīto iztraucējumu ietekme	26
3.2.1. Vispārējs no ostām izņemtās grunts deponēšanas vietu raksturojums	26
3.2.2. Izņemtās grunts deponēšanas ietekme uz makrozoobentosa organismiem	34
3.2.3. No ostām izņemtās grunts deponēšanas ietekmes indikators	37
1.pielikums. Latvijas ostu raksturojums	38
2.pielikums. Grunts deponēšanas vietu apraksts	41

KOPSAVILKUMS

Eiropas Savienības Eiropas Jūrlietu un zivsaimniecības fonda projekta Nr. 17-00F06803-000001 ietvaros noslēgtā līgumdarba “Zināšanu uzlabošana jūras vides stāvokļa jomā (Līguma Nr. IL/106/2017) (turpmāk tekstā – Līgumdarbs) ietvaros tika veikts pētījums, lai celstu zināšanu kapacitāti un iegūtu nepieciešamo datu materiālu 6. Raksturlieluma “Jūras gultnes integritāte ir tāda, ka ir saglabāta ekosistēmu struktūra un funkcijas un nav nelabvēlīgas ietekmes jo īpaši uz bentiskajām ekosistēmām” vides stāvokļa novērtēšanai. Pētījums galvenokārt fokusējās uz 6. Raksturlieluma kritērijiem: D6C1 (primārais kritērijs) – Dabiskās jūras gultnes fizisko zudumu (neatgriezeniskas izmaiņas) telpiskais apmērs un sadalījums, D6C2 (primārais kritērijs) – Jūras gultnes fizisko iztraucējumu telpiskais apmērs un sadalījums un D6C3 (primārais kritērijs) – Katra tāda dzīvotņu tipa telpiskais apmērs, kuru fizisko iztraucējumu dēļ ir skārusi negatīva ietekme. Ar fiziskiem zudumiem saprot jūras gultnes neatgriezeniskas izmaiņas, kas ilgst, vai domājams, ilgs divus ziņošanas ciklus (12 gadus) vai ilgāk. Ar fiziskiem traucējumiem saprot tādas jūras gultnes izmaiņas, kas ir atgriezeniskas, ja tiek pārtraukta traucējumu slodzi izraisošā darbība.

Analizējot antropogēnās darbības, kuras rada neatgriezeniskus dabīgā biotopa zudumus, tika konstatēts, ka šobrīd Latvijas jūras ūdeņos tās ir tikai ostu konstrukcijas. Šo konstrukciju ietekme gan ir relatīvi neliela, jo visas kopā tās ir neatgriezeniski ietekmējušas 0.56 % no dabīgajiem biotopiem. Arī ostu darbības radītie fiziskie iztraucējumi ir konstatējami relatīvi nelielās teritorijās un to ietekme, lai arī konstatējama, nav uzskatāma par būtiski negatīvu.

Savukārt zivju zvejošana ar piegrunts zvejas rīkiem 2011.g.-2017.g. periodā ir ietekmējusi relatīvi plašas jūras gultnes teritorijas. Tomēr, veicot padziļinātu apsekojumu ar tam sekojošu eksperimentālu pētījumu, nevarēja konstatēt šīs aktivitātes būtisku negatīvu ietekmi. Viens no visvarbūtīgākajiem iemesliem ir Latvijas jūras ūdeņos izmantoto piegrunts zvejas rīku konstrukcijas īpatnības. Respektīvi, tīklu apakšējā mala (kas saskaras ar gultnes virsējo slāni) ir aprīkota ar riteņiem, kas praktiski samazina zvejas rīka saskari ar gultni.

IEVADS

Eiropas Savienības Eiropas Jūrlietu un zivsaimniecības fonda projekta Nr. 17-00F06803-000001 ietvaros noslēgtā līgumdarba “Zināšanu uzlabošana jūras vides stāvokļa jomā (Līguma Nr. IL/106/2017) (turpmāk tekstā – Līgumdarbs) ietvaros tika veikts pētījums, lai celtu zināšanu kapacitāti un iegūtu nepieciešamo datu materiālu 6. Raksturlieluma “Jūras gultnes integritāte ir tāda, ka ir saglabāta ekosistēmu struktūra un funkcijas un nav nelabvēlīgas ietekmes jo īpaši uz bentiskajām ekosistēmām” vides stāvokļa novērtēšanai. Pētījums galvenokārt fokusējās uz 6. Raksturlieluma kritērijiem: D6C1 (primārais kritērijs) – Dabiskās jūras gultnes fizisko zudumu (neatgriezeniskas izmaiņas) telpiskais apmērs un sadalījums, D6C2 (primārais kritērijs) – Jūras gultnes fizisko iztraucējumu telpiskais apmērs un sadalījums un D6C3 (primārais kritērijs) – Katra tāda dzīvotņu tipa telpiskais apmērs, kuru fizisko iztraucējumu dēļ ir skārusi negatīva ietekme. Ar fiziskiem zudumiem saprot jūras gultnes neatgriezeniskas izmaiņas, kas ilgst, vai domājams, ilgs divus ziņošanas ciklus (12 gadus) vai ilgāk. Ar fiziskiem traucējumiem saprot tādas jūras gultnes izmaiņas, kas ir atgriezeniskas, ja tiek pārtraukta traucējumu slodze izraisošā darbība.

1. DABISKĀS JŪRAS GULTNES FIZISKIE ZUDUMI

Atbilstoši fizisko zudumu interpretācijai, t.i., ir konstatējamas neatgriezeniskas izmaiņas, kuras ilgs vismaz 12 gadus, ar dabiskās jūras gultnes fiziskiem zudumiem parasti tiek asociētas hidrobūves vai atsevišķos gadījumos grunts izņemšana. Latvijas ūdeņos netiek īstenota grunts izņemšana jūrā. Tai pašā laikā Latvijas piekrastē atrodas 3 lielākas un 7 mazākas ostas ([1. pielikums](#)). No tām 9 ostām ir izbūvētas hidrobūves (moli), kas rada lokālus piekrastes biotopa zudumus. Zaudētās teritorijas platība ([1.1. 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 pagaidu robežvērtību (3 % no biotopa lieltipa kopējās platības), tad var droši apgalvot, ka Latvijas piekrastē esošās hidrobūves nerada konstatējamu nelabvēlīgu ietekmi uz piekrastes bentiskajiem biotopiem.

1.1. 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

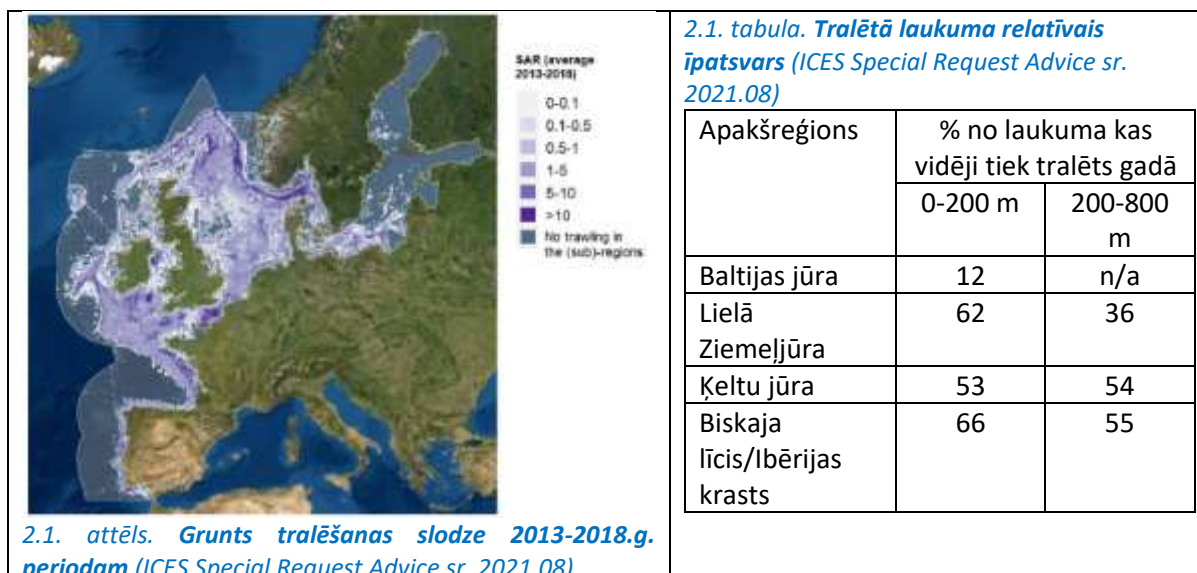
2. JŪRAS GULTNES FIZISKIE IZTRAUCĒJUMI

Apskatot jūras gultnes fiziskos traucējumus, var runāt par vairākām antropogēnām aktivitātēm, kuru rezultātā var rasties fiziski bentisko biotopu traucējumi. Atsevišķi fizisko traucējumu veidi, piemēram, kuģu satiksmes radītais uzduļķojums seklūdens zonā, pārkļājas 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 pētījuma ietvaros tiek apskatītas ietekmes, ko rada tralēšana ar grunts traļiem un izņemtās grunts deponēšana jūrā.

2.1. JŪRAS GULTNES FIZISKO IZTRAUCĒJUMU, KO RADA TRALĒŠANA AR GRUNTS TRAĻIEM, TELPISKĀ IZPLATĪBA

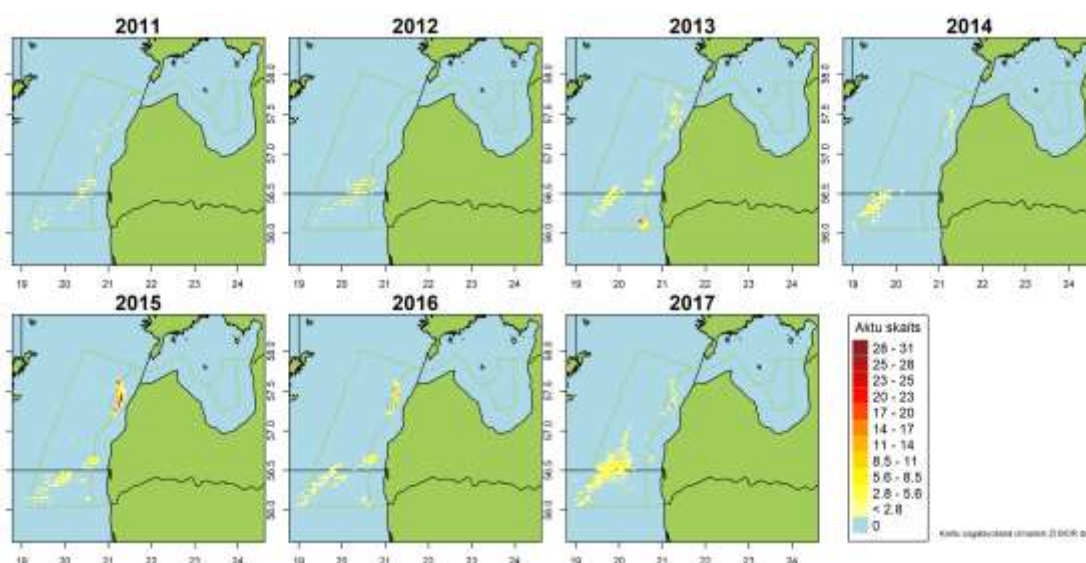
Jūras gultnes fiziskie iztraucējumi Eiropas jūru mērogā ir nopietna problēma, jo vidēji katru gadu tiek ietekmēta nozīmīga proporcija no jūras gultnes (2.1. attēls; 2.1. tabula). Vienlaicīgi jāatzīmē, ka, salīdzinot ar citiem reģioniem, Baltijas jūrā grunts tralēšanas ietekmes relatīvā telpiskā izplatība ir salīdzinoši mazāka.

Latvijas ūdeņi faktiski atrodas uz tralēšanas ar grunts traļiem robežas. Bet, tā kā šāda tralēšanas prakse Latvijas ūdeņos ir novērojama, tad Pētījuma ietvaros tika veikts tralēšanas ar grunts traļiem izvērtējums. Pētījuma vajadzībām bija pieejama detalizēta informācija par tralēšanas telpisko izplatību 7 gadu periodam (2.2. attēls).



Šeit ir būtiski uzsvērt, ka, lai gan tralēšanas intensitāte kartēs tiek attēlota laukuma vienībās, katrs tralēšanas notikums ir relatīvi lokalizēts, t.i., traļa platuma laukums, kas gan var būt vairāku kilometru garš nogrieznis.

Tomēr, apkopojot informāciju, ir jāsecina, ka apskatītajā periodā tralēšana ar grunts traļiem ietekmē relatīvi plašas (215 656 ha) teritorijas (*2.2. attēls*). Rīgas līcī tralēšana ar grunts traļiem nav atļauta un, attiecīgi, arī nav reģistrēta.



2.2. attēls. Tralēšanas ar grunts traļiem telpiskā izplatība un intensitāte

Visvairāk tralēšana ar grunts traļiem koncentrējas rajonos, kuros atrodas Baltijas jūras afotiskās zonas smilšu biotops (*2.2. 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.

2.2. 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

2.2. JŪRAS GULTNES FIZISKO IZTRAUCĒJUMU, KO RADA NO OSTU TERITORIJĀM IZŅEMTĀS GRUNTS DEPONĒŠANA, TELPISKĀ IZPLATĪBA

No ostu teritorijām izņemtās 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. Pētījuma veikšanas brīdī Latvijā bija 11 grunts novietnes ([2. 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 ([2.3. tabula](#)) un ietekmē salīdzinoši nelielu bentisko biotopu daļu, tikai vienā gadījumā pārsniedzot 1 % robežu.

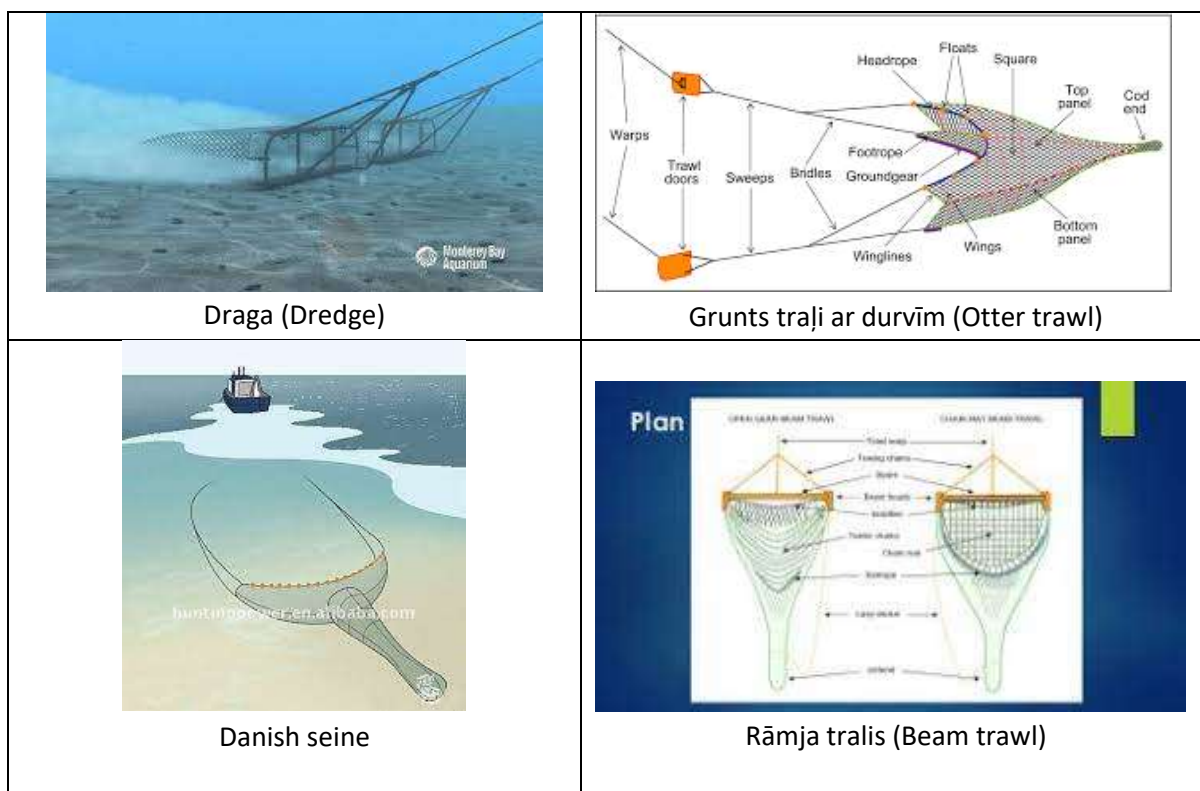
2.3. tabula. Grunts deponēšanas ietekmēto biotopu platība un ietekmētās platības attiecība pret kopējo biotopa platību

Biotops	Ietekmētā platība (ha)	Ietekmētā biotopa daļa (%)
Baltijas jūras fotiskās zonas klintājs un laukakmeņi	78,6	0,16
Baltijas jūras fotiskās zonas dūņu nogulumi	0	0
Baltijas jūras fotiskās zonas rupjgraudainie nogulumi	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 zonas klintājs un laukakmeņi	0	0
Baltijas jūras afotiskās zonas morēna	0	0
Baltijas jūras afotiskās zonas dūņu nogulumi	0	0
Baltijas jūras afotiskās zonas rupjgraudainie nogulumi	105,4	0,17
Baltijas jūras afotiskās zonas smiltis	602,8	0,05
Baltijas jūras afotiskās zonas jaukts substrāts	80,7	0,07

3. FIZISKO IZTRAUČĒJUMU NEGATĪVĀ IETEKME UZ BENTISKAJĀM DZĪVOTNĒM

3.1. GRUNTS TRALĒŠANAS IZRAISĪTO IZTRAUČĒJUMU IETEKME

Parasti, attēlojot grunts tralēšanas telpisko sadalījumu un ietekmi, netiek izdalīti un attiecīgi netiek ņemti vērā grunts tralēšanas rīku tipi (3.1. attēls).



3.1. attēls. Grunts tralēšanā izmantoto rīku tipu piemēri

Tomēr, runājot par tralēšanas ietekmi uz bentiskajiem biotopiem, tralēšanā izmantotā rīka tipam ir liela nozīme. Piemēram, apskatot dragu, var ļoti labi redzēt, ka tās ietekme uz bentisko biotopu ir/būs ievērojama – tās apakšējā mala ir faktiski ierakusies grunts virsējā slānī un viss, kas atrodas tajā, tiek pacelts un izlaists caur tīklu.



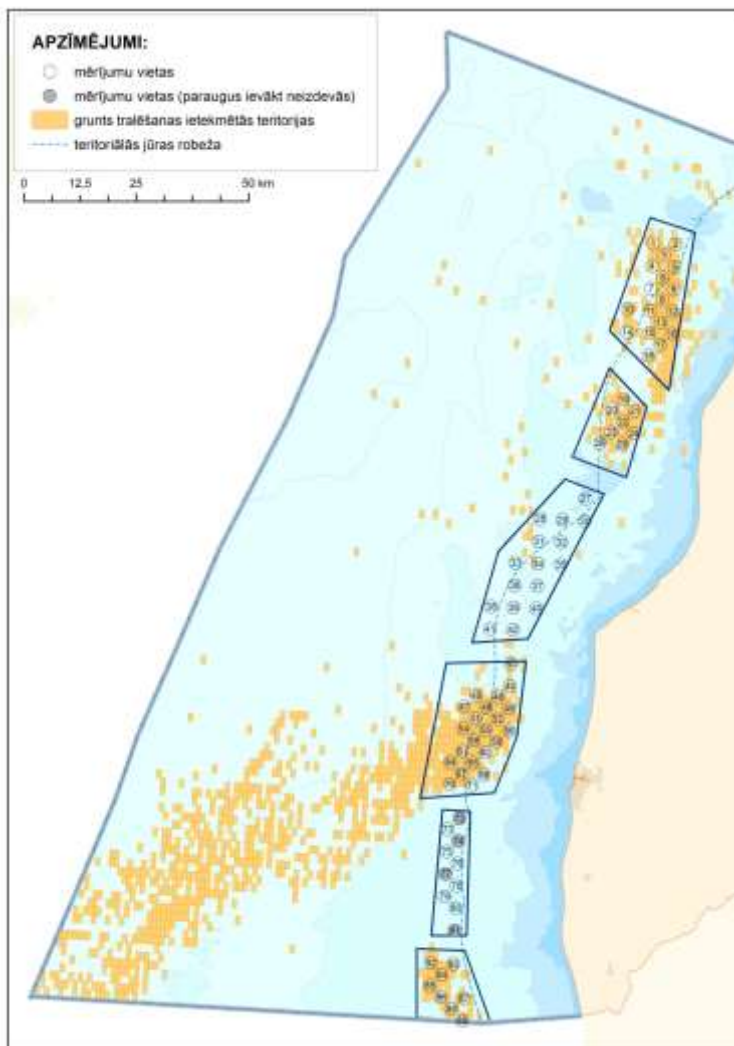
3.2. attēls. Grunts traļa ar durvīm apakšējās malas konstrukciju piemēri

Savukārt cits grunts tralēšanas rīks minimāli pieskaras grunts virspusei. Šeit jāatzīmē, ka liela nozīme var būt arī izmantotā zvejas rīka apakštipam, jo, kā var redzēt [3.2. attēlā](#), grunts tralis (t.i., tā apakšējā mala, kas atrodas saskarsmē ar grunti) ar durvīm var būt aprīkots ar riteņiem, kā rezultātā tralis minimāli saskaras ar grunts virsmu, vai arī ar ķēdēm, kā rezultātā visā traļa platumā atrodas ciešā kontaktā ar grunts virsmu, kā arī ir iespējami starp-varianti. Latvijā izmantotie grunts traļi ar durvīm pamatā ir aprīkoti ar riteņiem.

Lai celtu zināšanu par grunts tralēšanas ietekmi uz bentiskajiem biotopiem kapacitāti, Projekta laikā tika īstenots pētījums divos etapos, kur pirmā etapa laikā tika veikts bentisko biotopu apsekojums un otrā etapa laikā tika eksperimentāli noteikta tralēšanas ietekme uz bentisko biotopu.

3.1.1. Zvejas ietekmēto bentisko biotopu apsekošana

2018.gadā no 26. līdz 30.jūnijam tika veikts zinātniski pētnieciskais izpētes reiss, kura rezultātā tika apsektas Latvijas piekrastes ūdeņos esošas 82 stacijas ([3.3. attēls](#)).



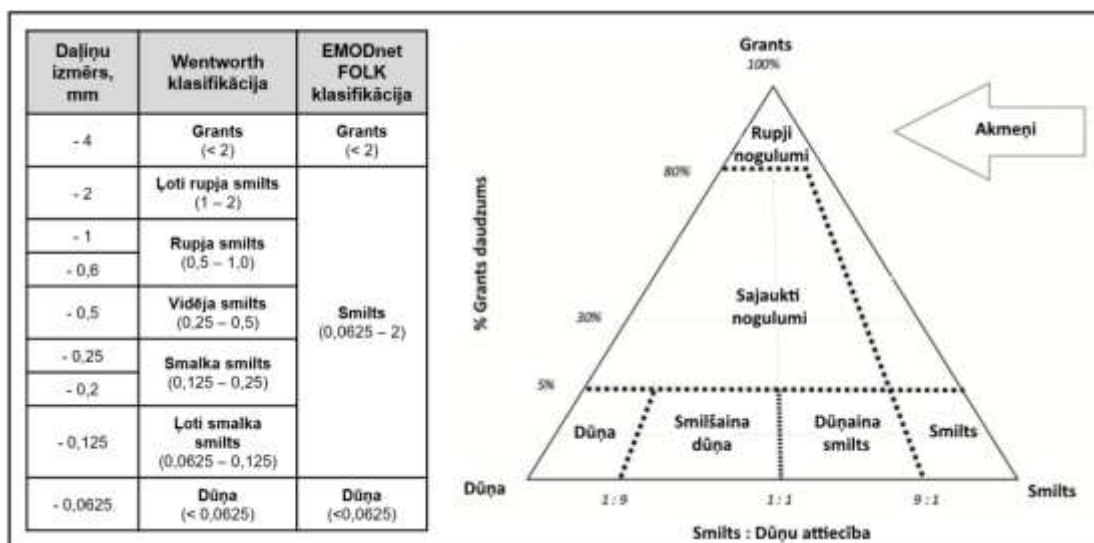
3.3. attēls. *Paraugošanas vietu staciju izvietojums Latvijas teritoriālajos ūdeņos*

No 82 izpētei izvēlētajām stacijām, zoobentosa organismu paraugi tikai iegūti no 78 paraugošanas vietām (četrās stacijās paraugu iegūšana nebija iespējama grunts īpatnību dēļ), izmantojot Baltijas jūras standartizētu paraugu ievākšanas ierīci – Van Vīna kausu, ko plaši izmanto kvantitatīvu paraugu iegūšanai no mīkstu grunšu sedimentiem. Izvēlēto staciju izvietojums noklāj visu Latvijas piekrastes atklāto jūras daļu dažādās dziļuma zonās (no 20 līdz 72 metriem), iekļaujot gan reģionus, kur notiek grunts traļu zveja, gan reģionus, kur tā nenotiek, ar mērķi pārbaudīt potenciālo grunts traļu ietekmi uz biotopiem un bentiskajiem organismiem. Papildus bentisko organismu paraugiem, daļai no stacijām tika iegūti dati par sedimentu tipu un fizikāli-ķīmiskajiem parametriem.

3.1.1.1. *Grunts granulometrija*

Grunts granulometrijas paraugi tika ievākti, izmantojot Van Vīna kausu, ievācot aptuveni vienu kilogramu grunts materiālu katrā stacijā. Tāpat kā bentosa paraugu ievākšanas laikā, arī ievācot šos paraugus ne visās stacijās izdevās iegūt parauga materiālu, ko traucēja lieli akmeņi, kas atrodas jūras gultnē, tādā veidā nenostārdājot kausa aizvēršanās mehānismam. Kopumā no apsekotajām stacijām tika iegūti 70 reprezentatīvi grunts paraugi, kuriem laboratorijas apstākļos tika noteikts smalknes,

smilts un grants frakcijas daudzums pēc sietu metodes, izmantojot Wentworth grunts klasifikāciju, izņemot deviņas stacijas, kur kausā konstatēti tikai akmeņi (pārāk lieli, lai veiktu grunts sijāšanu). Grunts nosaukums veidots, izmantojot "EMODnet geology" izveidoto Folk klasifikāciju ar izdalītām 7 klasēm (3.4. attēls).

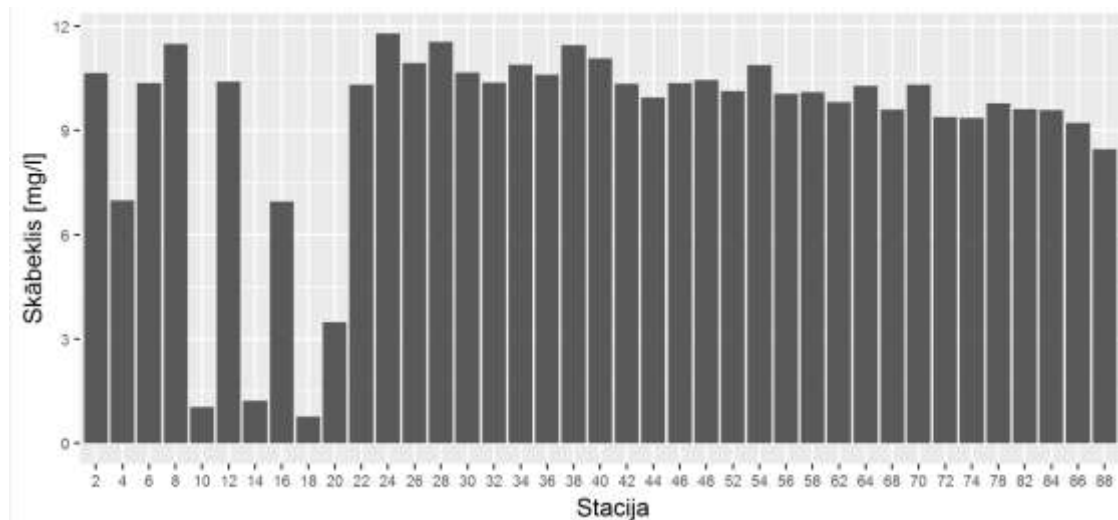


3.4. attēls. Grunts daiļņu izmēri dažādās klasifikācijās un grunts nosaukumu veidošana pēc Folk 7 klašu klasifikācijas, izmantojot sedimentu trīsstūra metodi

Kopumā piekrastes izvēlētājās paraugošanas vietās vērojams samērā viendabīgs grunts substrāts, lielākajā daļā no pētāmās teritorijas dominē smilts nogulumi, ko brīžiem aizstāj dūņaina smilts, rupji nogulumi un vietām akmeņi. Daudzas stacijas ar dūņainas smilts nogulumiem konstatētas pētāmajā teritorijā pretī Ventspilij. Šajā reģionā, ievācot paraugus, nereti tika konstatēta arī sērūdeņraža smaka. Savukārt ciets grunts substrāts un rupjie nogulumi, tādi kā rupjas smiltis un grants, vairāk konstatēti pretī Jūrkalnei. Pētāmo teritoriju, kas atrodas pretī Liepājai, veido nogulumi ar ļoti augstu akmeņu un oļu daudzumu, kā arī vietām konstatēts māls.

3.1.1.2. Skābeklis

legūtie skābekļa rādījumi paraugošanas vietās svārstās no 0,76 līdz 11,79 mg/l (3.5. attēls). Galvenokārt visās stacijās, no kurām tika iegūti mērījumi, skābekļa koncentrācijas ir optimālas, tikai četrās stacijās tās nerasniedza 4 mg/l. Mērījumi, kuri nerasniedz 4 mg/l, var būtiski ietekmēt bentisko organismu izdzīvotību. Šādā skābekļa koncentrācijas deficitā spēj izdzīvot tikai nedaudz sugu, bet galvenokārt šāds skābekļa līmenis ir nepiemērots pilnvērtīgai organismu izdzīvotībai un attīstībai. Stacijas, kurās konstatētas mazākās vērtības, atrodas 1. poligonā, kā arī vienā stacijā no 2. poligona, taču pārējos poligonos esošajās stacijās skābekļa koncentrācijas ir augstas un neietekmē bentisko organismu dzīves apstākļus.



3.5. attēls. Skābekļa koncentrācijas paraugošanas vietās

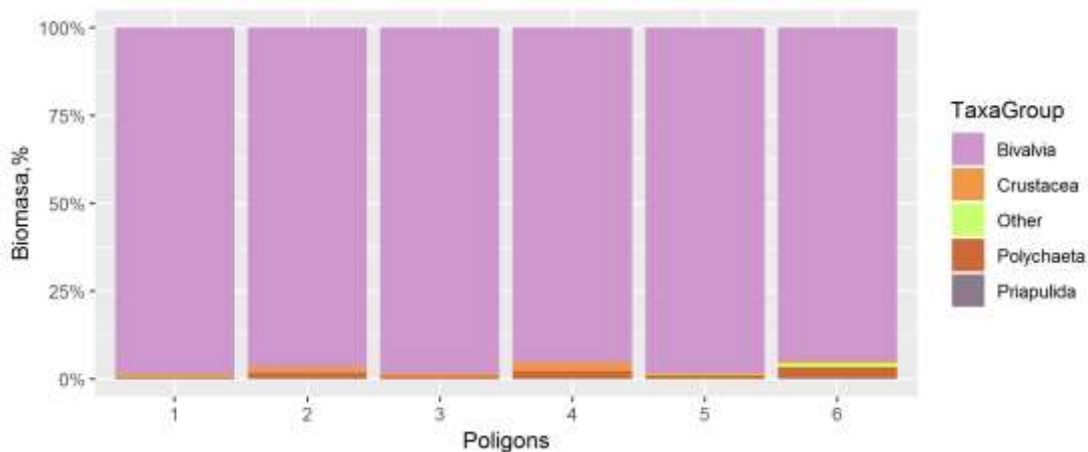
3.1.1.3. Bentisko organismu analīze

Kopumā izanalizētajos paraugos ir konstatētas 11 atšķirīgas taksonomiskās grupas – gliemenes (*Bivalvia*), vēžveidīgie (*Crustacea*), divspārņi (*Diptera*), nematodes (*Nematoda*), ūdenssērces (*Hydrachnidia*), gliemeži (*Gastropoda*), mazzartārpi (*Oligochaeta*), priāpuli (*Priapulida*), daudzartārpi (*Polychaeta*), plakantārpi (*Plathelminthes*) un sūnenis (*Bryozoa*). Vislielākā taksonomiskā daudzveidība konstatēta *Crustacea* grupā - 12 dažādas vēžveidīgo sugas. Piecas dažādas sugas savukārt konstatētas daudzartārpu (*Polychaeta*) grupā, četras sugas gliemeņu (*Bivalvia*) un divas sugas priāpulu (*Priapulida*) grupās. Pārējās taksonomiskajās grupās - divspārņi, nematodes, ūdenssērces, gliemeži, mazzartārpi, plakantārpi un sūneņi, konstatētas pa vienai sugai katrā no grupām.

Izanalizētajās 78 stacijās kopumā konstatētas 32 dažādas bentisko organismu sugas. Ļoti maz jeb reti (vienā vai divās stacijās) konstatētas tādas sugas kā mizīdas *Mysis mixta* un *Mysis relicta*, jūraszīles *Amphibalanus improvisus*, sānpeldes *Gammarus salinus* un *Gammarus zaddachi*, gliemezis *Piscicola geometra* un priāpuls *Priapulus caudatus*. Visbiežāk sastopamā suga no visām paraugošanas stacijām ir gliemene *Limecola balthica*, kas konstatēta 71 no 78 stacijās. Vēl ļoti bieži konstatētas sugas ir – mazzartārpi *Oligochaeta* (59 stacijās), priāpuli *Halicryptus spinulosus* (56 stacijās) kā arī daudzartārpu organismi *Bylgides sarsi* (55 stacijās) un *Marenzelleria viridis* (66 stacijās). Tāpat bieži (49 stacijās) konstatēts vēžveidīgais *Diastylis rathkei*, kura izplatības areāls ir Ziemeļjūra un Baltijas jūras dienvidu daļa, taču rietumu piekrastē tas konstatēts samērā maz. Vēl no vēžveidīgajiem bieži konstatēta sānpelde, tipiska mīksto grunšu suga *Monoporeia affinis* (49 stacijās). Savukārt, no tipiskākajām cieto grunšu sugām, bieži izdevās konstatēt gliemeni *Mytilus trossulus* (34 stacijās).

Analizējot bentisko organismu biomasu, jeb svaru izvēlētajos poligonos, tika izmantotas organismu taksonomiskās grupas un to sausais svars. Visos poligonos izteikti dominē *Bivalvia* jeb gliemeņu taksons, īpaši tas novērojams pirmajā, trešajā un piektajā poligonā (3.6. attēls). Šāda biomasas atšķirība skaidrojama ar gliemeņu izmēriem. Dominantās gliemeņu sugas, apsekotajos poligonos, novērotas līdz pat trīs centimetru garumam (*Mytilus trossulus*) un divu centimetru (*Limecola balthica*) garumam, savukārt citu taksonu organismi ir izteikti mazāki, bez čaulām, attiecīgi sverot arī mazāk.

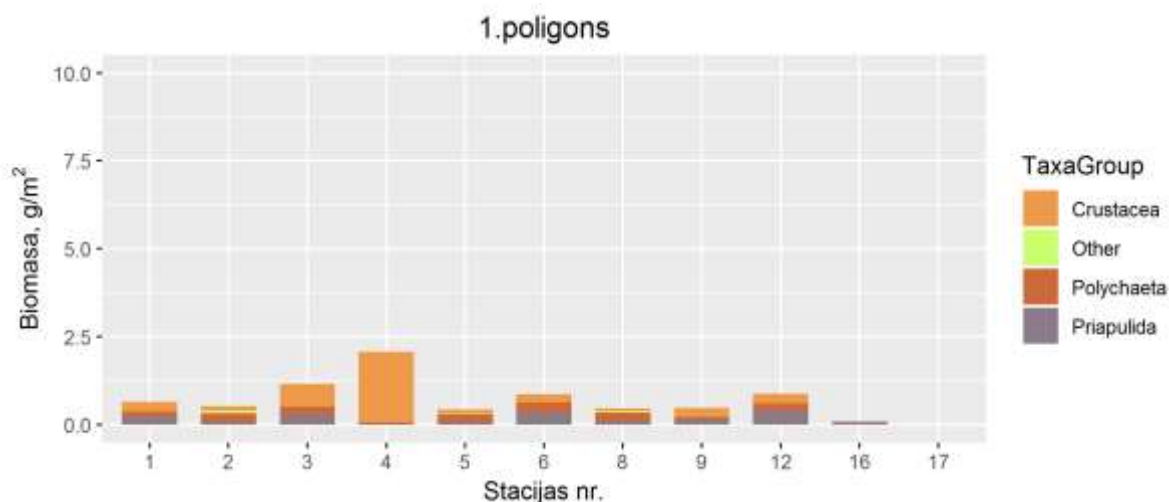
Tādi taksoni kā divspārņi (Diptera), nematodes (Nematoda), ūdens ērces (Hydrachnidia), gliemeži (Gastropoda), mazsartārpi (Oligochaeta) un plakantārpi (Plathelminthes) apvienoti vienā grupā „Other”, jo gan pēc skaita, gan biomasas atsevišķi veido ļoti nelielu daļu uz kopējā fona, ko grafiski nevar pamanīt, taču izveidojot tiem vienotu grupu, arī šo taksonu organismi ir atspoguļoti grafiskajā analizē.



3.6. attēls. *Bentisko organismu taksonomisko grupu biomasas procentuālais sadalījums pa poligoniem.* * „Other” ietilpst: Diptera, Nematoda, Hydrachnidia, Gastropoda, Oligochaeta un Plathelminthes taksonomiskās grupas

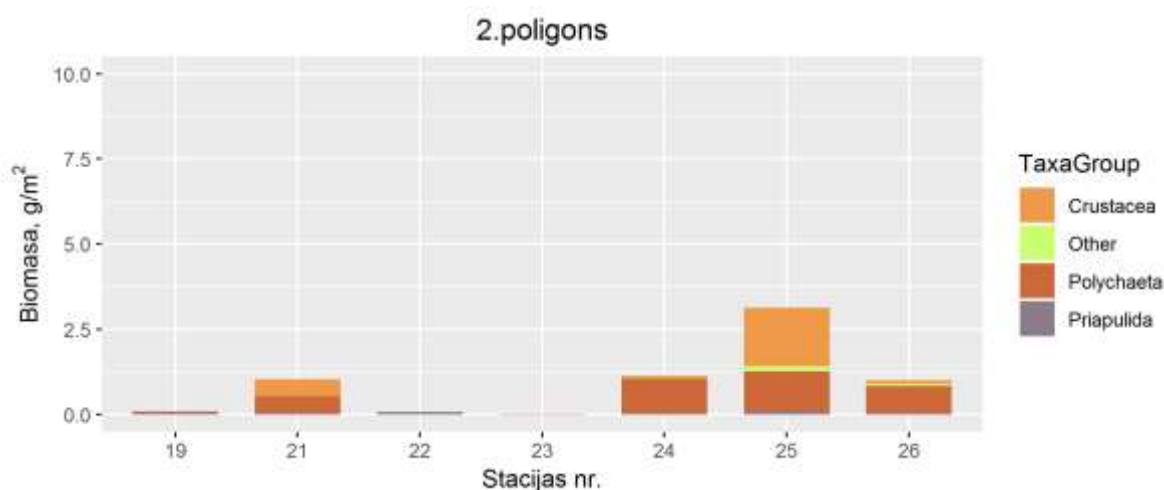
* Ņemot vērā *Bivalvia* taksona izteikti lielo biomasas pārsvaru, lai apskatītu citu taksonu datus, tālākai rezultātu analīzei šis taksons netika izmantots.

Izslēdzot *Bivalvia* taksona biomasu no analizēm, novērojams, ka pārējie taksoni veido pavisam nelielas biomasas vērtības (3.7. attēls). Atšķirīgākās no pirmā poligona stacijām ir 4.stacija, kurā bez gliemenēm, lielāka biomasu konstatēta vēžveidīgo taksonam *Crustacea*, un 17.stacija, kurā pārējo taksonu organismi ir tik nelieli, ka praktiski neveido nekādu biomasu. Pārējās poligona stacijās novērotas visu pārējo taksonu nelielas biomasas, bez izlecošajām vērtībām. Stacija ar nr. 7. neparādās attēlā, jo šajā stacijā konstatētas tikai gliemenes, savukārt 10. un 11. stacijā netika konstatēti neviens īpatnis (3.6. attēls).



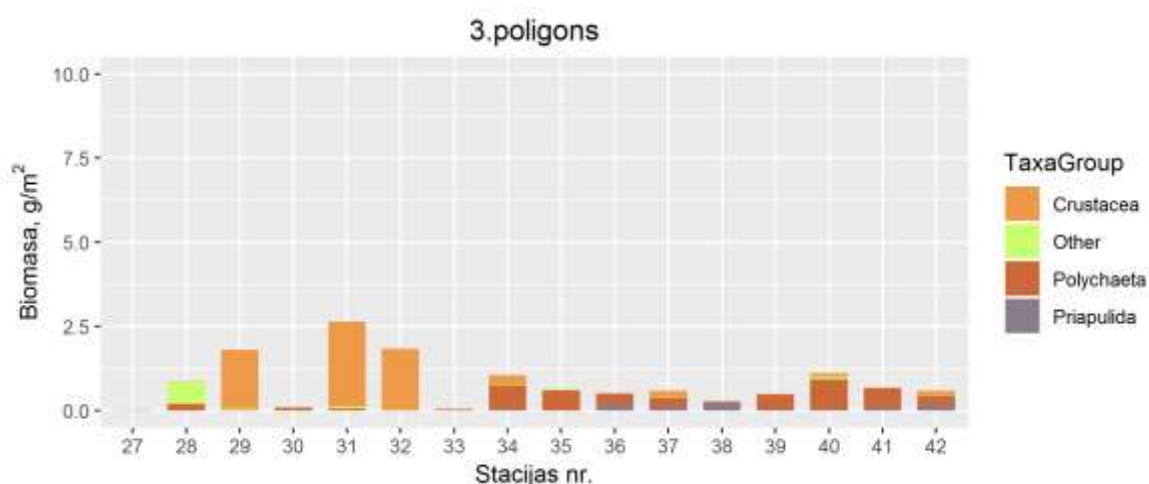
3.7. attēls. *Pirmā poligona biomasas sadalījums.* * „Other” ietilpst: Diptera, Nematoda, Hydrachnidia, Gastropoda, Oligochaeta un Plathelminthes taksonomiskās grupas

Otrajā poligonā, līdzīgi kā tas bija pirmajā, pārējo (neskaitot *Bivalvia*) taksonu biomasas ir ļoti nelielas (3.8. attēls). Stacijās 21., 24., 25. un 26. novērojamas augstākas *Polychaeta* organismu biomasas, taču stacijās 19., 22. un 23. citu organismu biomasas ir ļoti nelielas. Paraugošanas vietā nr. 25. bez daudzsartāru un gliemeņu organismiem, lielāku biomasas daļu veido arī vēzveidīgie *Crustacea*. Stacija ar nr. 20. neparādās attēlā, jo šajā stacijā konstatētas tikai gliemenes (3.8. attēls).



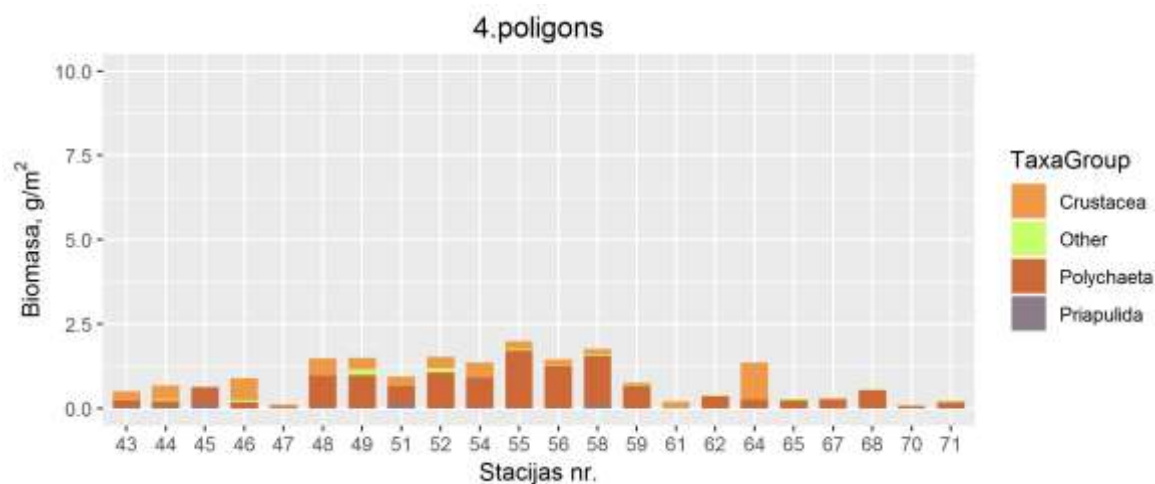
3.8. attēls. **Otrā poligona biomasas sadalījums.** *„Other” ietilpst: *Diptera*, *Nematoda*, *Hydrachnidia*, *Gastropoda*, *Oligochaeta* un *Plathelminthes* taksonomiskās grupas

Kopumā trešajā poligonā novērojamas lielākas pārējo taksonomisko grupu biomasas vērtības un daudzveidība. Stacijās ar nr. 29., 31. un 32. lielāka biomasas novērojama *Crustacea* organismiem, savukārt stacijās ar nr. 34., 25., 36., 37., 39., 40., 41. un 42. lielākas biomasas vērtības uzrāda *Polychaeta* grupas organismi (3.9. attēls). Stacija nr. 28 arī mazliet atšķirtas no pārējām, jo tur biomasu veido arī „Other” grupas organismi, kas iepriekšējos poligonos netika novērotas gandrīz nemaz. Atlikušajās stacijās 27., 30., 33. un 38. biomasas vērtības ir ļoti nelielas (3.9. attēls).



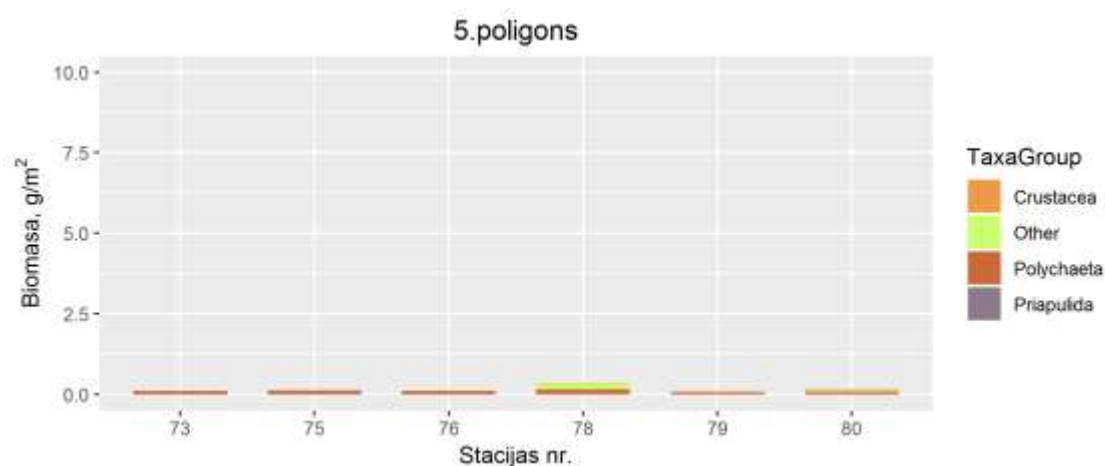
3.9. attēls. **Trešā poligona biomasas sadalījums.** *„Other” ietilpst: *Diptera*, *Nematoda*, *Hydrachnidia*, *Gastropoda*, *Oligochaeta* un *Plathelminthes* taksonomiskās grupas

Ceturtajā poligonā, neņemot vērā gliemeņu biomasas, kopumā visvairāk konstatētas *Polychaeta* taksoniskās grupas īpatņi (3.10. attēls). Nelielas biomasas vērtības, caurmērā visās stacijās, novērotas no *Crustacea* un „Other” grupas īpatņiem, taču priāpulu *Priapulida* taksoni šajā poligonā konstatēti ļoti maz vai nemaz (3.10. attēls). *Stacijas ar nr. 50., 53., 57., 60., 63., 66. un 69. netika paņemtas reisa laikā.



3.10. attēls. **Ceturajā poligona biomasas sadalījums.** *„Other” ietilpst: *Diptera*, *Nematoda*, *Hydrachnidia*, *Gastropoda*, *Oligochaeta* un *Plathelminthes* taksoniskās grupas

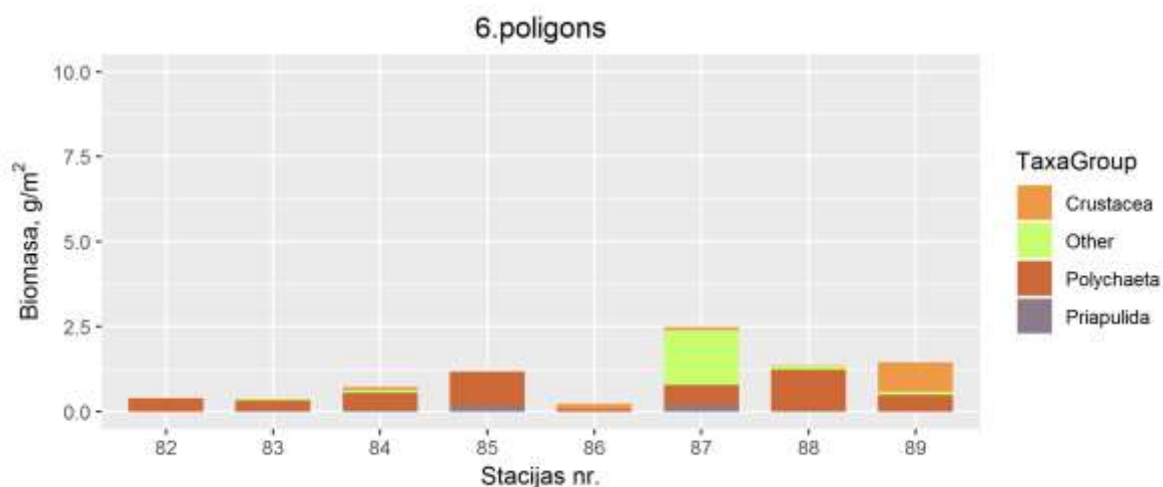
Piektajā poligonā, izņemot gliemeņu taksonu, praktiski citu organismu biomasas netiek novērotas un tās ir nelielas. Stacijā nr. 78. novēroti „Other” grupas organismi, kas netiek konstatēti citās šī poligona stacijās, taču to kopējā biomasā salīdzinoši ir ļoti maza (3.11. attēls). Stacijas ar nr. 72., 74., 77. un 81. neparādās attēlā, jo šajās vietās neizdevās paraugu ievākšana, grunts substrāta dēļ.



3.11. attēls. **Piektajā poligona biomasas sadalījums.** *„Other” ietilpst: *Diptera*, *Nematoda*, *Hydrachnidia*, *Gastropoda*, *Oligochaeta* un *Plathelminthes* taksoniskās grupas

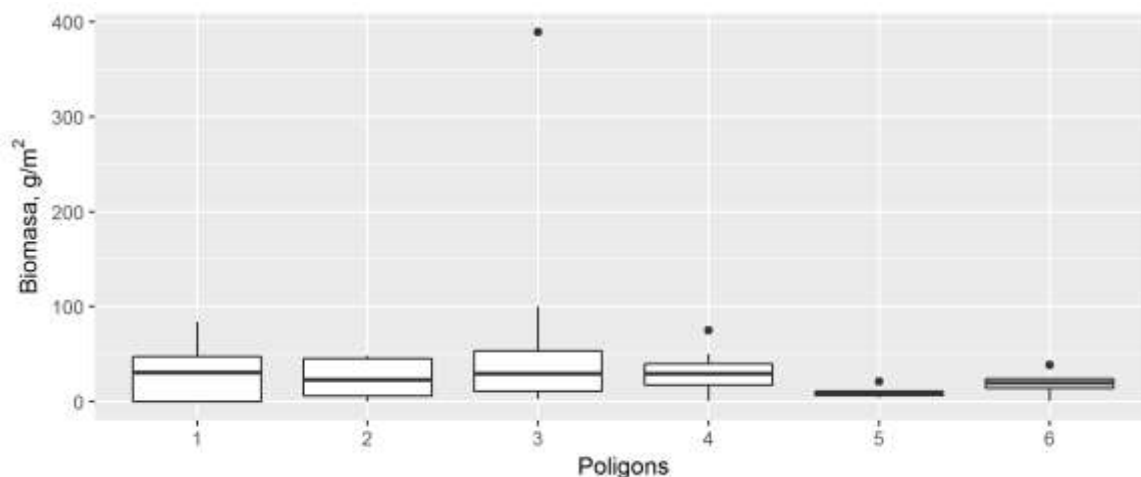
Sestajā poligonā, līdzīgi kā trešajā, novērojama pamanāmāka atšķirība poligona ietvaros starp stacijām. Lielākajā daļā no stacijām, bez gliemeņiem, pārējo biomasu veido *Polychaeta* taksons, ar

izņēmumu 86.stacijā. Šajā un vēl arī 89.stacijā, galvenokārt, biomasu veido *Crustacea* organismi, savukārt 87.stacijā – „Other” grupas organismi (3.12. attēls).



3.12. attēls. *Sestā poligona biomasas sadalījums.* *„Other” ietilpst: *Diptera, Nematoda, Hydrachnidia, Gastropoda, Oligochaeta un Plathelminthes* taksoniskās grupas

Lai novērotu potenciālo tralēšanas ietekmi uz poligoniem un vai poligonos esošās stacijas ir viendabīgas, jeb tajās novērojams līdzvērtīgs kopējais sugu biomasas apjoms, tika izveidotas un izvērtētas „kastu diagrammas”. Vairākos no paraugu ņemšanas poligoniem var novērot izlecošās vērtības (3.poligonā, 4.poligonā, 5.poligonā, 6.poligonā), īpaši 3.poligonā. Izlecošā vērtība veidojusies gliemeņu *Bivalvia* taksonā, un šajā attēlā neļauj precīzi novērtēt datu sadalījumu pārējos poligonos (3.13. attēls).

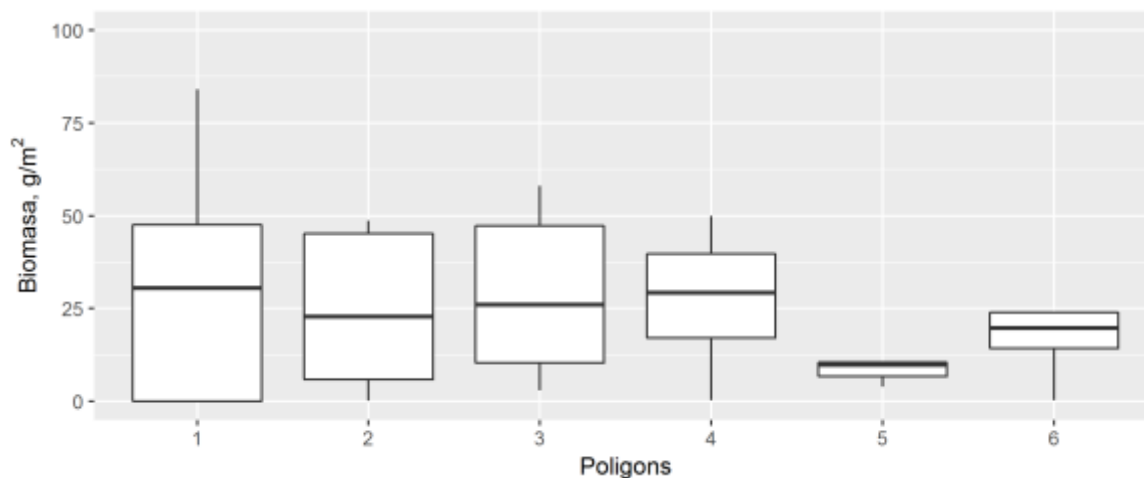


3.13. attēls. *Kopējās sugu biomasas apjoms poligonos*

*Lai precīzāk novērtētu biomasas sadalījumu starp poligoniem, tika izklāta izteikti izlecošā vērtība no 3. poligona.

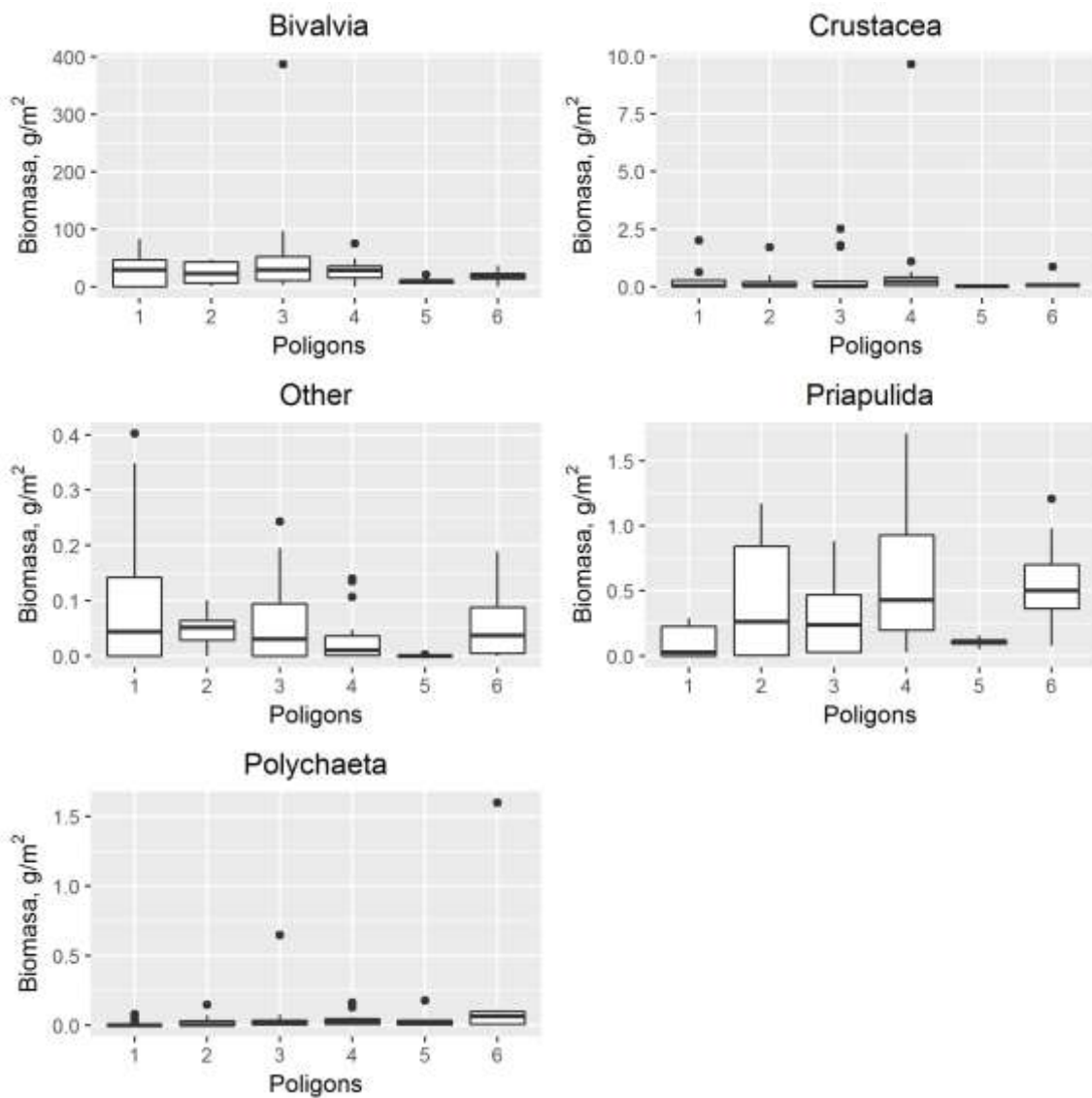
Salīdzinoši lielāka datu izkliede ir novērojama 1.poligonā, biomasām atrodoties no nulles līdz pat 84 g/m². Šajā poligonā novērojama arī augstāka mediāna, tomēr tā būtiski neatšķiras arī starp otro, trešo un ceturto poligonu. Vismāk un visbiežāk izkliedētās biomasas novērojamas 5.poligonā, kas

skaidrojams ar grunts materiālu, jo nereti tikai novērota grunts ar akmeņiem, granti vai rupjām smiltīm (3.14. attēls).



3.14. attēls. *Kopējās sugu biomasas apjoms (bez izlecošajām vērtībām) poligonos*

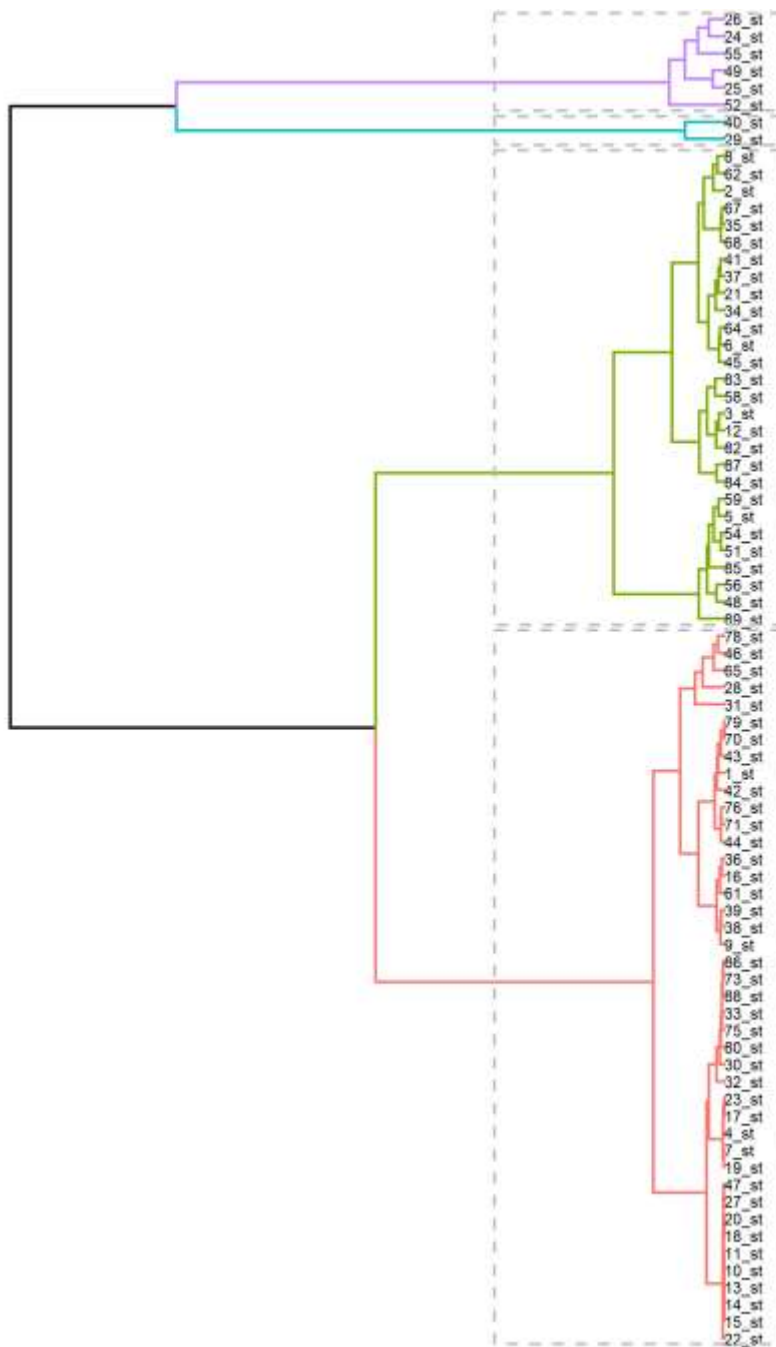
Tāda pat tendence, ar viszemākajām biomasām tieši 5. poligonā novērojama, arī apskatot taksonomisko grupu biomasas atsevišķi. Viszemākās un visciešāk izkliedētās vērtības konstatētas arī *Crustacea*, *Priapulida*, *Polychaeta* un „Other” taksonomiskajās grupās tieši piektajā poligonā. Var novērot arī, ka *Priapulida* taksonā starp poligoniem ir lielāka datu izkliede (3.15. attēls). Šī taksona organismi vismazāk novērojami pirmajā un piektajā poligonā, ar vērtībām tuvu nullei, bet to biomasas ceturtajā un sestajā poligonā konstatētas augstākas, kas varētu liecināt par šo organismu jutību pret dažādiem vides faktoriem.



3.15. attēls. Taksonomisko grupu kopējās biomasas apjoms poligonos

3.1.1.4. Zoobentosa klāstera sadalījums

Paraugu ņemšanas stacijas, izmantojot aglomeratīvo hierarhisko klāstera veidošanas metodi, sagrupētas četros sekojošos klāsteros (3.16. attēls):



3.16. attēls. **Bentisko organismu staciju kopu klāsteri Latvijas piekrastes ūdeņos.** Izveidoti, balstoties uz 2018.gada reisā iegūtajiem sugu sastāva un skaita datiem (Klāsteri tekstā apzīmēti kā 1.klāsteris, 2.klāsteris, 3.klāsteris, 4.klāsteris, skaitot no attēla augšpuses)

1.klāsteri (violela krāsa) veido sešas stacijas: 26., 24., 55., 49., 25. un 52. Trīs no stacijām atrodas 2.poligonā un pārējās trīs - 3.poligonā, kas ietver gan tralēšanas vietas, gan no tralēšanas brīvo teritoriju. Apskatot šo staciju sugu sastāvu, var novērot, ka gan sugu sastāvs, gan skaits šajās vietās ir ļoti daudzveidīgs. Piemēram, 25.stacija ir sugu visbagātākā, tajā konstatētas 18 dažādas taksonomiskas sugas, un kopuma visās šajās stacijās sugu skaits svārstās no 11 līdz 18 dažādām sugām. Arī organismu skaits paraugos ir konstatēts kā ļoti augsts, sasniedzot pat vairāk kā 23 tūkstošus organismus uz vienu kvadrātmetru, vislielāko skaita blīvumu veidojot daudzsartāriem *Marenzelleria viridis*. Visām šīm stacijām kopīgs ir lielais daudzsartārpu *Marenzelleria viridis* skaits, gliemenes *Limecola balthica* skaits,

kā arī šajās stacijās konstatēti tādi organismi, kas visos citos paraugos konstatēti ļoti reti, vai tikai vienreiz, kā piemēram, mizīdas un divspārņu kāpuri.

2.klāsteri (gaiši zilā krāsā) veido tikai divas stacijas: 40.stacija un 29.stacija, kuras abas atrodas 2.poligonā, kas pēc iegūtajiem datiem, ir no trālēšanas brīvā, neietekmētājā teritorijā. Arī šajās stacijās novērojama liela sugu daudzveidība 13 un 16 dažādas sugas, taču nav pirmajā klāsterī esošās reti sastopamās sugas.

3.klāsteri (gaiši zaļā krāsā) veido ļoti daudz stacijas – 28 gab. Kopumā šo staciju sugu sastāvs ir daudzveidīgs, konstatēti no 7 līdz 13 dažādi taksoni šajās stacijās. Stacijas atrodas visos poligonos, izņemot 5.poligonu, visplašāk pārstāvēt, 4. un 6.poligonu. Sugu skaits šajās stacijās nav tik liels, kā pirmajos klāsteros, tas ir robežās no trīs līdz gandrīz desmit tūkstošiem organismu uz kvadrātmetru. Šajās stacijās konstatētas visas četras paraugos konstatētās gliemeņu sugas, kā arī parādās vairākas sānpeļņu sugas, taču to skaits ir neliels. Kopumā šajās stacijās organismu skaitā nav izlecošas vērtības, visās stacijās novērojams vienmērīga organismu un skaita proporcija.

4.klāsteris (sarkanā krāsā) sastāv no vislielākā staciju skaita. Vienotā klāsterī izkārtojušās 42 stacijas. Staciju novietojums ir no visiem poligoniem pa vairākās stacijām, īpaši no 1.poligona, kā arī pilnīgi visas 5.poligona stacijas. Šajā klāsterī novērojams jau mazāks sugu un skaita daudzums stacijās, klāsterā augšējā daļā izkārtojoties stacijām ar vēl optimālu sugu skaitu, taču virzoties uz leju, novērojama sugu skaita samazināšanās. Visās šajās stacijās sugu skaits vairs nerasniedz tūkstošus, bet gan organismu skaits konstatēts vien simtos vai desmitos uz vienu kvadrātmetru. Gandrīz visās šajās stacijās novērojamas arī gliemenes *Mytilus trossulus* klātbūtne, kas atpazīstama kā cieto grunšu suga. Šī klāsterā vidējais sugu skaits pa stacijām ir seši, nereti konstatējot arī stacijas, kur sugu skaits nepārsniedz trīs sugas. Klāsterā apakšpusē izveidojies zarojums, sākot no 23. stacijas līdz 19.stacijai un no 47. stacijas līdz 22.stacijai, kurās savā starpā ir līdzīgas. Šajās stacijās konstatēti ļoti mazs sugu skaits no piecām līdz pat stacijām ar nevienu sugu (11.stacija, 10.stacija, 13.stacija, 14.stacija, 15.stacija). Visu paraugu stacijās pārsvarā tika konstatēti smalka smilts vai smalkas smilts ar smalknes piejaukumu grunts tips, taču šajā klāsterī grupējušās vairākas stacijas, kurās konstatēti nepiemēroti substrāti bentiskajiem organismiem, kā, piemēram, grants vai rupja smilts un pat akmeņi, kas ietekmē organismu skaitu.

Lai veiktu pilnīgu klāsterā novērtējumu, tālākā analīzē netika izmantotas tās stacijas, kurās netika konstatēti neviens organisms, kā arī tās stacijas, kurās konstatēti nepiemēroti substrāti mīksto grunšu bentiskajiem organismiem (kopā 15 stacijas).

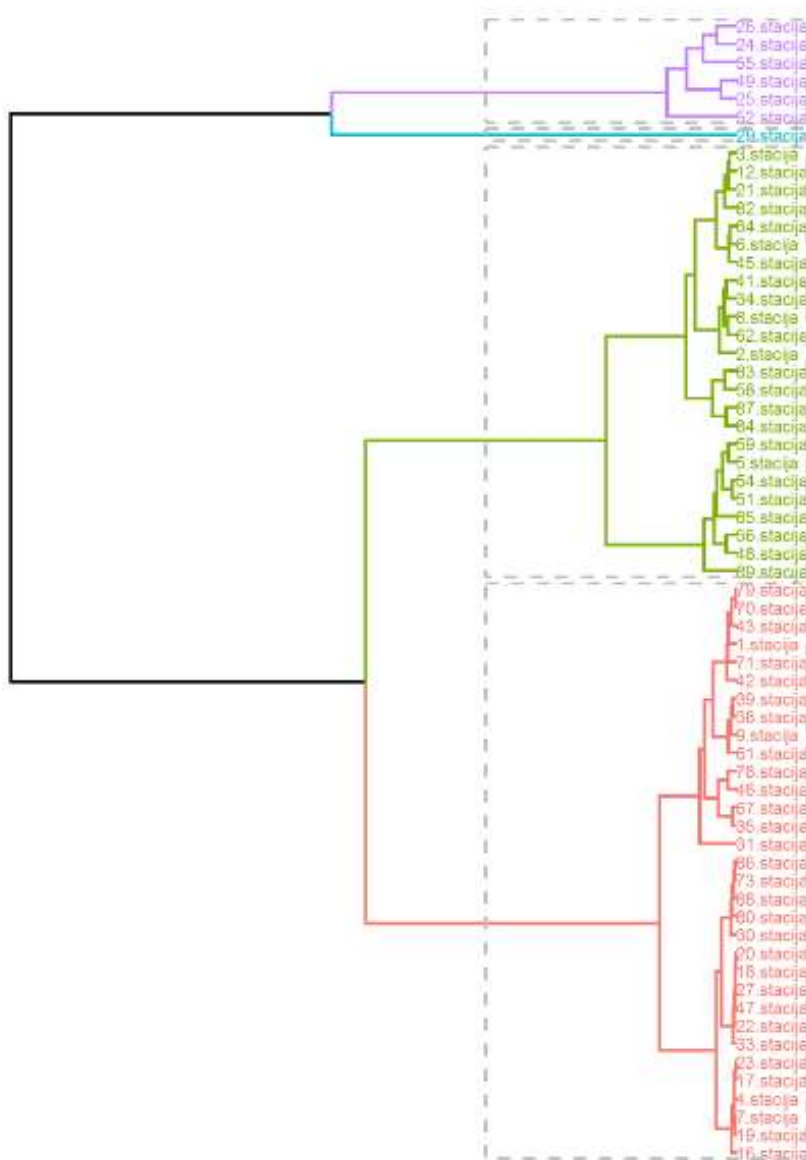
Veicot atkārtotu aglomeratīvo hierarhisko klāsteru veidošanas metodi, zoobentosa organismi sagrupēti četros sekojošos klāsteros ([3.17. attēls](#)):

1.klāsteri* (violeto krāsā) izveidotās izmaiņas nav ietekmējušas. Klāsteri veido tās pašas sešas stacijas, kurās novērots liels taksonu un organismu skaits. Visās šajās stacijās konstatēti arī piemēroti substrāti bentiskajiem organismiem: smalka smilts vai smalka smilts ar smalknes piejaukumu.

2.klāsteri* (gaiši zilā krāsā) veido tikai viena stacija (29.stacija), kura konstatētas 16 dažādas sugas, bet atšķirīgas no pirmā klāsterā sugām, izteikti dominējot gliemenei *Mytilus trossulus*.

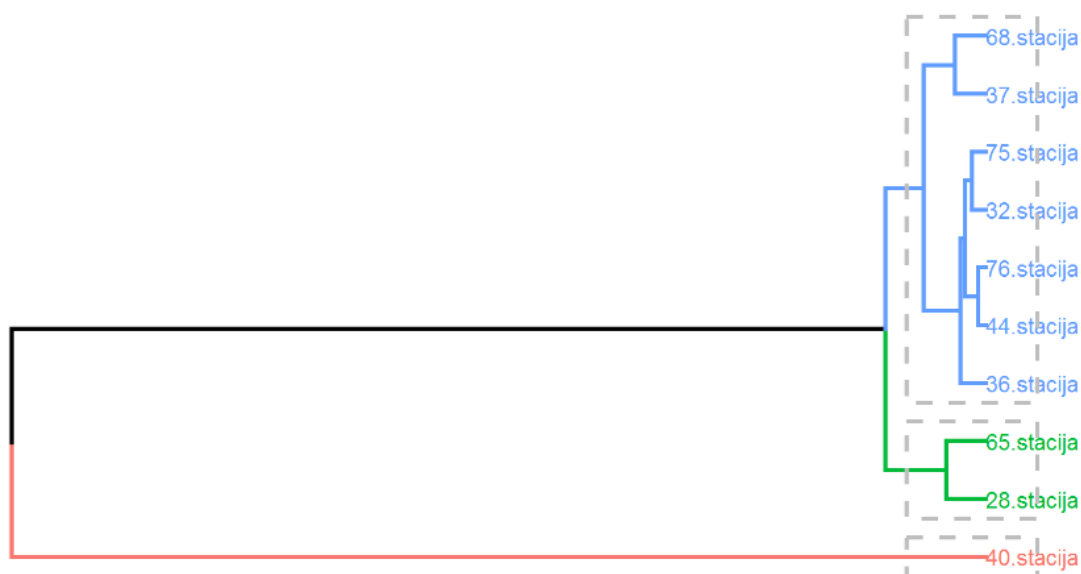
3.klāsterī* (zajā krāsā), līdzīgi kā pirmajā un otrajā, izslēdzot nepiemērotā substrāta stacijas, būtiskas izmaiņas nav izveidojušās. Klāsteri veido 24 stacijas, kurās konstatēta samērā liela sugu daudzveidība (no 7 līdz 13 dažādām sugām).

4.klāsteris* (sarkanā krāsā) veidojies no lielākā staciju skaita – 32 stacijas. Klāstera augšpusē izkārtotajās stacijās ar lielāku sugu daudzveidību, taču virzienā uz leju, sugu skaits sarūk. Atšķirībā no citiem klāsteriem, šajā esošajās stacijās – pārstāvētas ir visas galvenās taksonomiskās grupas, taču indivīdu skaits vairs nav tik liels. Zarojumā, kurš sākas ar 20. staciju (virzienā uz leju) novērojama ļoti neliela gan sugu daudzveidība, gan skaits, kas norāda uz potenciālu tralēšanas ietekmi šajās vietās.



3.17. attēls. **Bentisko organismu staciju kopu atkārtots klāsteris.** Izveidots, balstoties uz 2018.gada reisā iegūtajiem sugu sastāva un skaita datiem, izklaujot neatbilstošās stacijas (Klāsteri tekstā apzīmēti kā 1.klāsteris*, 2.klāsteris*, 3.klāsteris*, 4.klāsteris*, skaitot no attēla augšpusēs)

Savukārt, veicot atkārtotu aglomeratīvo hierarhisko klāsteru veidošanas metodi, tikai tām stacijām, kurās konstatēts nepiemērots grunts tips, stacijas sagrupētas trīs sekojošos klāsteros (3.18. attēls):



3.18. attēls. **Bentisko organismu staciju kopu klāsteri atlasītajām stacijām.** Izveidoti, balstoties uz 2018.gada reisā iegūtajiem sugu sastāva un skaita datiem, tikai tām stacijās, kurās konstatēts nepiemērots substrāts mīksto grunšu zoobentosam (Klāsteri tekstā apzīmēti kā KL1, KL2, KL3, skaitot no attēla augšpusēs)

KL1 – veido septiņas stacijas, kuras pēc līdzības grupējušās mazākos zarojumos. Lai gan šajās paraugošanas vietās konstatēts nepiemērots substrāts, sugu skaits šajās stacijās konstatēts samērā optimāls, no piecām, līdz 14 dažādiem taksonomiskiem organismiem, samērā bieži konstatējot gliemeni *Mytilus trossulus*, kas ir cieto grunšu suga, kā arī tipisku cieto grunšu sugu - *Amphibalanus improvisu*, jūraszīli, kura konstatēta 32.stacijā. KL1 klāstera augšējā zarā staciju grunts tips ir rupjas smilts ar piejaukumiem, līdz akmens un grants substrātam - klāstera apakšējā zarā (76., 44. un 36.stacija).

KL2 – veido divas stacijas, kurās konstatēts rupjas smilts ar piejaukumiem grunts tips. Šajās vietās konstatēts sešas un deviņas dažādas sugas, izteikti dominējot mazzartāriem *Oligochaeta*, pārējiem organismiem veidojot nelielu skaita proporciju.

KL3 – veido viena stacija, kuras grunts tips ir grants ar rupjas smilts piejaukumu. Šī stacija no visām atšķiras visvairāk, dominējošā suga ir daudzartāris *Marenzelleria viridis*, kā arī citi organismi ir konstatēti lielākos daudzumos, nekā citās stacijās šajā klāsterī.

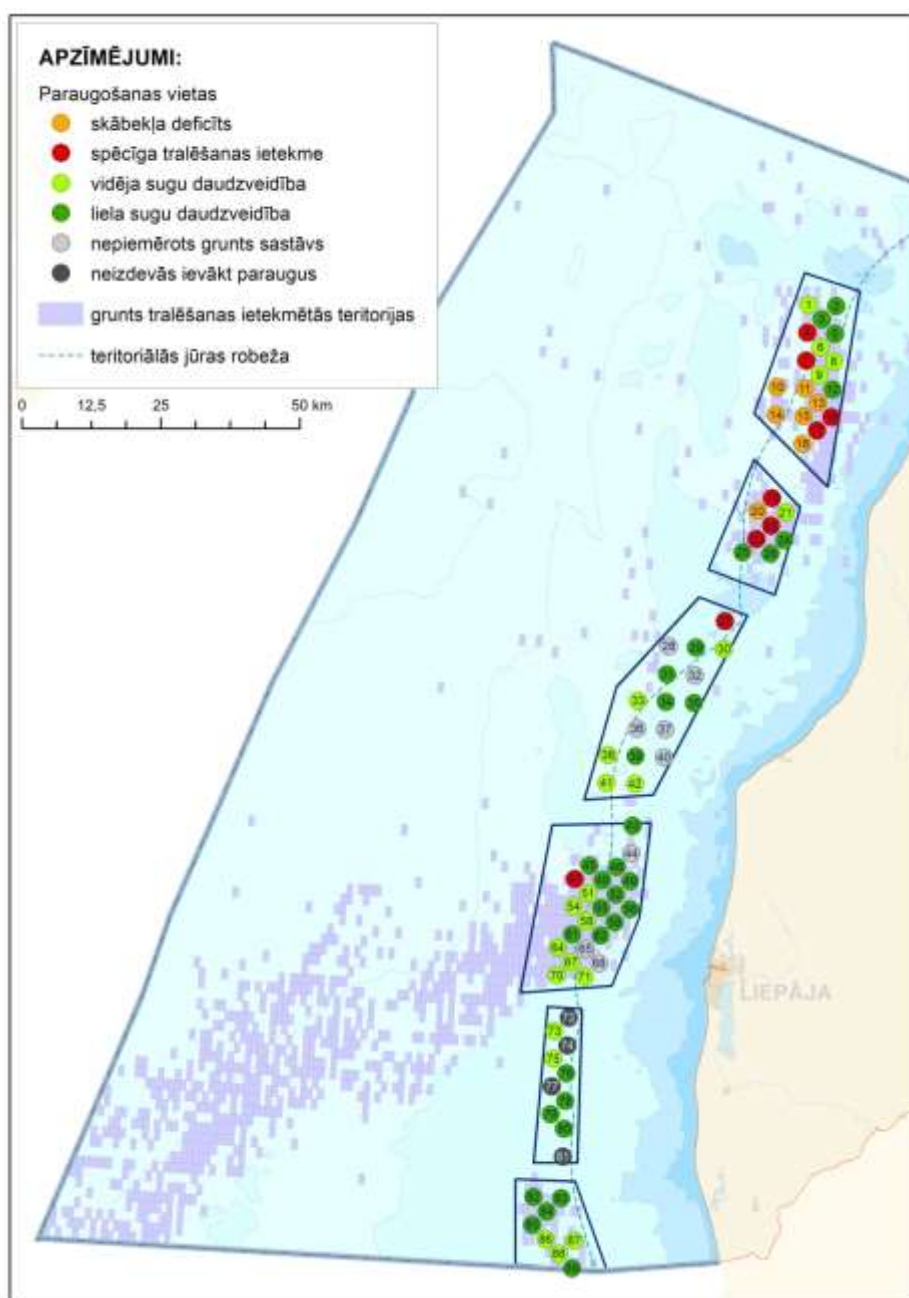
3.1.1.5. Rezultātu apkopojums

Apkopojot iegūtos datus un rezultātus, tika izveidota pārskatāma karte, kurā paraugošanas stacijas atzīmētas ar noteiktu krāsu, norādot par tajā esošo stāvokli. Tika izdalītas tās stacijas, kurās paraugu ievākšana nebija iespējama grunts substrāta dēļ (tumši pelēka krāsa), kā arī tās, kurās tika konstatēts nepiemērots grunts sastāvs (pelēka krāsa). Tika izdalītas arī stacijas, kurās konstatēts skābekļa deficīts

(oranža krāsa), kā arī stacijas, kurās ir liela un vidēja sugu daudzveidība (zaļās krāsas toņi), un stacijas, kurās novērojama potenciāla tralēšanas ietekme (sarkana krāsa) (3.19. attēls).

Lai iegūtu pārskatāmākus rezultātus par poligoniem, kuros ir nepiemērots grunts substrāts izvēlētajai paraugu ievākšanas metodei, šajās vietās, būtu jāizmanto cita ievākšanas metode, piemēram, paraugus ievācot nirstot.

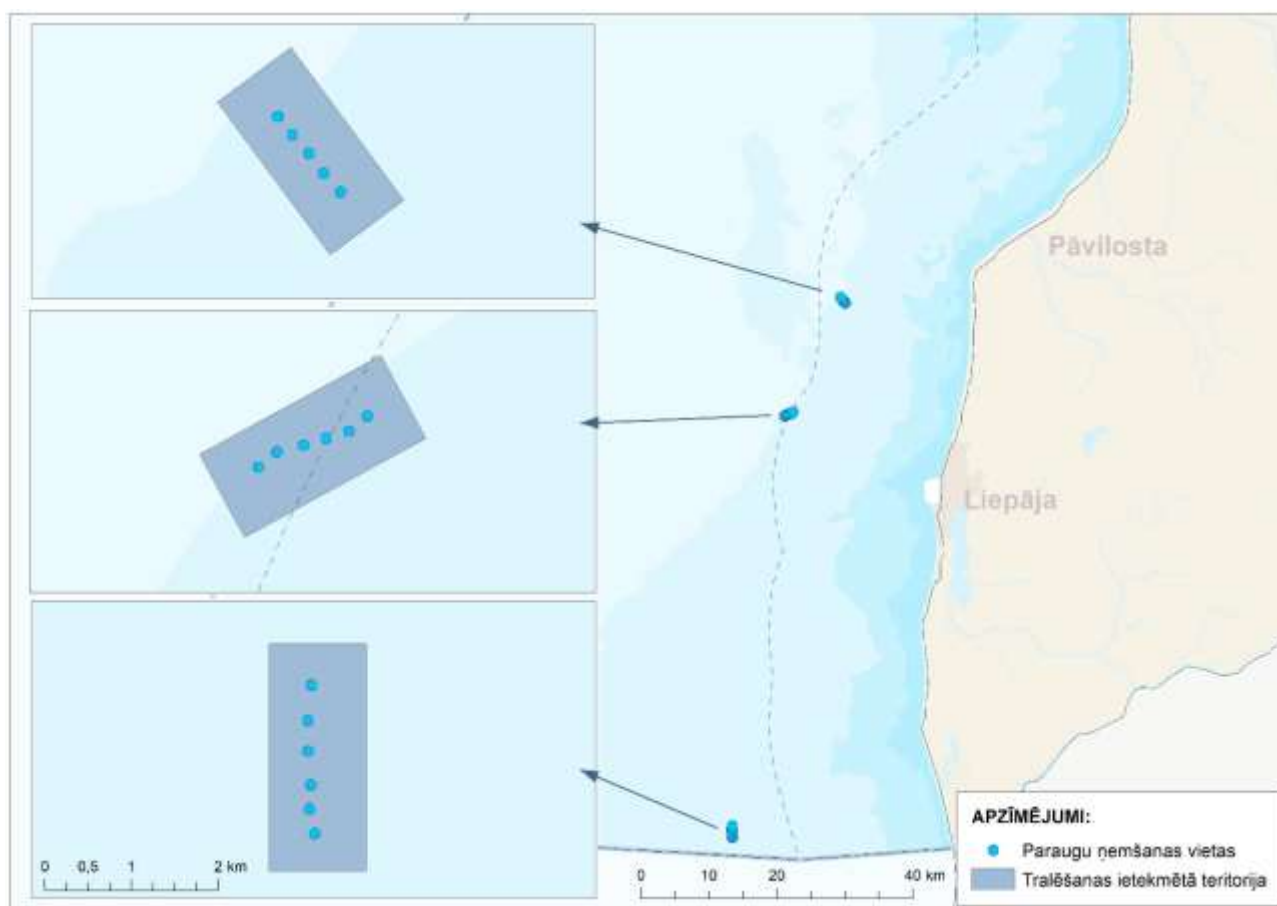
Kopumā pētāmajā teritorijā novērojamas stacijas ar lielu vai vidēju sugu daudzveidību, ar atsevišķiem reģioniem, kurus var saukt par skābekļa deficīta zonām. Paraugošanas vietās, kur veiktie mērījumi uzrādīja labus rādītājus (skābekļa daudzums optimāls organismu izdzīvotībai vai grunts sastāvs atbilstošs), taču organismu skaits ir neliels, norāda, ka iemesls varētu būt grunts traņu zveja.



3.19. attēls. Rezultātu apkopjošā karte ar staciju izvietojumu Latvijas teritoriālajos ūdeņos

3.1.2. Tralēšanas eksperiments

2020.gada 25.-28.jūlijā, sadarbībā ar BIOR (reisa organizētājs) un zvejnieku saimniecību tika īstenots zvejas rīka ietekmes izvērtēšanas eksperiments. Trīs paraugu ņemšanas poligonos (3.20. attēls) tika testēta Latvijas zvejniekiem tipiska (traļa apakšējā mala ir aprīkota ar riteņiem, apmēram 30 cm diametrā, lai pasargātu trali no aizķeršanās aiz akmeņiem) mencu traļa ietekme uz dibennogulumiem un bentisko sabiedrību. Paraugu ņemšanas poligoni tika specifiski izvēlēti vietās, kur pirms tam nav veikta zveja ar grunts traļiem, lai izslēgtu varbūtējo iepriekš izdarītas ietekmes faktoru.



3.20. attēls. Paraugošanas vietu staciju izvietojums Latvijas teritoriālajos un EEZ ūdeņos

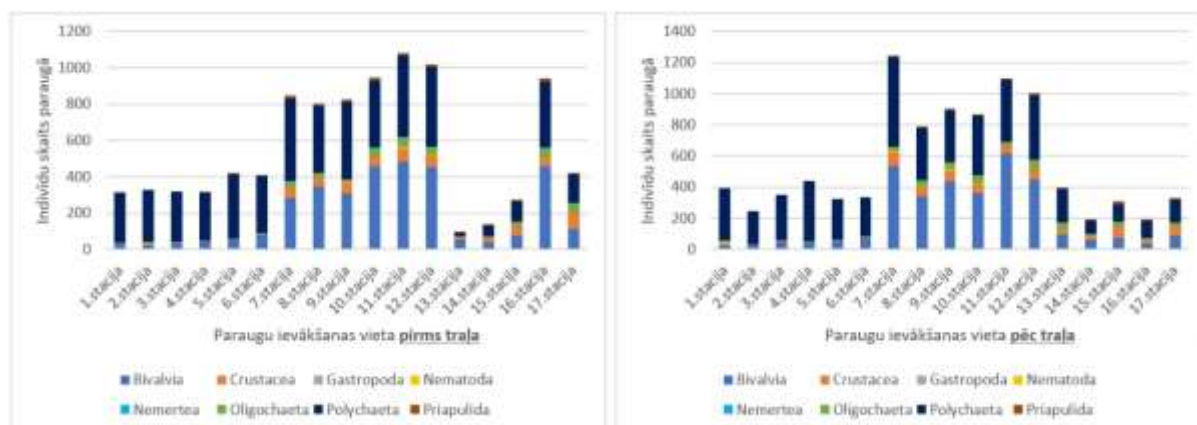
Darbi tika organizēti trīs posmos. Pirmā posma laikā, izvēlētajās stacijās tika veikta video filmēšana un ar Van Veen tipa kausu paņemti makrozoobentosa paraugi. Pēc tam zvejnieki veica tralēšanu, līdzīgi kā to būtu darījuši ikdienā. Pēc tralēšanas, atkārtoti tika veikta video filmēšana un tika ievākti makrozoobentosa paraugi.

Izskatot video materiālu, varēja identificēt sliedi, kuru dibennogulumos ir atstājusi tīkla “vārtu” daļa. Savukārt, tīkla riteņu sliedes vizuāli nav novērojamas, kas liecina par to, ka tīkls vilkšanas laikā dibennogulumus neskar.

Izskatot ievāktos makrozoobentosa paraugus tika konstatēts, ka paraugos ir novērojama galvenokārt mīkstām gruntīm raksturīga zoobentosa makrofauna. Paraugos tika konstatētas 10 atšķirīgas makrozoobentosa taksoniskās grupas – gliemenes (Bivalvia), sūneņi (Bryozoa), vēžveidīgie (Crustacea), gliemeži (Gastropoda), hidrozoji (Hydrozoa), nematodes (Nematoda), nemertintārpi

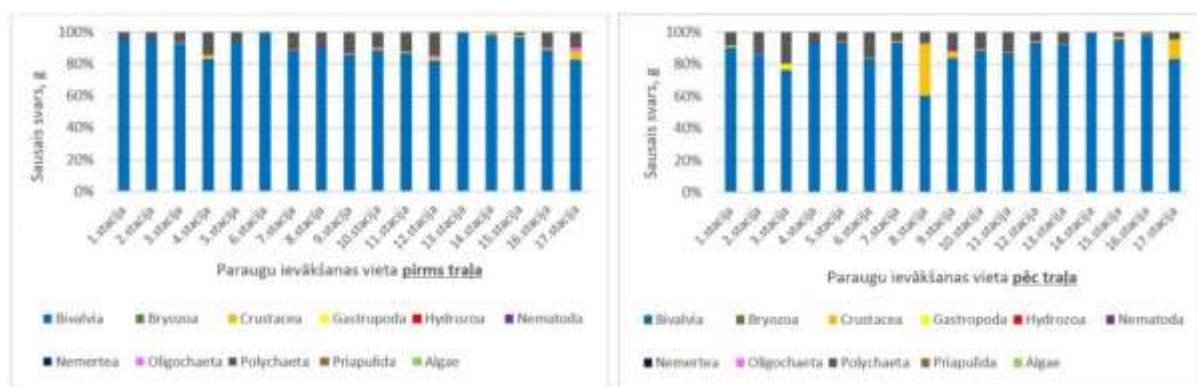
(Nemertea), mazzartārpi (Oligochaeta), daudzсарu тārpi (Polycheta) un priāpuli (Priapulida), kā arī vairāku veidu aļģes (Algae).

legūtie rezultāti parāda, ka makrozoobentosa indivīdu skaits pirms un pēc tralēšanas būtiski neatšķiras. 7. un 13. paraugu ievākšanas stacijā tika novērots zoobentosa organismu skaita pieaugums pēc tralēšanas, bet 16. un 17. stacijā tika novērots zoobentosa organismu skaita samazinājums pēc tralēšanas (3.21. attēls). Šis izmaiņas visticamāk atspoguļo vides dabīgo mainību, nevis tās ir ietekmējusi grunts tralēšana.



3.21. attēls. Makrozoobentosa indivīdu skaits pirms un pēc traļa

Makrozoobentosa organismu sastopamība ietekmētā jūras gultnē būtiski atšķiras no maz ietekmētas vai neietekmētas jūras gultnes. Par jutīgiem organismiem tiek uzskatīti vēžveidīgie un gliemenes, turpretī daži тārpi spēj uzturēties pat stipri ietekmētā vidē. Ši eksperimenta rezultāti parāda, ka pēc makrozoobentosa indivīdu skaita galvenokārt sastopamas gan gliemenes, gan daudzсарu тārpi (3.21. attēls), taču pēc biomasas visās paraugu ievākšanas vietās izteikti dominē gliemenes (3.22. attēls), kas norāda uz to, ka jūras gultne nav būtiski ietekmēta grunts tralēšanas procesā, līdz ar to līdzšinējā prakse, kurā visa zveja ar grunts traļiem tiek aprakstīta kā vienādu kaitējumu nodaroša, ir jāpārskata. Būtu nepieciešams sagrupēt grunts traļus pēc to ietekmes uz jūras gultni, nosakot katrai klasei savu ietekmes koeficientu, kā arī būtu jāņem vērā tralēšanas intensitāte, lai netiktu ietekmēta bentosa makrofauna.



3.22. attēls. Makrozoobentosa organismu biomasa pirms un pēc traļa

3.2. IZNEMTĀS GRUNTS DEPONĒŠANAS IZRAISĪTO IZTRAUCĒJUMU IETEKME

Latvijas jūras ūdeņos tiek uzturētas deviņas oficiālas grunts izgāztuves, kurās pārsvarā tiek deponēti nogulumi, kas palikuši pēc ostu bagarēšanas jeb padziļināšanas darbiem. Tā kā izsmeltie nogulumi nāk no ostu teritorijām, kur notiek aktīva ūdens transporta pārvietošanās un saimnieciskā darbība, vide var tikt piesārņota, par ko liecina naftas produktu un smago metālu klātbūtne nogulumos. Piesārņotajiem nogulumiem ne vienmēr ir iespējams atrast praktisku pielietojumu, tāpēc no tiem atbrīvojas, izgāžot tos grunts izgāztuvēs attiecīgā dziļumā, kur šie nogulumi neatgriezeniski ir zuduši krasta zonas dinamiskajai sistēmai.



3.23. attēls. *Latvijas grunts izgāztuvju novietojums Baltijas jūrā un Rīgas līcī. Pētījumā izvēlētās stacijas - sarkanā krāsā, neizmantotās – pelēkā*

Apkopojot informāciju par grunts izgāztuvēs veiktajiem darbiem, tika secināts, ka visbiežāk izmantotās izgāztuves ir Ventspils (LV-009), Liepāja (LV-011), Mērsrags (LV-006). No pieejamās informācijas vēl tika izvēlētas Pāvilostas (LV-010), Rīgas (LV-004) un Skultes (LV-003) izgāztuves, kurās pēdējo 10 gadu laikā ir deponēts bagarēšanā izņemtais materiāls. Informācija par izgāztā materiāla daudzumu ir pieejama, bet tā ir aptuvena un dažkārt dati nesakrīt ar citos avotos minēto daudzumu.

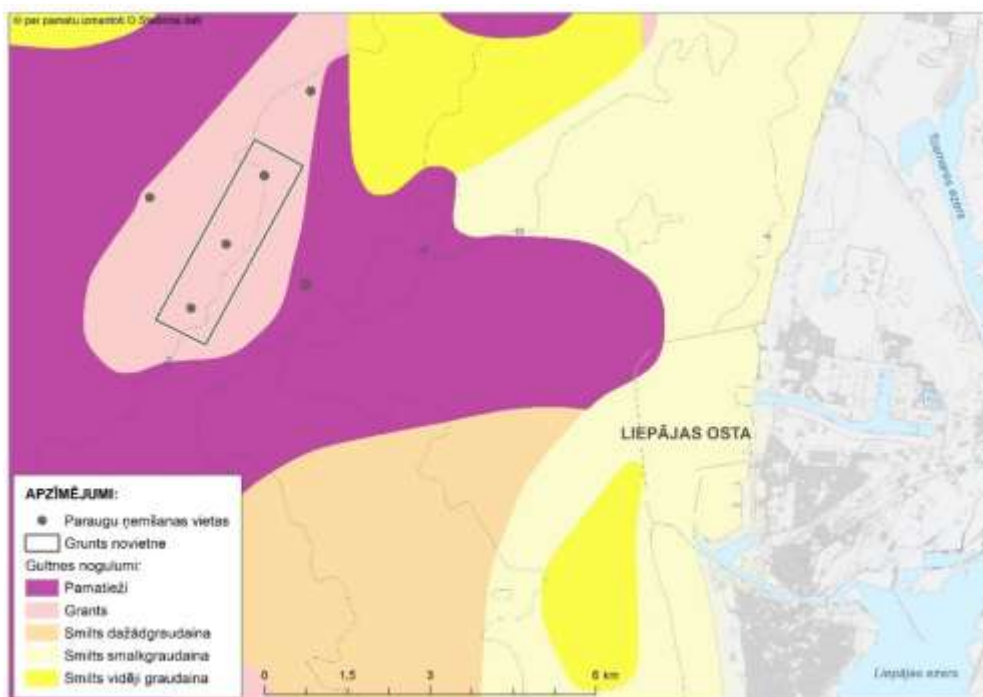
Izvēlētajās izņemtās grunts izņemšanas vietās (3.23. attēls) 2020.gadā tika ievākti sedimentu paraugi tālākām analizēm.

3.2.1. *Vispārējs no ostām izņemtās grunts deponēšanas vietu raksturojums*

Liepājas grunts deponēšanas vieta

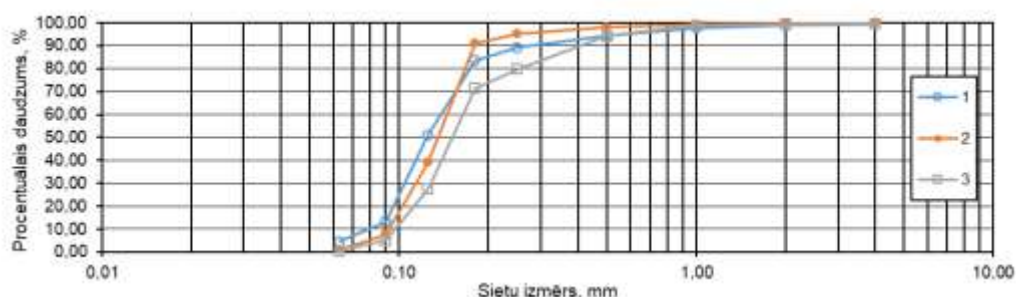
Veicot grunts paraugošanu grunts izgāztuvē "LV-011" 10 km attālumā no Liepājas ostas 20 m dziļumā, tika veiksmīgi ievākti trīs reprezentatīvi grunts paraugi. Visi iegūtie paraugi (3.24. attēls) ir ievākti

grunts deponēšanas vietās. Diemžēl ārpus tās robežām tehniski nebija iespējams ievākt paraugus. Grunts deponēšanas poligons ir izvietots piekrastes rajonā, kurā dominējošais dibennogulumu tips ir pamatiezis, kas tieši grunts deponēšanas poligonā ir pārklāts ar granti. Ņemot vērā to, ka vismaz divas stacijas ārpus grunts poligona atradās rajonā, kurā bija jābūt grantij un ar izmantoto metodi būtu jāspēj ievākt grunts paraugus, grunts izplatības robežas visdrīzāk neatbilst reālajai situācijai.



3.24. attēls. Liepājas ostas grunts izgāztuvē un izgāztuves apkārtnē plānoto paraugu ņemšanas staciju izvietojums

Pēc granulometriskās analīzes datiem (skat. 3.25. attēlu) var redzēt, ka grunts paraugi ir samērā līdzīgi un iespējams raksturo vienādus nogulumus. Savstarpēji salīdzinot līknes redzams, ka grunts sastāvs deponēšanas vietā pakāpeniski paliek rupjāks virzienā uz ziemeļiem, kur ļoti smalkas smilts ar smalkas smilts piejaukumu nomainās uz smalku smilti ar ļoti smalkas un vidējas smilts piejaukumu.



3.25. attēls. Grunts granulometriskās analīzes rezultāti no grunts izgāztuves LV-011

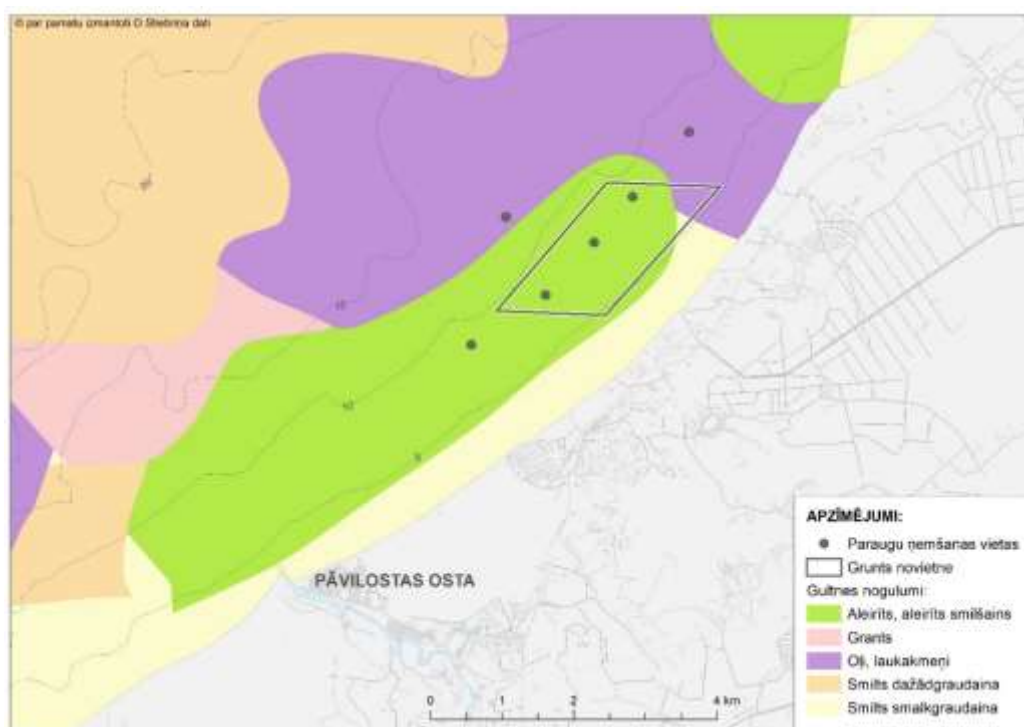
Kopumā var secināt, ka grunts deponēšanas vietā pārsvarā tiek izgāzta ļoti smalka līdz vidēji smalka smilts un ir izplatīta visā deponēšanas vietas teritorijā vienmērīgi. Lielā akmeņu koncentrācija apkārtnē deponēšanas vietai varētu būt dabīgie jūras nogumi, kas raksturīgi šai vietai.

Ņemot vērā iepriekš minēto, var uzskatīt, ka deponēšanai paredzētā grunts izgāztuves platība ir jāvērtē pēc kritērijiem D6C3 "Katra tāda dzīvotņu tipa telpiskais apmērs, kuru fizisko iztraucējumu dēļ ir

skārusi negatīva ietekme”, D6C4 “Antropogēno slodžu izraisīto dzīvotņu tipa zudumu platība nepārsniedz noteiktu proporcionālo daļu no dzīvotņu tipa dabiskās platības novērtējamā teritorijā”, jo attiecīgā poligona robežās ir mainījusies gan biotiskā, gan abiotiskā struktūra, t.i., abiotiskajā struktūrā ir notikusi izmaiņa no cieta substrāta (pamatiezis) uz mīkstu substrātu (smiltis). Attiecīgi ir notikusi arī bentiskās sabiedrības izmaiņa sugas sastāvam nomainoties no sugu sabiedrības, kas raksturīga “cietām” gruntīm, uz sugu sabiedrību, kas raksturīga “mīkstām”. Savukārt pēc kritērija D6C5 “Tas, kādā platībā antropogēno slodžu dēļ ir nelabvēlīgi ietekmēts dzīvotnes stāvoklis” grunts deponēšanas poligona var salīdzināt, ja makrozoobentosa sabiedrības stāvoklis tiek vērtēts salīdzinot bentiskās sabiedrības stāvokli poligonā ar bentiskās sabiedrības stāvokli smilšainā biotopā.

Pāvilostas grunts deponēšanas vieta

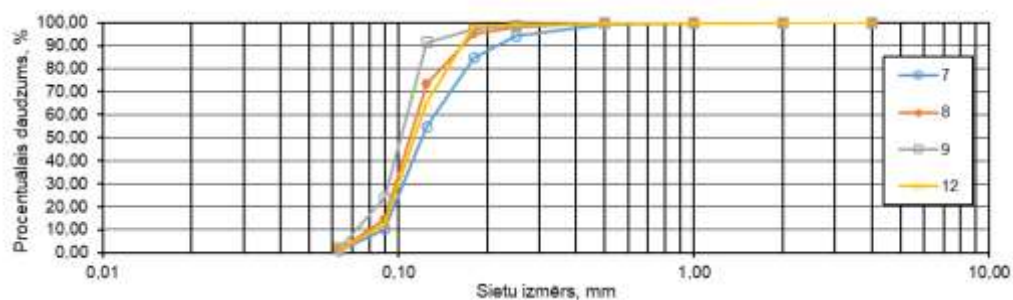
Veicot grunts paraugošanu grunts izgāztuvē “LV-010” 4 km attālumā no Pāvilostas ostas 8 m dziļumā (3.26. attēls), tika veiksmīgi ievākti četri reprezentatīvi grunts paraugi. Iegūtie paraugi nāca no stacijām (7., 8., 9.), kas atrodas grunts deponēšanas teritorijā, bet ārpus tās robežām bija iespējams iegūt tikai vienu paraugu stacijā Nr. 12. Pārējās stacijās, līdzīgi kā Liepājā, grunti veidoja akmeņaini nogulumi, kas traucēja paraugu ievākšanai.



3.26. attēls. Pāvilostas ostas grunts izgāztuvē un izgāztuves apkārtnē plānoto paraugu ņemšanas staciju izvietojums

Pēc granulometriskās analīzes datiem (skat. 3.27. attēlu) var redzēt, ka grunts paraugi ir samērā līdzīgi un iespējams raksturo vienādus nogulumus. Savstarpēji salīdzinot līknes, redzams, ka grunts sastāvs deponēšanas vietā pakāpeniski paliek smalkāks virzienā uz ziemeļaustrumiem, kur ļoti smalkas smilts ar smalkas smilts piejaukumu nomainās uz ļoti smalku smilti. Stacijā Nr. 12., kas atrodas uz dienvidrietumiem no deponēšanas vietas, konstatēta ļoti smalka smiltis ar smalkas smilts piejaukumu, kas sakrīt ar deponēto materiālu.

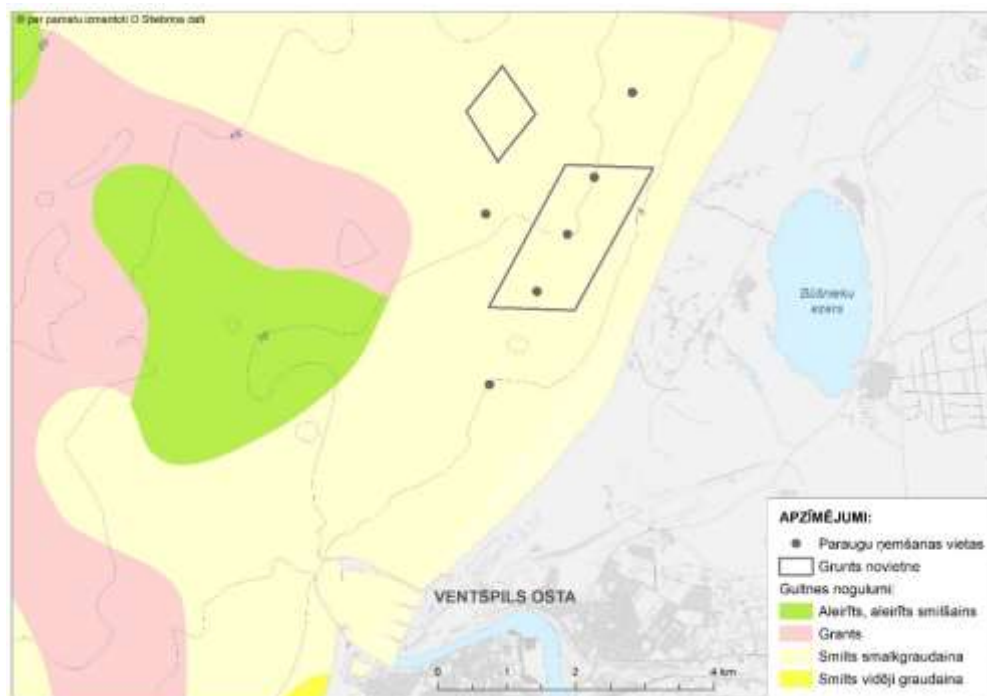
Kopumā var secināt, ka grunts deponēšanas vietā pārsvarā tiek izgāzta ļoti smalka līdz smalka smilts un ir izplatīta visā deponēšanas vietas teritorijā vienmērīgi. Lielā akmeņu koncentrācija apkārt deponēšanas vietai, līdzīgi kā Liepājā, varētu būt dabīgie jūras nogulumi. Ņemot vērā, ka 12. stacijā konstatētie nogulumi sakrīt ar grunts izgāztuvē iegūtajiem nogulumiem var domāt, ka nogulumi ir pakļauti sedimentu transportam, kas nogulumus transportē dienvidrietumu virzienā, paralēli krastam. Šo teoriju apstiprina arī grunts šķirotības īpašības, kas novērojamas arī Liepājā, kad izgāztuves dienvidrietumos novērojams rupjāks materiāls, kas pakāpeniski paliek smalkāks virzoties dienvidrietumu virzienā.



3.27. attēls. Grunts granulometriskās analīzes rezultāti no grunts izgāztuves LV-010

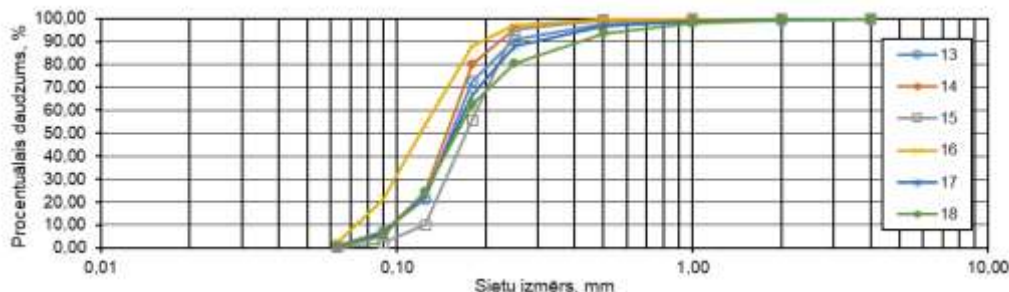
Ventspils ostas grunts deponēšanas vieta

Veicot grunts paraugošanu grunts izgāztuvē "LV-009" 5 km attālumā no Ventspils ostas 10 m dziļumā (3.28. attēls), tika veiksmīgi ievākti seši reprezentatīvi grunts paraugi, no kuriem trīs tika ievākti grunts izgāztuves teritorijā (stacijas: 13., 14., 15.), bet trīs - ārpus izgāztuves teritorijas (stacijas: 16., 17., 18.).



3.28. attēls. Ventspils ostas grunts izgāztuvē un izgāztuves apkārtnē plānoto paraugu ņemšanas staciju izvietojums

Pēc granulometriskās analīzes datiem (*skat. 3.29. attēlu*) var redzēt, ka grunts paraugi ir samērā līdzīgi un iespējams raksturo vienādus nogulumus, kuri klasificējas no ļoti smalkas smilts līdz vidēji smalkai smiltij. Būtiskākās atšķirības uz citu staciju fona redzamas, ka 16. stacijā parauga saturu veido vairāk ļoti smalki sedimenti, bet 18. stacijā novērojama lielāka rupjo sedimentu klātbūtne.

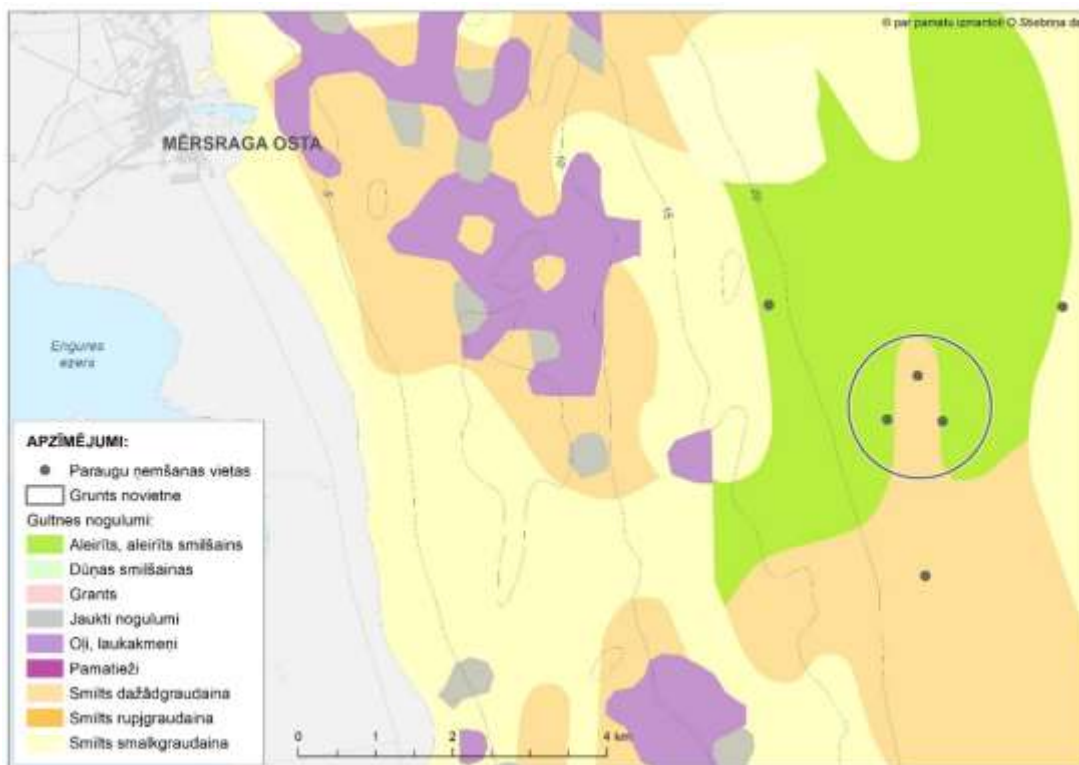


3.29. attēls. Grunts granulometriskās analīzes rezultāti no grunts izgāztuves LV-009

Kopumā var secināt, ka grunts deponēšanas vietā pārsvarā tiek izgāzta ļoti smalka līdz vidēji smalka smilts un izplatīta visā deponēšanas vietas teritorijā vienmērīgi. Pēc iegūtajiem datiem ir grūti spriest par sedimentu transportu, jo visās paraugošanas vietās granulometriskais sastāvs ir diezgan līdzīgs un atšķiras tikai ar dažām niansēm. Kaut arī 16. stacijā sedimentus veido smalkākas frakcijas nogulumi nekā pārējās stacijās, spriest par sedimentu transportu uz dziļūdens daļu būtu nekorekti, jo nevienā stacijā nav iegūti referenču dati par dabīgiem grunts nogulumiem.

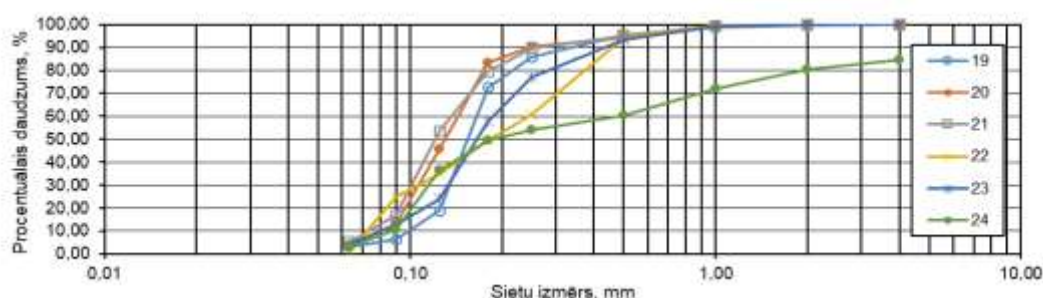
Mērsraga grunts deponēšanas vieta

Veicot grunts paraugošanu grunts izgāztuvē "LV-006" 10 km attālumā no Mērsraga ostas 20 m dziļumā (3.30. attēls), tika veiksmīgi ievākti seši reprezentatīvi grunts paraugi, no kuriem trīs tika ievākti grunts izgāztuves teritorijā (stacijas: 19., 20., 21.), bet trīs - ārpus izgāztuves teritorijas (stacijas: 22., 23., 24.).



3.30. attēls. Mērsraga ostas grunts izgāztuvē un izgāztuves apkārtnē plānoto paraugu ņemšanas staciju izvietojums

Pēc granulometriskās analīzes datiem (skat. 3.31. attēlu) redzams, ka no grunts paraugiem iespējams saskatīt savstarpēju līdzību starp 19., 20., 21 un 23. paraugu, jo tie uzrāda ļoti smalkas un smalkas smilts pārsvaru parauga procentuālajā daudzumā. Savukārt 22. un 23. paraugā uzrādās nogulumi, kur pamatfrakciju veido tie paši smalkie nogulumi kā citur, tikai ar izteiktu vidējas smilts vai rupjas smilts un grants piejaukumu.

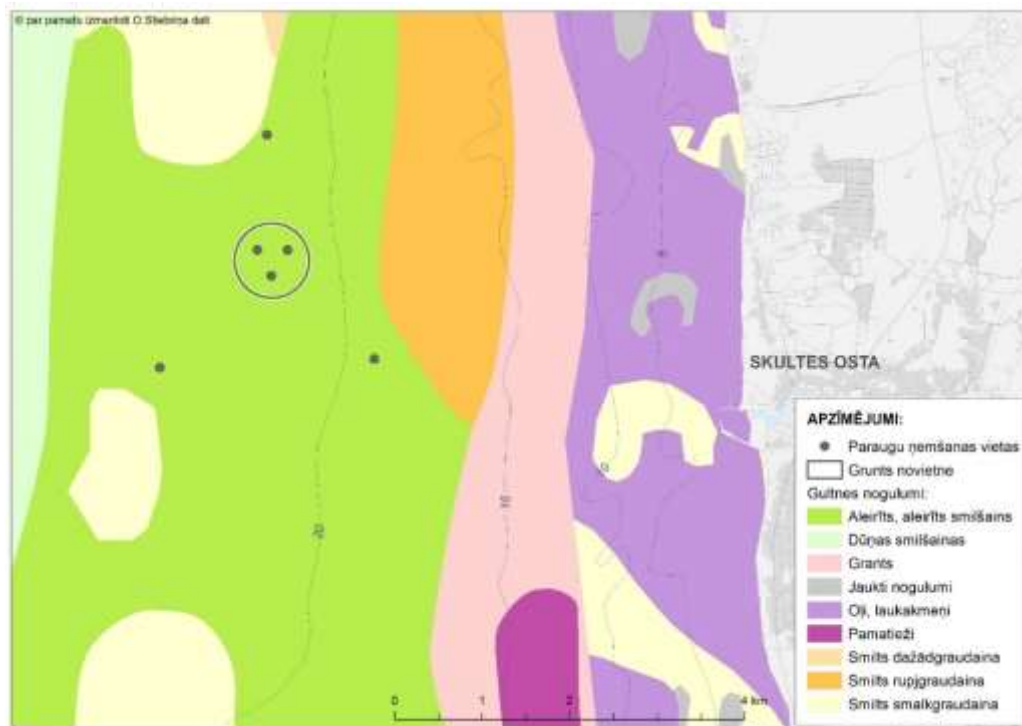


3.31. attēls. Grunts granulometriskās analīzes rezultāti no grunts izgāztuves LV-006

Kopumā var secināt, ka grunts izgāztuvē tiek deponēta ļoti smalka un smalka smilts. Ņemot vērā, ka paraugi, kuros uzrādījās rupjākas frakcijas sastāvs, tika ievākti ārpus izgāztuves teritorijas un krasta virzienā, tas varētu norādīt uz teritorijas dabīgajiem grunts nogulumiem. Apskatot 23. grunts paraugu, kas iegūts ārpus grunts izgāztuves teritorijas uz ziemeļaustrumiem, varētu spriest, ka mainījušies dabīgie grunts nogulumi vai arī tie sajaukušies ar deponēto materiālu sedimentu transporta rezultātā.

Skultes ostas grunts deponēšanas vieta

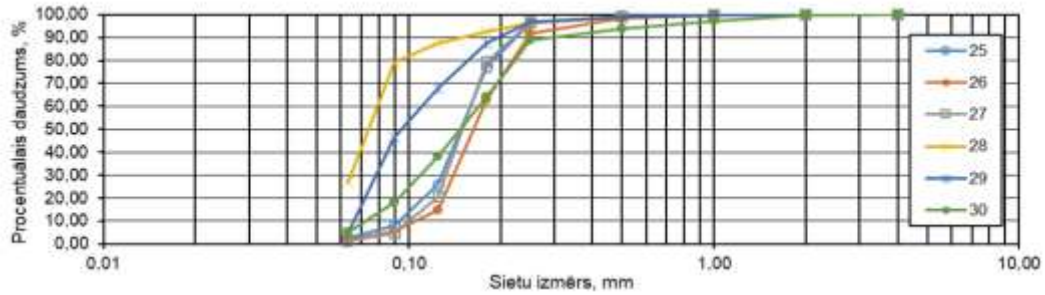
Veicot grunts paraugošanu grunts izgāztuvē "LV-003" 5 km attālumā no Skultes ostas 20 m dziļumā (3.32. attēls), tika veiksmīgi ievākti seši reprezentatīvi grunts paraugi, no kuriem trīs tika ievākti grunts izgāztuves teritorijā (stacijas: 25., 26., 27.), bet trīs - ārpus izgāztuves teritorijas (stacijas: 28., 29., 30.).



3.32. attēls. Skultes ostas grunts izgāztuvē un izgāztuves apkārtnē plānoto paraugu ņemšanas staciju izvietojums

Pēc granulometriskās analīzes datiem (skat. 3.33. attēlu) redzams, ka ir iespējams saskatīt savstarpēju līdzību starp 25., 26., 27 un 30. paraugu, kur uzrādās ļoti smalkas un smalkas smilts pārsvars parauga procentuālajā daudzumā. Savukārt 28. un 29. paraugā uzrādās nogulumu, kur pamatfrakciju veido tie paši smalkie nogulumi kā citur, tikai ar izteikti lielāku procentuālo daudzumu ļoti smalkai smiltij un smalknei.

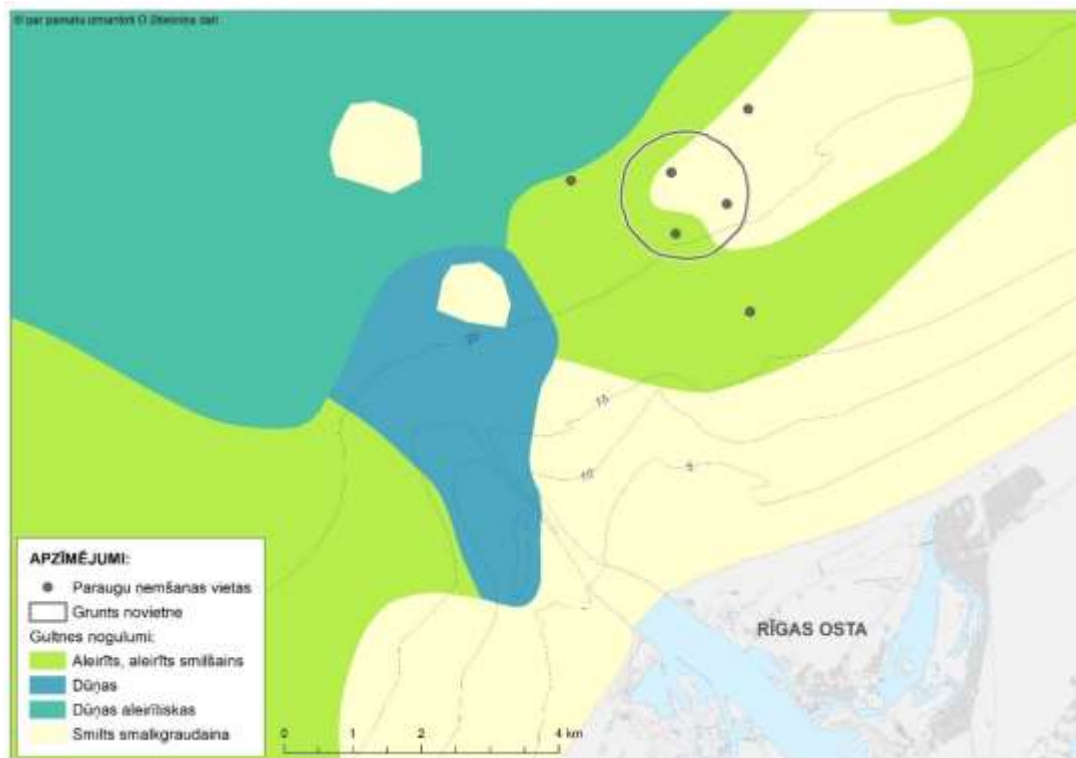
Kopumā var secināt, ka grunts izgāztuvē tiek deponēta ļoti smalka un smalka smilts. Ņemot vērā, ka paraugi, kuros uzrādījās smalknes un ļoti smalkas smilts sastāvs, tika ievākti ārpus izgāztuves teritorijas, krasta virzienā, varētu norādīt uz teritorijas dabīgajiem grunts nogulumiem vai to sajaukumam ar deponēto materiālu sedimentu transporta rezultātā. Spriežot pēc 30. grunts parauga, kas iegūts ārpus grunts izgāztuves teritorijas uz ziemeļrietumiem, granulometriskais sastāvs ir gandrīz vienāds ar deponēto materiālu. Pieļaujams, ka stacijas, kurās tika ievākti paraugi ārpus izgāztuves teritorijas, atradās pārāk tuvu izgāztuvei, tādējādi visos paraugos uzrādās deponētais materiāls un pārsedz dabīgos grunts nogulumus.



3.33. attēls. Grunts granulometriskās analīzes rezultāti no grunts izgāztuves LV-003

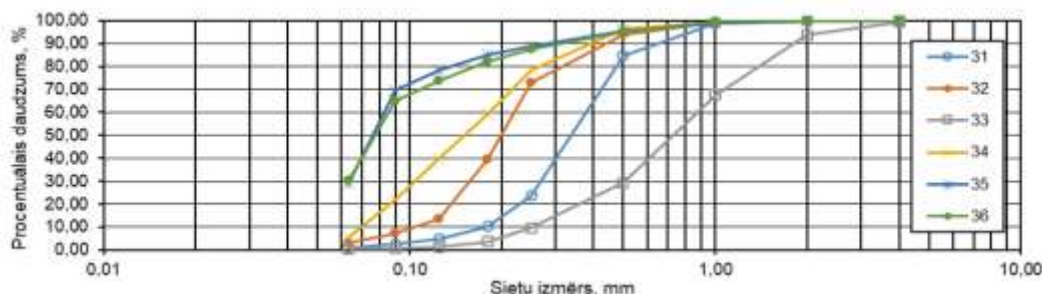
Rīgas ostas grunts deponēšanas vieta

Veicot grunts paraugošanu grunts izgāztuvē "LV-004" 5 km attālumā no Rīgas ostas 20 m dziļumā (3.34. attēls), tika veiksmīgi ievākti seši reprezentatīvi grunts paraugi, no kuriem trīs tika ievākti grunts izgāztuves teritorijā (stacijas: 31., 32., 33.), bet trīs - ārpus izgāztuves teritorijas (stacijas: 34., 35., 36.).



3.34. attēls. Rīgas ostas grunts izgāztuvē un izgāztuves apkārtnē plānoto paraugu ņemšanas staciju izvietojums

Pēc granulometriskās analīzes datiem (*skat. 3.35. attēlu*) iespējams saskatīt savstarpēju līdzību starp 35., 36. paraugu, kur uzrādās ļoti smalka smilts ar ievērojamu smalknes piejaukumu parauga procentuālajā daudzumā. Savukārt 31., 32., 33. un 34. paraugā uzrādās dažāda šķirojuma pakāpes smalkas smilts nogulumi ar vidēji rupjas un rupjas smilts piejaukumu.



3.35. attēls. Grunts granulometriskās analīzes rezultāti no grunts izgāztuves LV-004

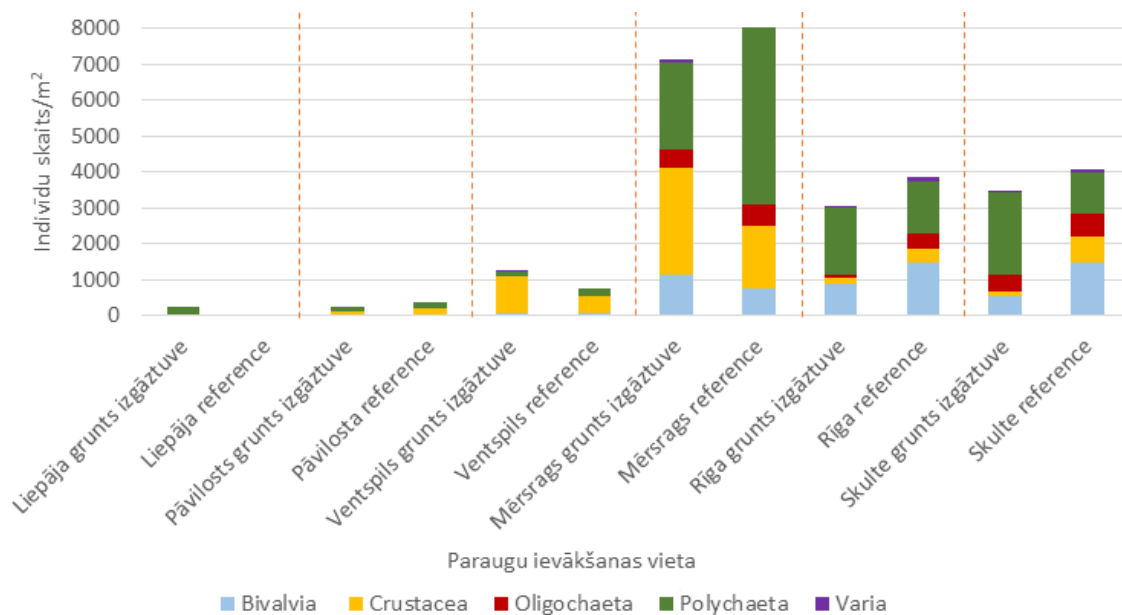
Kopumā var secināt, ka grunts izgāztuvē tiek deponēta ļoti smalka līdz rupja smilts. Ņemot vērā, ka paraugi, kuros uzrādījās smalkākās frakcijas sastāvs, kas tika ievākti ārpus izgāztuves teritorijas, iespējams norāda uz teritorijas dabīgiem grunts nogulumiem. Apskatot 34. grunts paraugu, kas iegūts ārpus grunts izgāztuves teritorijas tuvāk krastam, varētu spriest, ka dabīgie grunts nogulumi sajaukušies ar deponēto materiālu sedimentu transporta rezultātā.

3.2.2. Izņemtās grunts deponēšanas ietekme uz makrozoobentosa organismiem

Kopumā katrā grunts izgāztuvē tika ievākti trīs makrozoobentosa paraugi, izmantojot Van Veen tipa grunts kausu, kā arī trīs paraugi tika ievākti ārpus grunts izgāztuves robežām, kas raksturo references stāvokli. Veicot grunts izgāztuvju apsekojumus, tika iegūti reprezentatīvi dati no 32 paraugu ievākšanas vietām jeb stacijām. Četrās paraugu ievākšanas vietās jūras gultni klāja lieli akmeņi, kas traucēja nostrādāt kausa mehānismam un ievākt kvalitatīvus grunts paraugus, līdz ar to atsevišķās references stacijās paraugi netika ievākti.

Kopumā grunts deponēšanas vietās tika konstatēta mīkstām gruntīm raksturīga zoobentosa makrofauna. Paraugos tika noteiktas 10 atšķirīgas makrozoobentosa taksoniskās grupas – gliemenes (Bivalvia), vēžveidīgie (Crustacea), gliemeži (Gastropoda), hidrozoji (Hydrozoa), nemertintārpi (Nemertea), mazzartārpi (Oligochaeta), daudzсарu tārpi (Polycheta), priāpuli (Priapulida), turbelārijas (Turbellaria), sūneņi (Bryozoa). Paraugos tika konstatētas arī vairāku veidu aļģes (Algae – Chlorophyta, Ochrophyta, Bryophyta un Rhodophyta).

Iegūtie apsekojumu rezultāti parāda, ka grunts izgāztuvēs, kas novietotas Rīgas līcī (Mērsrags, Rīga un Skulte), ir novērots lielāks makrozoobentosa indivīdu skaits nekā grunts izgāztuvēs, kas izvietotas Baltijas jūras atklātās daļas stacijās (3.36. attēls). Salīdzinot makrozoobentosa indivīdu skaitu grunts izgāztuves un references apgabalā, lielākajā daļā apsekoto teritoriju (izņemot Ventspils grunts izgāztuvi) var novērot kopēju tendenci, t.i., references stacijās īpatņu skaits ir nedaudz lielāks kā grunts deponēšanas ietekmētajās stacijās.

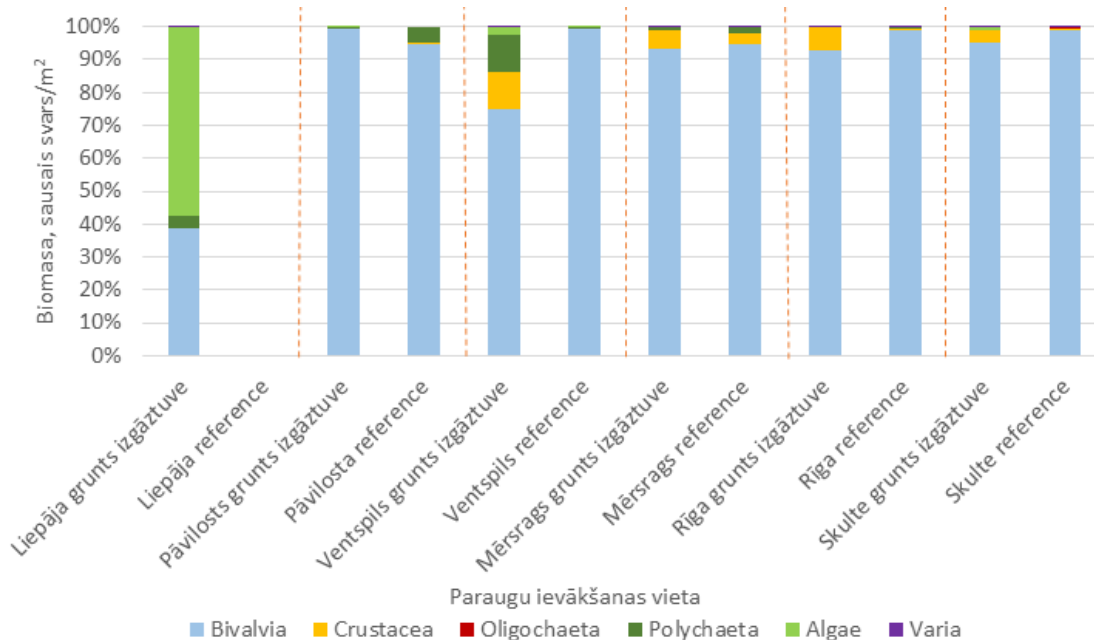


3.36. attēls. Vidējais makrozoobentosa indivīdu skaits/m² grunts izgāztuvēs un references stacijās

Pēc biomasas (sausais svars/m²) visās paraugu ievākšanas vietās izteikti dominē gliemenes - *Limnecola balthica*, taču atsevišķās paraugu ievākšanas vietās (galvenokārt grunts izgāztuvēs) daļu (Liepājas grunts izgāztuvē nozīmīgu) no kopējās biomasas aizņēma alģes (3.37. attēls).

Kopumā ostu izgāztuvēs ir novērojams nedaudz atšķirīgs sugu sastāvs. Tā Pāvilostas grunts deponēšanas vietā un references stacijā pēc īpatņu skaita dominē mīkstām gruntīm raksturīgi bentiskie bezmugurkaulnieki, piemēram, vēžveidīgie – *Gammarus* sp. un daudzсарu tārpi - *Marenzelleria* sp. un *H. diversicolor* (3.36. attēls), lai gan, kā minēts iepriekš, pēc biomasas lielāko daļu veido gliemenes – *L. balthica*, *Cerastoderma edule* un *Mya arenaria* (3.37. attēls).

Savukārt grunts deponēšanas vietā pie Ventspils vairāk sugas tika konstatētas tieši grunts izgāztuvē, kur galvenokārt pēc skaita dominēja vēžveidīgie - *Gammarus* sp. (3.36. attēls) un Polychaeta. Pēc biomasas gan izgāztuvē, gan references stacijā dominēja gliemenes (3.37. attēls), kā arī tika konstatēta relatīvi nozīmīga alģu biomasa. Mērsrags, Rīgas un Skultes grunts deponēšanas un references vietās tika konstatēti gan daudzсарu tārpi, gan vēžveidīgie, gan mazzartārpi, gan gliemenes, kurās ietilpst mīkstām gruntīm raksturīgi bentosa taksoni (3.36. attēls). Pēc biomasas visās paraugu ievākšanas vietās izteikti dominēja gliemenes – *L. balthica* (3.37. attēls).



3.37. attēls. Makrozoobentosa biomasas (sausais svars/m²) vidējie rādītāji grunts izgāztuvēs un references stacijās

Kā jau iepriekš minēts, apsekojot Rīgas līcī izvietotās grunts novietnes un salīdzinot tās ar references stāvokli kopumā, tika konstatēta neliela īpatņu skaita samazināšanās ietekmētajās stacijā, kā arī vairākās grunts izgāztuvēs ir novērojama neliela sugu sastāva izmaiņa. Šobrīd ir pieejami dati no viena apsekojuma, balstoties uz kuru nosacīti var secināt, ka makrozoobentosa īpatņu skaits un sugu sastāvs nav būtiski ietekmēts un atbilst kopējam vides stāvoklim. Vienlaicīgi ir jāatzīmē, ka makrozoobentosa novērojumos iegūtie dati parasti uzrāda lielu starpgadu mainību. Tāpēc galīgie secinājumi būtu jāpieņem uz vairāku gadu novērojumu bāzes.

Aļģu konstatēšana grunts izgāztuvju sedimentos, kas nav raksturīga dzīvotne attiecīgajām aļģu sugām, šobrīd līdz galam nav izskaidrojama. Vislielākā varbūtība ir, ka konstatētās aļģes grunts izgāztuvēs ir nonākušas no ostām kopā ar deponēto materiālu. Bet vienlaicīgi nevar izslēgt, ka tās ir nonākušas grunts izgāztuvju teritorijās ar straumēm, kas gan ir maza varbūtība, ņemot vērā to, ka references stacijās to klātbūtne nav tik izteikta.

Izņēmums varētu būt Liepājas ostas grunts izgāztuve. Balstoties uz iegūtiem rezultātiem, var secināt, ka Liepājas ostas grunts izgāztuve (LV-011), kas izveidota 20 m dziļumā un aptuveni 10 km attālumā no Liepājas ostas, ir atstājusi negatīvu ietekmi uz sākotnējo vides stāvokli, mainot biotopu no cieta grunšu biotopa uz mīksto grunšu biotopu, tādējādi zaudējot cieta grunšu biotopam raksturīgās makrozoobentosa sugu sabiedrības. Šobrīd šajā grunts izgāztuvē izteikti dominē tipiski mīksto grunšu organismi, kā, piemēram, daudzсарu tārpi – *Marenzelleria* sp. un *Hediste diversicolor*, mazсарu tārpi – *Oligochaeta* Gen. sp. un gliemenes – *L. balthica* (3.36. attēls), taču bez tām paraugos tika konstatētas arī atsevišķas cietām gruntīm raksturīgas makrozoobentosa un fitobentosa sugas, piemēram – gliemenes (*Mytilus trossulus*), sūneņi (*Einhornia crustulenta*) un sārtaļģes - *Cocotylus truncatus*, *Furcellaria lumbricalis* un *Vertebrata fucoides* (3.38. attēls).



3.38. attēls. Cietajām gruntīm raksturīgas makrozoobentosa un fitobentosa sugas (A - *Mytilus trossulus*; B- *Einhornia crustulenta*; C- *Furcellaria lumbricalis*; D - *Cocotylus truncatus*; E - *Vertebrata fucoides*)




Apsēkojot grunts deponēšanas vietas, tika secināts, ka, veidojot grunts izgāztuves, ir svarīgi veikt detalizētu biotopa priekšizpēti, lai neatgriezeniski nezaudētu esošās dabas vērtības. Ierīkojot grunts izgāztuves vietās, kur dominē mīkstās grunts, ietekme uz vides stāvokli un biotopu būs mazāka, nekā to ierīkojot vietā, kur jūras gultni klāj cietās grunts. Turpmākā rekomendācija būtu pirms grunts izgāztuvju ierīkošanas veikt detalizētu jūras gultnes klājošā materiāla un to apdzīvojošo bentisko bezmugurkaulnieku izpēti.

3.2.3. No ostām izņemtās grunts deponēšanas ietekmes indikators

No ostu teritorijām izņemtās grunts depoziācija jūrā var ietekmēt tur esošos biotopus un tos apdzīvojošo bentisko sabiedrību vairākos veidos. Ja izņemtās grunts tips ir tāds pats kā teritorijā, kur šo grunts deponē, tad pamatā notiek biotopa apbēršana. Šai gadījumā efekts ir salīdzinoši īslaicīgs, jo bentiskā sabiedrība atjaunojas iepriekšējā stāvoklī. Ir sagaidāms, ka apbēršana ietekmēs īpatņu skaitu, tāpēc viens no izmantojamajiem indikatoriem ir īpatņu skaita izmaiņu novērtējums. **Ja izmaiņas (atšķirības starp ietekmētām un references stacijām) īpatņu skaitā nepārsniedz 20 %, tad stāvoklis ir uzskatāms par labu (LVS).** Līdzīgi būtu jānovērtē izmaiņas sugu sastāvā, jo, ja deponētā grunts atšķiras no grunts tipa deponēšanas teritorijā, ir sagaidāmas izmaiņas sugu sastāvā. Piemēram, mainoties grunts tipam no smilšaina uz smilšainām dūņām, ir sagaidāms, ka pieaugs daudzсарu tārpu populācija. Arī šai gadījumā ir jāpiemēro 20 % nobīde no references stāvokļa.

Abu indikatoru gadījumā ir jāņem vērā starpgadu mainība. Tāpēc šāds salīdzinājums (analīze) ir veicams uz vismaz 3 gadus pēc kārtas ievākta materiāla bāzes. Ja grunts izņemšana un deponēšana ir neregulāra, t.i., tiek veikta tikai reizi vairākos gados, tad novērtējums būtu veicams 3 etapos – pirmais apsekojums ir jāveic pirms grunts deponēšanas, otrais īsi pēc deponēšanas pabeigšanas un trešais 2-3 gadus pēc deponēšanas pabeigšanas. Šādi tiktu novērtēta gan ietekme, gan ietekmētās teritorijas atjaunošanās sākotnējā stāvoklī, tā dodot pamatojumu apgalvojumam, ka ietekme ir īslaicīga.

1. 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.

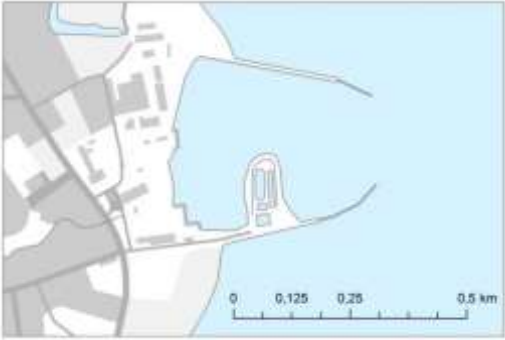



**Skultes osta** (57°19'N; 24°25'E)

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.

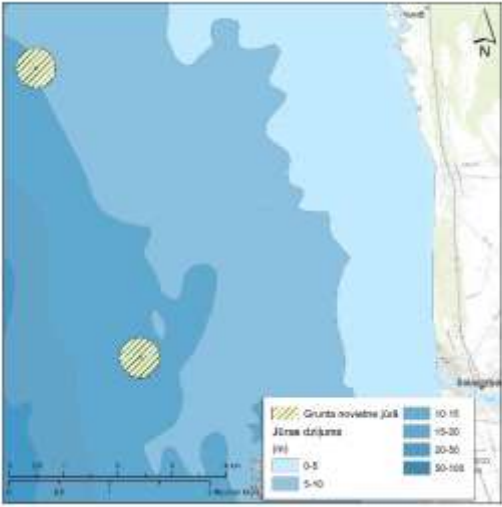
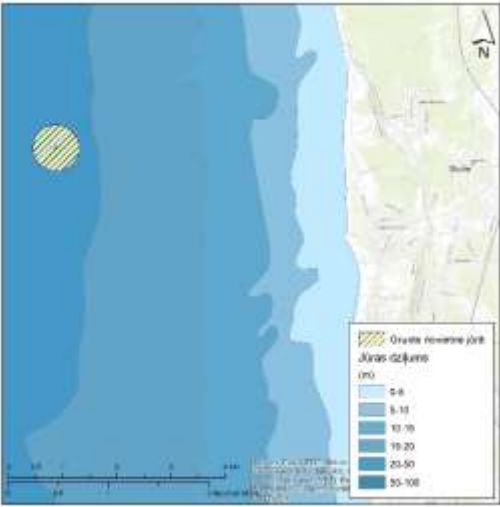
**Jūrmalas osta** (56°59'N; 23°55'E)

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.

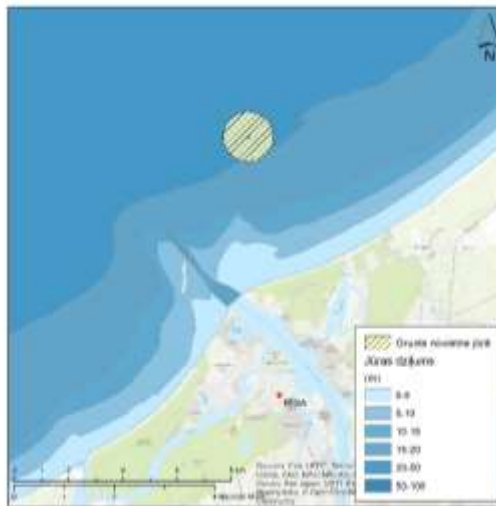


<p>Engures osta (57°10' N; 23°14' E)</p> <p>Engures ostas akvatorija aizņem 12.0 ha, akvatorijas teritoriju no atklātās jūras atdala Dienvidu un Ziemeļu moli. Abi moli sniedzas aptuveni līdz 3.0 m dziļuma izobātai. D mola garums ir 370 m un Z mola garums ir 210 m. Moli, ieskaitot notekūdeņu attīrīšanas 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.</p>	
<p>Mērsraga osta (57°20' N; 23°08' E)</p> <p>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.</p>	
<p>Rojas osta (57°30.5'N, 22°48.5'E)</p> <p>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.</p>	
<p>Pāvilostas osta (56°53.5'N, 21°10'E)</p> <p>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.</p>	

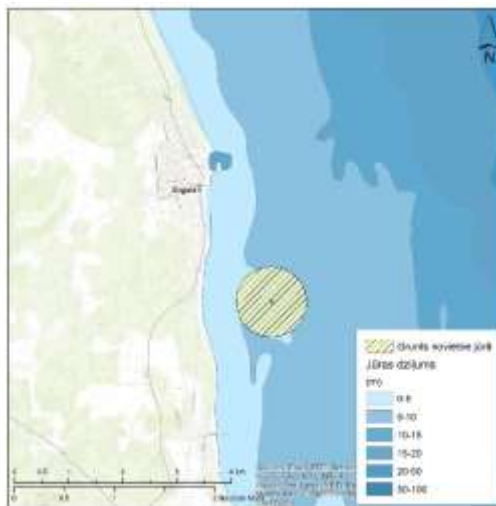
2. PIELIKUMS. GRUNTS DEPONĒŠANAS VIETU APRAKSTS

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:</p> <p>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>	

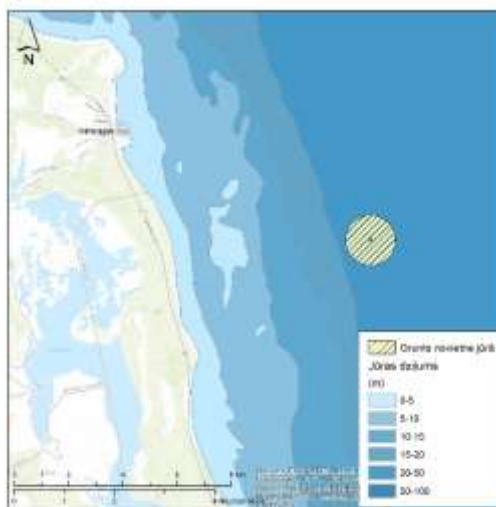
Grunts novietne pie **Rīgas ostas**:
 Grunts novietne ierobežota ar līniju, kas novilkta 5 kab.t. rādiusā no punkta:
 57°07.00'N 024°02.00'E
 Platība - 271,0ha
 Biotopi:
 Baltijas jūras afotiskās zonas smilts - 271,0ha



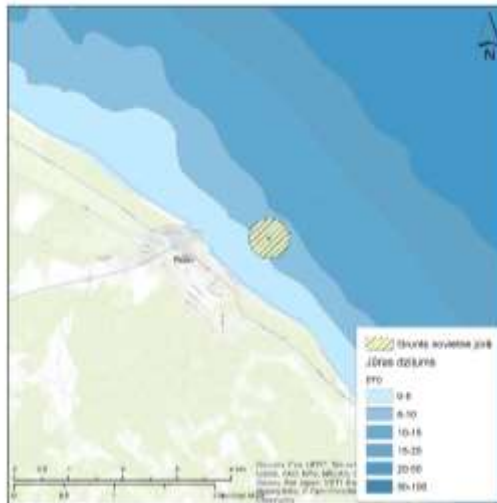
Grunts novietne pie **Engures ostas**:
 Grunts novietne ierobežota ar līniju, kas novilkta 3.5 kab.t. rādiusā no punkta:
 57°08.39'N 023°15.08'E
 Platība - 133,0ha
 Biotopi:
 Baltijas jūras fotiskās zonas smilts - 133,0ha



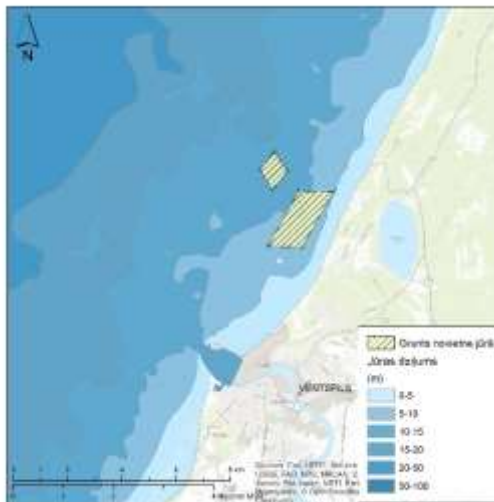
Grunts novietne pie **Mērsraga ostas**:
 Grunts novietne ierobežota ar līniju, kas novilkta 5 kab.t. rādiusā no punkta:
 57°18.08'N 023°17.00'E
 Platība - 273,8ha
 Biotopi:
 Baltijas jūras afotiskās zonas smilts - 273,8ha



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

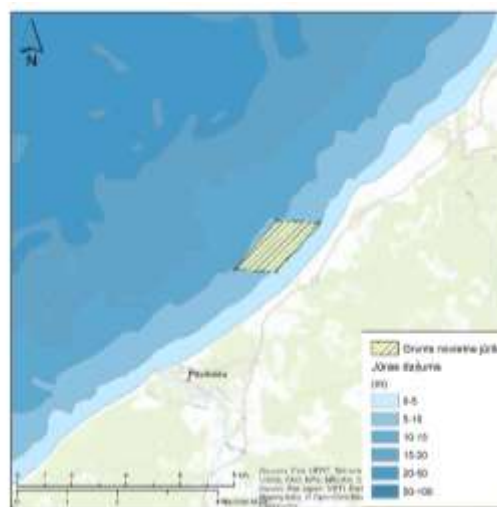


Grunts novietnes pie **Ventspils ostas**:
 1.Grunts novietne ierobežota ar līnijām, kas savieno punktus:
 57°28.39'N 021°33.93'E
 57°28.02'N 021°34.45'E
 57°27.63'N 021°33.91'E
 57°28.02'N 021°33.43'E
 Platība - 71,7ha
 Biotopi:
 Baltijas jūras fotiskās zonas smilts - 71,7ha
 2.Grunts novietne ierobežota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

