

JŪRAS AĻĢU SANESUMU IZVĒRTĒŠANAS UN APSAIMNIEKOŠANAS PLĀNS LATVIJAS PIEKRASTĒ



Nodevums

Biedrība „Baltijas krasti”

Rīga, 2018



NACIONĀLAIS
ATTĪSTĪBAS
PLĀNS 2020



EIROPAS SAVIENĪBA
Eiropas Jūrlietu un
zivsaimniecības fonds



Atbalsta Zemkopības ministrija un Lauku atbalsta dienests

SATURS

Ievads.....	3
1. 2018.gada vasaras un rudens apsekojumos iegūto aļģu sanesumu datu apkopojums.....	4
1.1. Aļģu sanesumu izkliede.....	4
1.1.1. Rīgas līča austrumu piekraste.....	4
1.1.2. Rīgas līča rietumu piekraste.....	6
1.1.3. Baltijas jūras atklātās daļas piekraste.....	8
1.2. Apzinātās izskaloto aļģu sugas un to īpatsvars katrā pilotteritorijā.....	12
1.2.1. Rīgas līča austrumu piekraste.....	12
1.2.2. Rīgas līča rietumu piekraste.....	13
1.2.3. Baltijas jūras atklātās daļas piekraste.....	15
1.3. Aļģu sanesumu sezonālās izmaiņas.....	16
2. Piekrastes posmu krasta morfoloģiskais novērtējums.....	19
3. Aļģu sanesumu vietas, kas ir nozīmīgas bioloģiskai daudzveidībai – biotopam “1210 Viengadīgu augu sabiedrības uz sanesumu joslām” un aizsargājamo augu atradnēm.....	22
4. Bezmugurkaulnieku daudzveidība jūras aļģu sanesumos.....	26
4.1. Bezmugurkaulnieku sadalījums piekrastes posmos.....	28
4.2. Bezmugurkaulnieku sabiedrību raksturojums.....	30
4.3. Bezmugurkaulnieku saistība ar aļģu daudzumu un sugu sastāvu.....	30
4.4. Putnu barošanās ar bezmugurkaulniekiem.....	32
5. Putnu ligzdošana un barošanās.....	34
6. Jūras sanesumu savākšanas, apsaimniekošanas un izmantošanas iespēju analīze.....	36
6.1. Eiropas Savienības nostāja piekrastes un jūras resursu apsaimniekošanā.....	37
6.2. Baltijas jūras potenciāls.....	40
6.3. Jūras sanesumu savākšanas, transportēšanas un uzglabāšanas metodes.....	44
6.4. Uzglabāšanas vai izvietošanas metodes.....	47
6.5. Jūras izmešu izmantošanas iespējas un veidi.....	47
6.5.1. Mēslojums.....	50
6.5.2. Dzīvnieku barības piedevas.....	53
6.5.3. Biodegviela, biokurināmais.....	53
6.5.4. Pārtikas un farmācijas rūpniecībā.....	55
6.5.5. Papīra rūpniecība.....	56
6.5.6. Jūras sanesumu izmantošanas potenciāls un šķēršļi.....	56
7. Piekrastes pašvaldību aptauja.....	58
8. Secinājumi un priekšlikumi.....	59

8.1. Secinājumi	59
8.2. Priekšlikumi	62
8.3. Rekomendācijas jūras sanesumu izmantošanai, ņemot vērā vides, sociālās un ekonomiskās intereses	64
Literatūras avoti	69
1.pielikums. Projektā izvēlētās pilotteritorijas, kuras apsektas, lai veiktu aļģu sanesumu izvērtējumu un krasta morfoloģisko novērtējumu	75
2.pielikums. Krasta nogāzes šķēršprofili 22 pilotteritorijās	76
3.pielikums. Aļģu sanesumu apjoms 2018.gada vasaras un rudens periodos	84
4.pielikums. Aļģu sanesumu taksonomiskais sastāvs	85
5. pielikums Aļģu sanesumu apjoms izteikts SACFOR ballēs	87
6.pielikums. Jūras krasta ģeoloģisko procesu loma makroaļģu sanesumu dinamikā	88
7.pielikums Bezmugurkaulnieku daudzveidība aļģu izskalojumos Latvijas piekrastē	89
8.pielikums Putniem nozīmīgās aļģu sanesumu vietas	90
9. pielikums. Aļģu sanesumu vietas, kas ir nozīmīgas bioloģiskai daudzveidībai biotops 1210 “Viengadīgu augu sabiedrības uz sanesumu joslām, aizsargājamo sugu atradnes”	91
10.pielikums. Piekrastes posmi ar biotopiem 1210 “Viengadīgu augu sabiedrības uz sanesumu joslām, aizsargājamo sugu atradnes”	92
11.pielikums Latvijas piekrastes posmi, kuros aļģu sanesumi ir nozīmīgi bioloģiskās daudzveidības un krasta stabilitātes saglabāšanai	98
12.pielikums Latvijas piekrastes pašvaldību veiktās darbības attiecībā uz aļģu savākšanu	99
13.pielikums Pašvaldību anketēšanas rezultāti	100

Ievads

Dokumenta “Jūras aļģu sanesumu izvērtēšanas un apsaimniekošanas plāns Latvijas piekrastē” sagatavošana tiek īstenota līguma ietvaros, kas noslēgts starp BDR “Partnerība laukiem un jūrai” kā pasūtītāju un biedrību „Baltijas krasti” kā izpildītāju.

Dokumenta mērķis ir apzināt izskaloto jūras aļģu uzkrāšanās vietas, to iespējamo apsaimniekošanu no dabas aizsardzības un saimnieciskā viedokļa visā Latvijas jūras krasta līnijā (izņemot Rīgas pilsētas jūras krasta līniju), kas būtu kā rekomendācija atbildīgajām institūcijām, izsniedzot atzinumus par saimnieciskās un/vai vides aizsardzības rakstura darbībām, saistībā ar jūras aļģu apsaimniekošanu un izmantošanu piekrastē.

Līgums tiek īstenots EJZF projekta “Jūras aļģu sanesumu izvērtēšanas un apsaimniekošanas plāna izstrāde Latvijas piekrastē”, projekta Nr. 17-00-F043.0442-000001 ietvaros.

Šis dokuments ir nodevums atbilstoši 2017.gada 17.decembra Līguma Nr.1/2017/EJZF 1.pielikumam “Darba uzdevums” un atspoguļo 2018.gada vasaras un rudens sezonā iegūto datu apkopojumu.

Dokuments sastāv no 8 daļām, secinājumiem un priekšlikumiem, un 13. pielikumiem. Šis dokuments uzskatāms par gala atskaiti darbu veikšanā.

Dokumenta izstrādātāji:

Dr.biol. Maija Balode
Dr.oec. Līga Brūniņa
Mg. biol. Helmutš Hofmanis
Mg. biol. Kārlis Kalvišķis
Dr.oec. Elīna Konstantinova
Dr. geol. Jānis Lapinskis
Dr.biol. Brigita Laime
Dr.paed. Aija Peršēvica
Dr.oec. Iluta Skrūzlane
Dr. biol. Voldemārs Spuņģis
Dr.biol. Solvita Strāķe
MSc. studente Meldra Kukule

1. 2018.gada vasaras un rudens apsekojumos iegūto aļģu sanesumu datu apkopojums

1.1. Aļģu sanesumu izkliede

Kartogrāfiskā materiāla ar zonējumu 100 m garos posmos par aļģu sanesumu veidošanās vietām līdz 2 metriem jūrā un 4 metriem piekrastes un potenciālajiem aļģu sanesumu apjomiem, ko izteica ar mērvienību $\text{m}^3/100 \text{ m}$, veidošanai 2018.gada vasarā un rudenī tika veikta piekrastes apsekošana.

Lai iegūtu datus par aļģu sanesumu veidošanās vietām, 2018.gada vasarā (jūnijā - jūlijā) un rudenī (oktobrī) tika veiktas ekspedīcijas, to laikā apsekojot 22 iepriekš projektā definētās pilotteritorijas (Jūrmalciems, Liepāja, Ziemepe, Pāvilosta, Jūrkalne, Užava, Ventspils, Miķeļtornis, Sīkrags, Kolka, Roja, Mērsrags, Engure, Lapmežciems, Melluži, Garciems, Saulkrasti, Dunte, Tūja, Vitrupe, Salacgrīva, Ainaži), skat.1.pielikumu, kā arī vēl papildus pilotteritorijas Jūrmalas pilsētā: Jaunkēmeri, kur tika noteiktas augstākās Rīgas līča Rietumu piekrastes biomasas un blīvi apdzīvota kūrorta teritorija - Dzintari/Majori. Kolkas pludmale tika apsekota gan atklātās daļas pusē, gan Rīgas līča pusē.

Pludmalēs, kas izcēlās ar nevienmērīgu aļģu sadalījumu, izskalojumu trūkumu jeb pārpilnību, tika apsekoti garāki posmi - 2 km garumā (Ainaži, Salacgrīva, Vitrupe, Kolka).

Lai spriestu par sezonālām izmaiņām, vienā no Jūrmalas pilsētas pilotteritorijām - Mellužos aļģu sanesumu apjomu novērtēšana, taksonomiskā sastāva izmaiņas un fotofiksācija tika veikta biežāk: 1-2 reizes mēnesī. Atkārtoti tika apsekotas arī Liepājas un Vecāķu pludmales.

Katrā no apsekotajām pilotteritorijām 1 km garumā tika veikta aļģu sanesumu novērtēšana. Pilotteritorija tika sadalīta 100 m posmos, katrā no tiem nosakot aļģu sanesumu aptuvenos apjomus (m^3), veicot fotofiksāciju, nosakot laika apstākļus un GPS koordinātes. Aļģu sanesumu aptuveno apjomu noteikšanai tika izmantota „pusinstrumentālā metode”, katrā no 100 m posmiem novērtējot izskaloto sanesumu joslu garumu, platumu un augstumu, un aļģu apjomu izsakot kubikmetros (m^3).

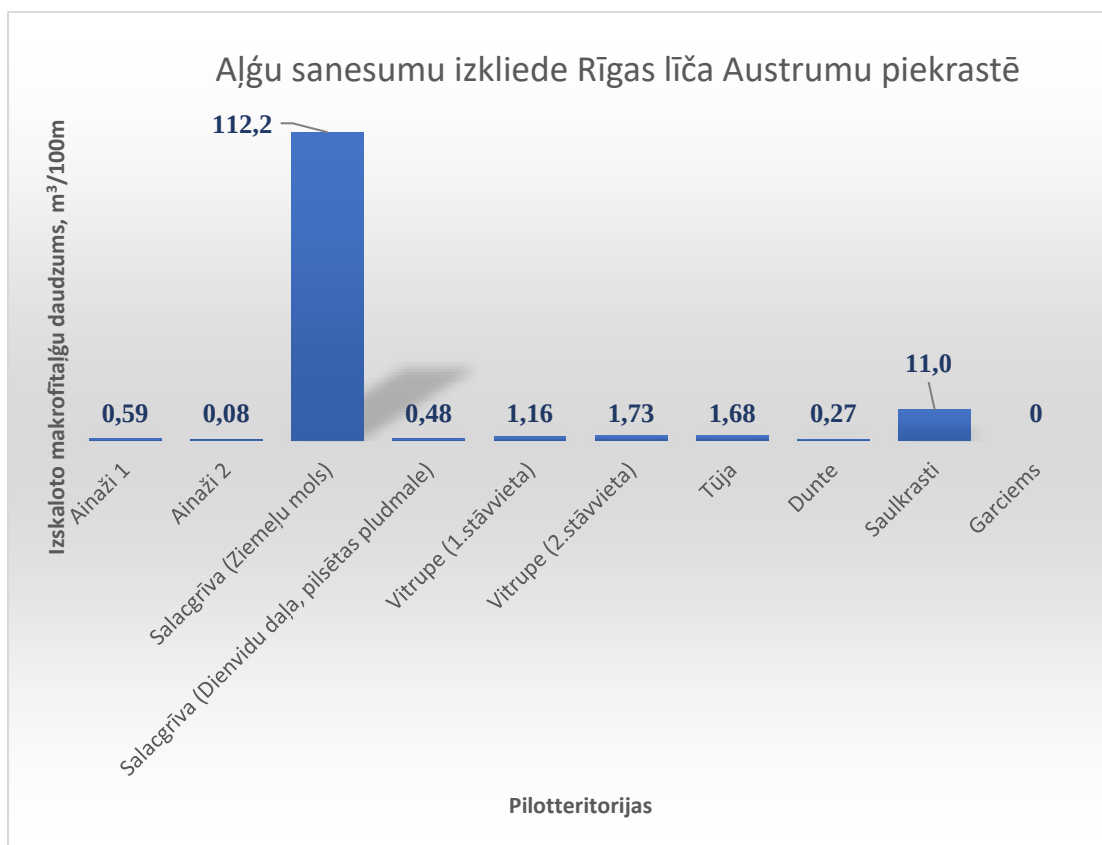
Aļģu sanesumu raksturošanai izvēlēti 3 ģeogrāfiski atšķirīgi rajoni:

- Rīgas līča austrumu piekraste,
- Rīgas līča rietumu piekraste,
- Baltijas jūras atklātās daļas piekraste.

1.1.1. Rīgas līča austrumu piekraste

Vasaras sezona

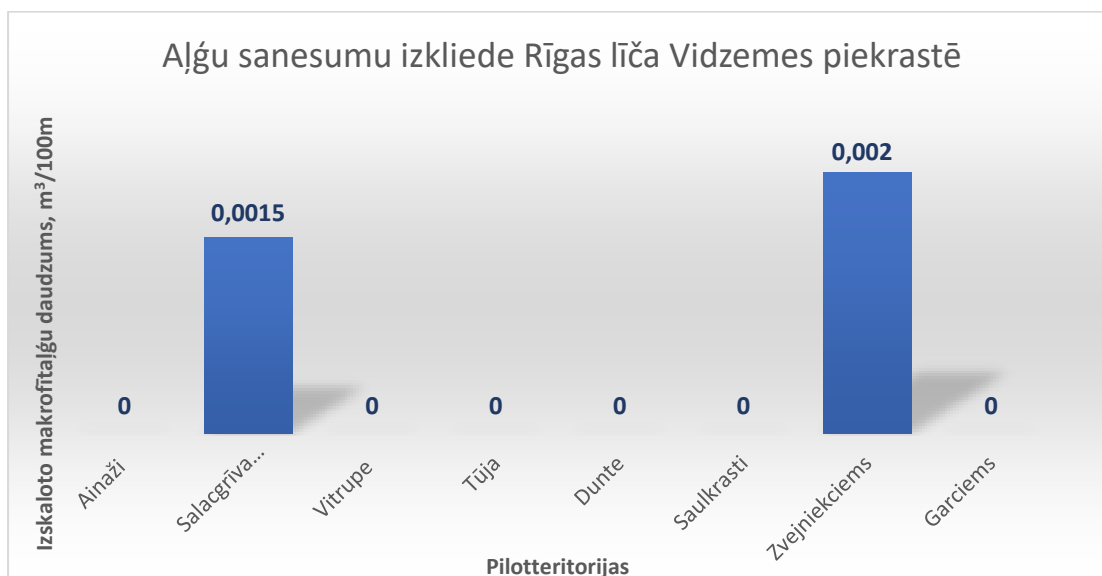
Izņemot Salacgrīvu un Saulkrastus, Rīgas līča austrumu piekraste raksturojas ar zemām izskaloto aļģu biomasām, svārstoties no 0,08 – 1,7 $\text{m}^3/100 \text{ m}$. Jūras zāļu maksimums konstatēts Salacgrīvas pludmalē, sasniedzot 112 $\text{m}^3/100 \text{ m}$. Ar salīdzinoši augstiem izskaloto aļģu rādītājiem raksturojas arī Saulkrastu pludmale, uzrādot 11 $\text{m}^3/100 \text{ m}$. Pilnīgs makroaļģu izskalojumu trūkums bija vērojams Garciema pludmalē. Informācija par aļģu sanesumu izkliedi austrumu piekrastē apkopota 1.attēlā.



1.attēls. Aļģu sanesumu izkliede Rīgas līča austrumu piekrastē, 26.06.2018., m³/100 m

Rudens sezona

Rudens ekspedīcijas laikā Rīgas līča Vidzemes piekraste raksturojās ar ļoti zemām izskaloto makroaļģu biomasām (Salacgrīva (0,0015 m³/100 m; Zvejniekciems 0,002 m³/100 m) jeb arī ar pilnīgu to iztrūkumu. Aļģu sanesumu izkliede Rīgas līča austrumu piekrastē attēlota 2. attēlā.



2.attēls. Aļģu sanesumu izkliede Rīgas līča austrumu piekrastē, 14.10.2018.,

$m^3/100\text{ m}$

Salacgrīva, Ziemeļu mols, 26.06.2018.

*Salacgrīvas dienvidu daļa, pilsētas
pludmale, 26.06.2018.*



Saulkrastu pludmale, 26.06.2018.

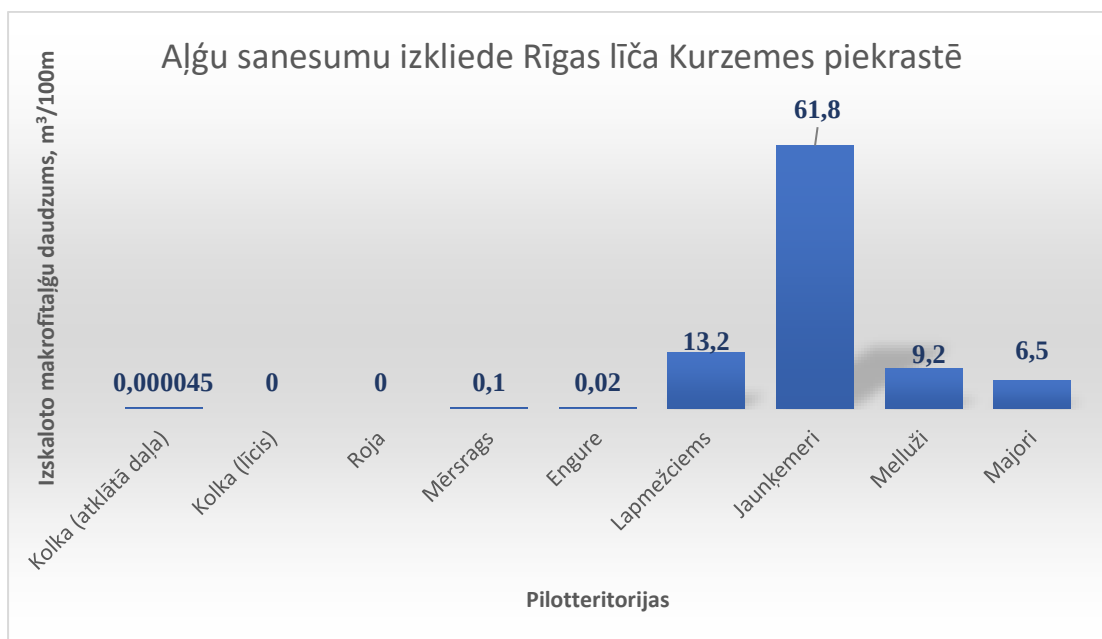


3.attēls. Aļģu sanesuma fotofiksācija Rīgas līča austrumu piekrastē

1.1.2. Rīgas līča rietumu piekraste

Vasaras sezona

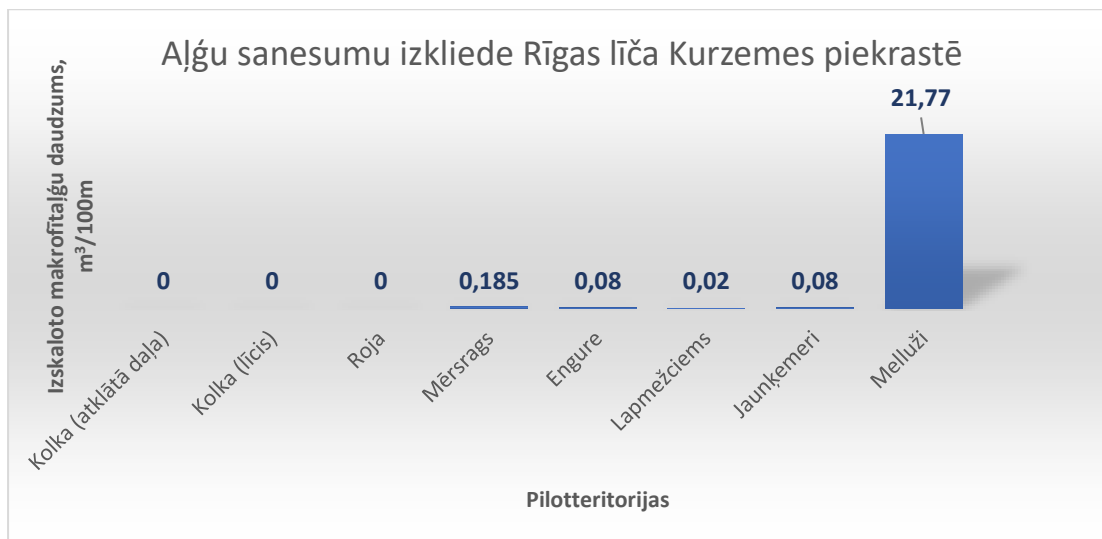
No Kolkas līdz Engurei izskaloto aļģu apjomi ir nelieli, vasaras ekspedīcijas laikā nepārsniedzot $0,1\text{ m}^3/100\text{ m}$. Rīgas līča rietumu piekrastē izskaloto makrofītaļģu apjomi pieaug virzienā no līča ziemeļdaļas uz dienviddaļu, posmā Lapmežciems - Majori sastādot $6,5 - 62\text{ m}^3/100\text{ m}$, ar maksimāliem rādītājiem Jaunkemeru pludmalē. 4. attēlā redzama aļģu sanesumu izkliede Rīgas līča rietumu piekrastē.



4.attēls. Aļģu sanesumu izkliede Rīgas līča rietumu piekrastē 28.06.2018., m³/100 m

Rudens sezona

Līdzīgi kā vasarā, arī rudenī Rīgas līča rietumu piekrastes ziemeļdaļa raksturojās ar pilnīgu izskaloto aļģu iztrūkumu (posmā Kolka - Roja) jeb ļoti zemām biomasām (0,02-0,2 m³/100 m), nepārsniedzot 0,2 m³/100 m. Ar augstiem izskaloto makroaļģu apjomiem raksturojās tikai Mellužu pludmale, vidēji sastādot 22 m³/100 m. Aļģu sanesumu izkliede Rīgas līča rietumu piekrastē attēlota 5. attēlā.



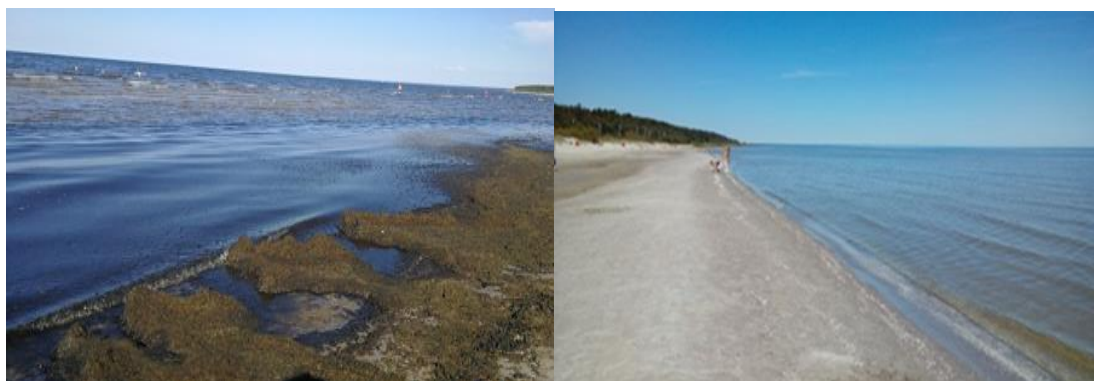
5.attēls. Aļģu sanesumu izkliede Rīgas līča rietumu piekrastē, 13.10.2018., m³/100 m

Lapmežciems, 28.06.2018.



Jaunķemeri gar krastu un 2-3 m ūdenī

Rojas pludmale, 04.07.2018.

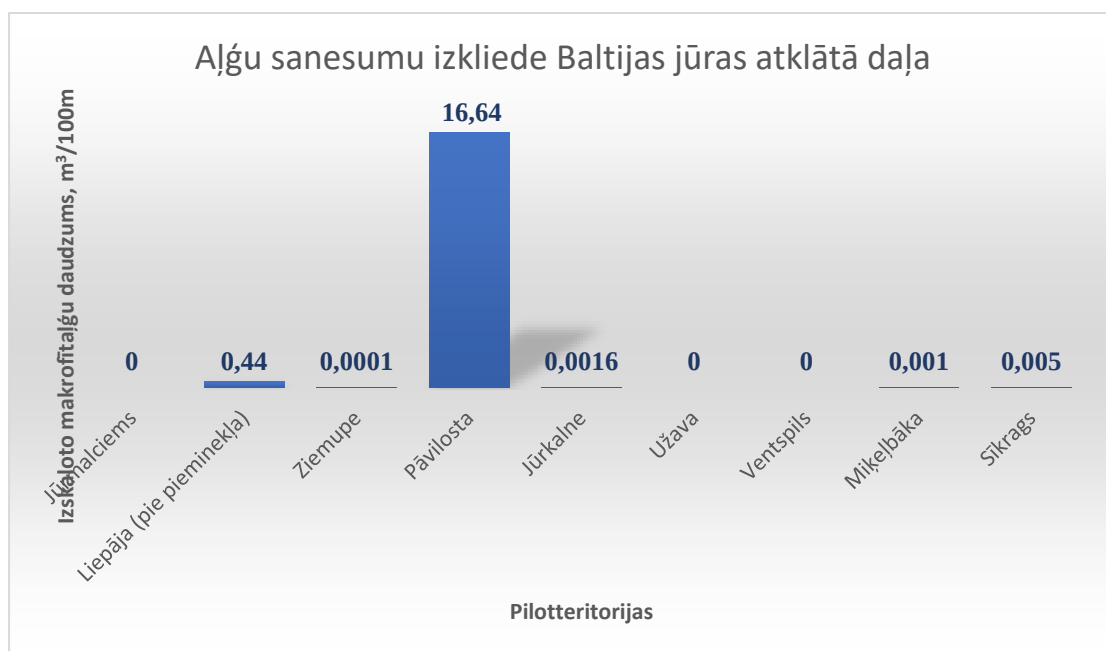


6. attēls. Aļģu sanesuma fotofiksācija Rīgas līča rietumu piekrastē vasarā

1.1.3. Baltijas jūras atklātās daļas piekraste

Vasaras sezona

Baltijas jūras atklātās daļas piekrastē izskaloto makroaļģu apjomi salīdzinājumā ar Rīgas jūras līci ir būtiski mazāki, maksimālie rādītāji nepārsniedz $17 \text{ m}^3/100 \text{ m}$ (Pāvilosta). Liepājas pludmalē sanesto aļģu apjoms jūlija sākumā bija $0,4 \text{ m}^3/100 \text{ m}$, bet pārējā piekrastē svārstījās no $0 - 0,005 \text{ m}^3/100 \text{ m}$. No aļģu sanesumiem Liepājas piekrastē tiek veidoti milzīgi atkritumu kalni, kas vētrās varētu skaloties krastā jeb tikt ierauti atpakaļ jūrā, veidojot otrreizēju piesārņojumu un veicinot smilšaino kāpu aizaugšanu. 7.attēlā apkopoti dati par atklātās jūras piekrastes aļģu sanesumiem.



7.attēls. Aļģu sanesumu izkliede Baltijas jūras atklātās daļas piekrastē, 04.07.18., m³/100 m

Kolkas (atklātā daļa)

Ventspils pludmale, 04.07.2018



Pāvilosta, 04.07.2018.



Liepājas pludmale, 04.07.2018.



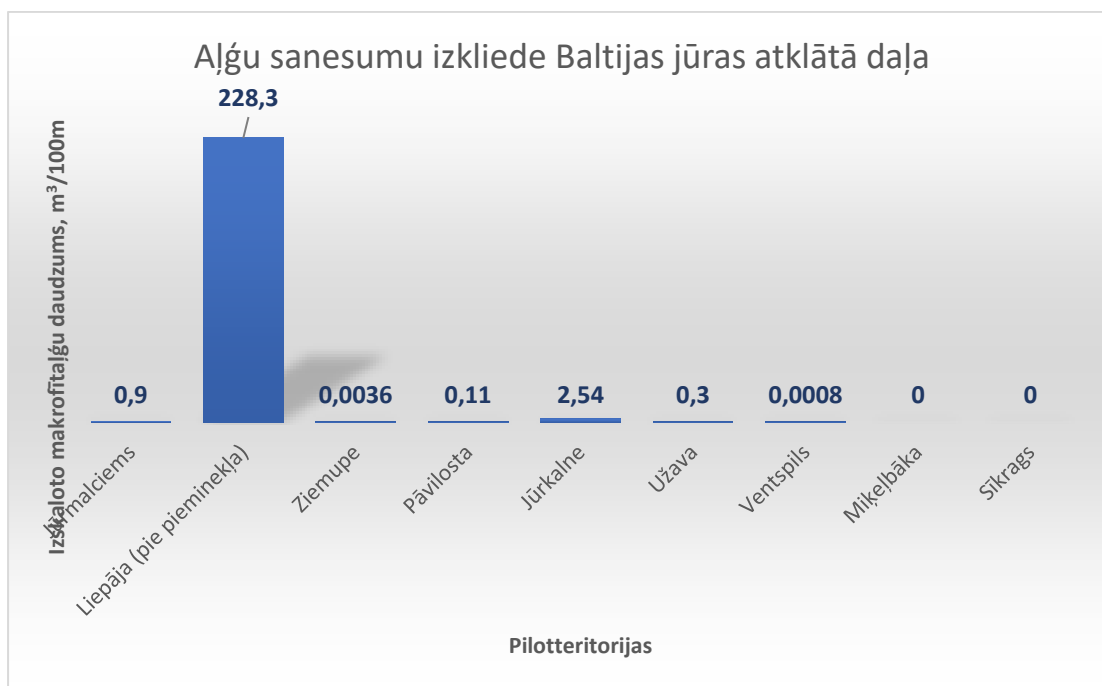
*Liepājas krasta zonā izgāzto makroaļģu
kaudzes vasarā , 04.07.2018.*



8. attēls. Aļģu sanesuma fotofiksācija Baltijas jūras atklātās daļas piekrastē

Rudens sezona

Baltijas jūras atklātās daļas piekrastē rudenī izskaloto makroaļģu apjomi ir niecīgi (0 – 2, 54 m³/100 m), un vairumos gadījumu ir mazāki par 1 m³/100 m, izņemot Liepāju, kur tie sastādīja sezonas laikā novēroto maksimumu - 228 m³/100 m (skat. 9. attēlu).



9.attēls. Alģu sanesumu izkliede Baltijas jūras atklātās daļas piekrastē, 12.-13.10. 2018., m³/100 m

Sanesumi pēc rudens vētrām Liepājas piekrastē redzami 10.attēlā.



10.attēls. Liepājas krasta zonā izgāzto makroalģu kaudzes pēc rudens vētrām, 12.10.2018.

Kopsavilkuma aina par sanesumu apjomiem vasaras un rudens periodos ir redzama 3.pielikumā un 5. pielikumā atspoguļoti alģu sanesumi, izteikti SACFOR skalā

1.2. Apzinātās izskaloto aļģu sugas un to īpatsvars katrā pilotteritorijā

Arī aļģu taksonomiskās piederības raksturošanai ir izvēlēti 3 iepriekš minētie piekrastes rajoni. Aļģu sanesumu taksonomiskai analīzei paraugi tika ievākti no 20 x 20 cm laukumiem (Suursaar et al, 2014). Izskaloto makroaļģu taksonomiskā sastāva noteikšanai, katrā pilotteritorijā tika ievākti 1-3 paraugi, nosakot dominējošo taksonomisko nodalījumu - zaļāļģu, brūnāļģu un sārtaļģu īpatsvaru (pēc svēršanas izsakot procentos) un dominējošās sugas.

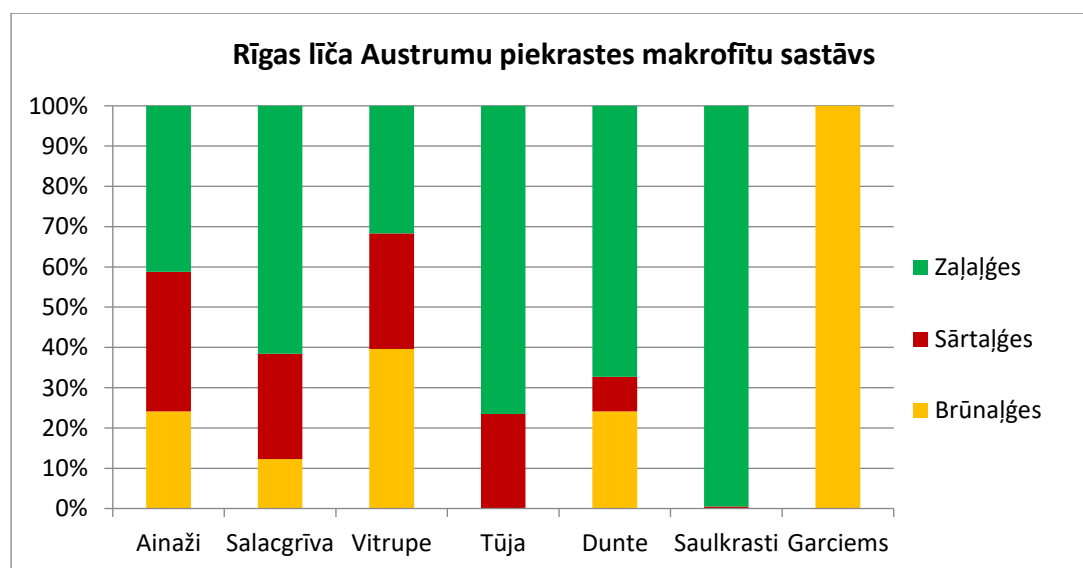
1.2.1. Rīgas līča austrumu piekraste

Vasaras sezona

Rīgas līča austrumu piekrastē daudzviet dominē viengadīgās zaļāļģes, kas ir eitrofikācijas rādītājs, un liecina par pastiprinātu biogēno elementu (sevišķi slāpekļa) pieplūdi.

Gandrīz 100 % zaļāļģu īpatsvars vērojams Saulkrastu pludmalē, kas pakļauta augstai antropogēnai slodzei. Pēc vietējo iedzīvotāju liecībām jūras zāļu izskalojumi netiek organizēti aizvākti, tie rada smaku un otrreizēju ūdens piesārņojumu.

Zaļāļģes dominē arī Salacgrīvā, Tūjā, un Duntē (sastādot 60 - 75 %), norādot uz Rīgas līča austrumkrasta augsto eitrofikācijas pakāpi. Brūnāļģu un sārtaļģu īpatsvars aļģu izskalojumos austrumu piekrastē ir ļoti mainīgs. 100% brūnāļģu dominānce vērojama tikai Garciema piekrastē. Makrofīta sastāva apkopojums Rīgas līča austrumu piekrastē redzams 11.attēlā.



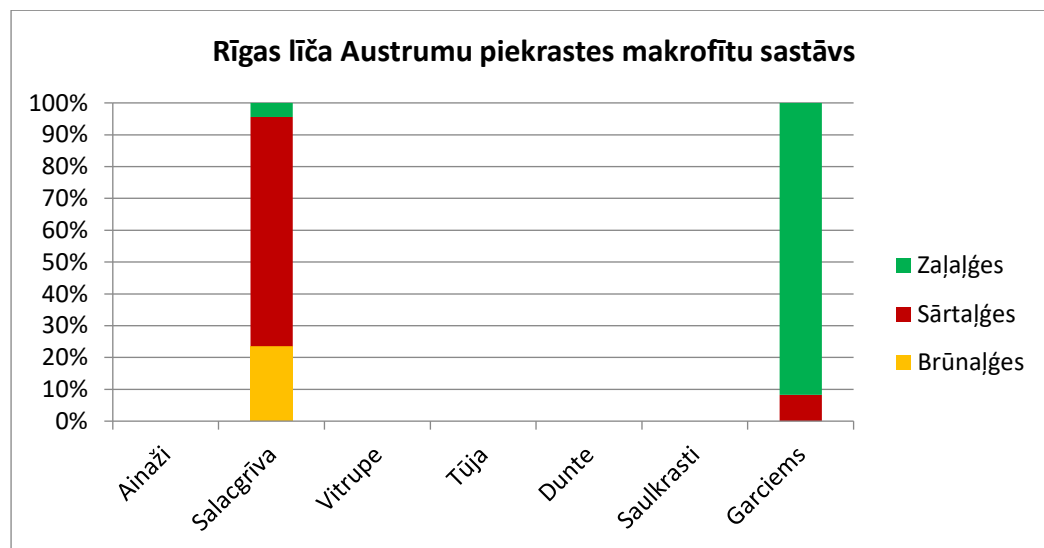
11.attēls. Makrofīta sastāvs Rīgas līča austrumu piekrastē, 26.06.2018

Rudens sezona

Makrofīta sastāva apkopojums Rīgas līča rietumu piekrastē rudens periodā attēlots 12.attēlā. Līča ziemeļdaļā - Salacgrīvā jūtama Baltijas jūras atklātās daļas ietekme, sārtaļģēm sastādot ievērojamu īpatsvaru: 72 % no aļģu sanesumu kopējās biomasas. No

sārtaļģēm dominē *Polysiphonia spp.* Brūnaļģes veido tikai 24 %, un to pamatā pārstāv *Fucus vesiculosus*.

Zaļaļģu īpatsvara pieaugums atzīmēts līča dienviddaļas stacijā - Garcēmā, sastādot 92 %, kas iespējams saistīts ar augstāku antropogēno slodzi. Zaļaļģu biomasu pamatā veido *Cladophora glomerata*.



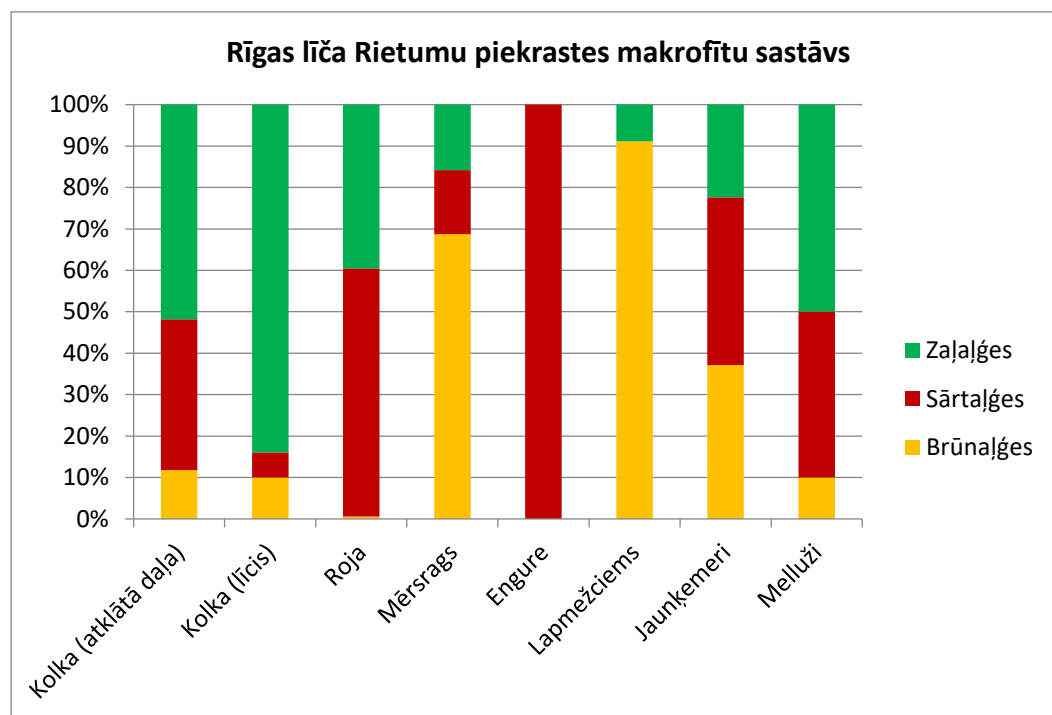
12.attēls. Makrofīta sastāvs Rīgas līča austrumu piekrastē, 14.10.2018.

1.2.2. Rīgas līča rietumu piekraste

Rīgas līča Rietumu piekrastē makroaļģu sanesumu taksonomiskais sastāvs ir mainīgs:

- Kolkā un Mellužos - dominē zaļaļģes,
- Rojā un Engurē - dominē sārtaļģes,
- Mērsragā un Lapmežciemā - dominē brūnaļģes,
- Jaunķemeros - līdzīgās daļās visi minētie taksonomiskie nodalījumi (sanesumu biomasu līdzīgās daļās veido sekojošas aļģu ģintis - *Fucus*, *Cladophora*, *Enteromorpha*, *Polysiphonia*).

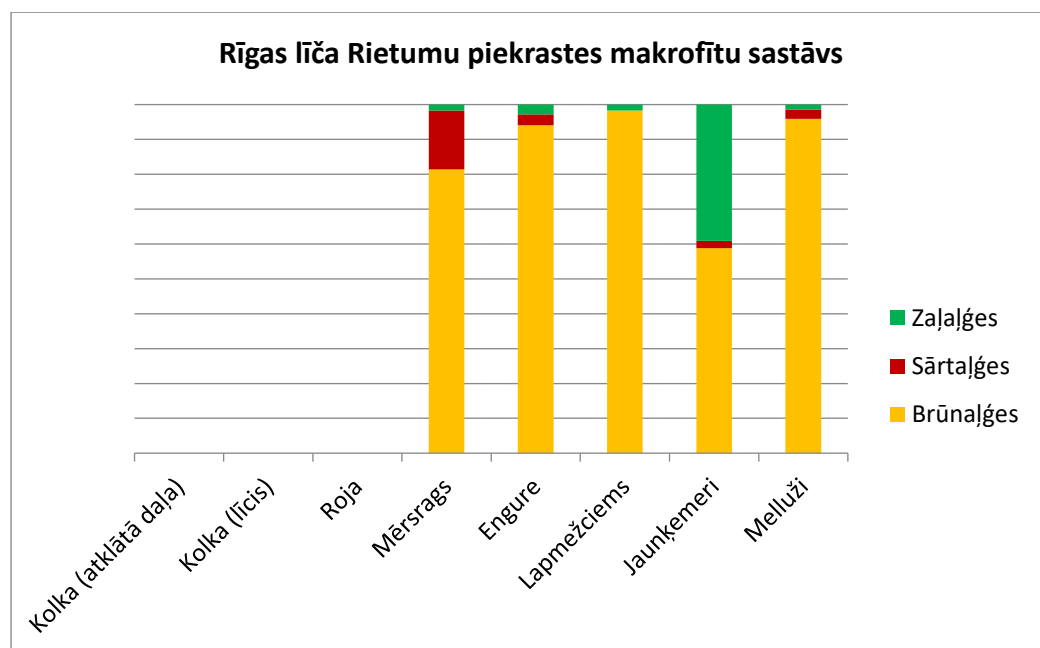
Apkopojums par makrofīta sastāvu redzams 13. attēlā.



13. attēls. Makrofīta sastāvs Rīgas līča rietumu piekrastē, 28.06.2018.

Rudens sezona

Rudens periodā Rīgas līča rietumu piekrastes pilotteritorijās dominē brūnaļģes, vairumā no apsekotajām teritorijām **pārsniedzot 80 %** (skat. 14. attēls) izņemot Jaunķemerus, kur saglabājies salīdzinoši augsts zaļāļģu īpatsvars (40 %).

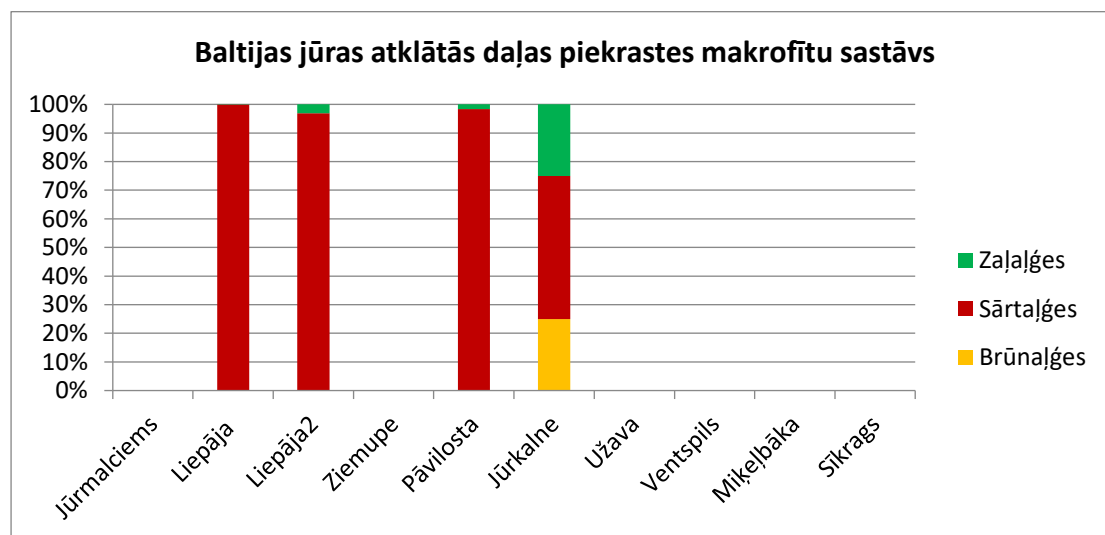


14.attēls. Makrofīta sastāvs Rīgas līča rietumu piekrastē, 13.10.2018.

1.2.3. Baltijas jūras atklātās daļas piekraste

Vasaras sezona

Baltijas jūras atklātās daļas pilotteritoriju jūras aļģu izskalojumos pārliecinoši dominē sārtaļģes, posmā Liepāja – Pāvilosta sastādot gandrīz 100 %. Zaļaļģu īpatsvars pieaug virzienā uz Baltijas jūras atklātās daļas dienviddaļu. Brūnaļģu klātbūtne konstatēta tikai Jūrkalnē. Apkopojums par makrofīta sastāvu Baltijas jūras atklātās daļas piekrastē redzams 15.attēlā.



15.attēls. Makrofīta sastāvs Baltijas jūras atklātās daļas piekrastē, 04.07.2018.

Rudens sezona

Līdzīgi kā vasarā, arī rudenī saglabājas pārliecinoša sārtaļģu dominance, visās apsekotajās pilotteritorijās sastādot 100 % no izskaloto makroaļģu īpatsvara (skat 16. attēls). No sārtaļģu sugām pārliecinoši dominē *Furcellaria lumbricalis*, sastādot 70 - 100 %.



16.attēls. Makrofīta sastāvs Baltijas jūras atklātās daļas piekrastē 12.-13.10.2018.

Konkrēto Latvijas piekrastē pārstāvēto dominējošo aļģu sugu saraksts sniegts 1.1. tabulā.

1.1.tabula Latvijas piekrastē pārstāvēto dominējošo aļģu sugu saraksts

Taksonomiskais nodalījums	Suga		
Brūnaļģes	<i>Fucus vesiculosus</i>	<i>Pylaiella littoralis</i>	
Sārtaļģes	<i>Furcellaria lumbricalis</i>	<i>Ceramium spp.</i>	<i>Polysiphonia spp.</i> <i>Coccotylus truncatus</i>
Zaļāļģes	<i>Cladophora glomerata</i>	<i>Cladophora rupestris</i>	
	<i>Enteromorpha spp.</i>	<i>Enteromorpha clathrata</i>	

Apkopojums par aļģu izskalojumu taksonomisko sastāvu redzams 4.pielikumā.

1.3. Aļģu sanesumu sezonālās izmaiņas

Lai spriestu par makroaļģu sanesumu sezonālām izmaiņām, un noteiktu aptuvenus izskaloto makroaļģu uzkrāšanās periodus, vienā no izvēlētajām pilotteritorijām - Mellužos tika veikti makroaļģu sanesumu pētījumi, kas ietvēra apjomu novērtēšanu, taksonomiskā sastāva izmaiņas, fotofiksāciju visā projekta periodā, t.i., no aprīļa līdz oktobrim, novērojumus veicot 1 - 2 reizes mēnesī.

Izskaloto aļģu apjoma ziņā Mellužu pludmalē no aprīļa līdz oktobrim vērojamas būtiskas svārstības, biomasas svārstās no 0,1 līdz 44 m³/100 m.

Augtākās aļģu sanesumu biomasas vērojamas pēc vētrām, kas veicina aļģu atraušanos no piestiprinājuma un izskalošanos piekrastē. Maksimāls izskaloto aļģu apjoms

Mellužu pludmalē konstatēts oktobra otrajā pusē (17. oktobrī), tas sasniedzot 44 m³/100 m.

1.2.tabula. Aļģu sanesumu apjoma un taksonomiskā sastāva izmaiņas Mellužu piekrastē, periodā no aprīļa līdz oktobrim

Mēnesis	Izskaloto aļģu apjoms, m ³ /100 m (min-max)	Taksonomiskais sastāvs	Laika apstākļi Jūrmalā ¹
Aprīlis	0, 2 - 0, 4	Brūnaļģes 99 % (g. k. <i>Fucus vesiculosus</i>)	Aprīlis raksturojas ar mainīgu vēja virzienu (mēneša pirmajā pusē - dominē A un D vēji; mēneša otrajā pusē – R vēji. Vidējais vēja ātrums ir 4-7 m/s, stiprākais vējš līdz 10m/s reģistrēts mēneša pirmajā pusē
Maijs	0, 1 - 0, 5	Brūnaļģes 95 % (g. k. <i>Fucus vesiculosus</i>) Zaļaļģes 5 %, (g. k. <i>Cladophora spp.</i>)	Maijs raksturojas ar pavasara sezonai lēniem un mierīgiem apstākļiem un vid. vēja stiprums 1-3 m/s (max 6-7 m/s maija vidū, dominējot Z vēja virzienam.
Jūnijs	0,4 –9,2 (max biomasa 4 m ³ /100 m un 9,2 m ³ /100 m attiecīgi 10.06.2018. un 26.06.2018.)	10.06.2018. Brūnaļģes 90 % (g. k. <i>Fucus vesiculosus</i>). Zaļaļģes 10 % (g. k. <i>Cladophora spp.</i> un <i>Enteromorpha spp.</i> (1:1) 17.06.2018. Brūnaļģes 75 % (g.k. <i>Fucus vesiculosus</i>); sārtāļģes 18 % (g.k. <i>Furcellaria lumbricalis</i>); zaļaļģes 7 % (g.k. <i>Enteromorpha spp.</i>) 28.06. 2018. Brūnaļģes tikai -10 %. Dominē zaļaļģes - 50 % (g.k. <i>Cladophora glomerata</i>) un sārtāļģes 40 % (<i>Furcellaria lumbricalis</i> , <i>Coccytylus truncatus</i>)	Jūnija sākumā dominē Z un ZR vējš. Max vēja stiprums 8-9m/s. Jūnija vidū ir relatīvi mierīgs laiks ar vēja stiprumu 1-4 m/s. Jūnija otrajā pusē (19.- 22.06.2018.) vēja stiprums pieaug, sasniedzot 7-9 m/s, dominē Z un ZR vējiem, kas varētu veicināt sārtāļģu ienākšanu Rīgas līcī no atklātās Baltijas jūras.
Jūlijs	0,1 - 23 (pārsvarā 0,1 – 0,4) 11.07.2018.: 0,2-0,4; 17.07.2018.: 0,1-0,2; 22. 07.2018. : 23	Brūnaļģes ar zaļaļģēm attiecībās 50 % : 50 %. (no brūnaļģēm dominē <i>Fucus vesiculosus</i> ; no zaļaļģēm - <i>Enteromorpha spp.</i> un veci <i>Cladophora glomerata</i> pavedieni, kas g. k. sastopami ūdens zonā)	Jūlija sākums vējains, dominējot Z un R vējiem brāzmās līdz 6-8 m/s. Sākot no 9.07.2018. vēja stiprums visu mēnesi ir relatīvi neliels, vidēji 1-4 m/s.

¹ Pieejams: <https://old.windguru.cz/lv>

JŪRAS AĻĢU SANESUMU IZVĒRTĒŠANAS UN APSAIMNIEKOŠANAS PLĀNS
LATVIJAS PIEKRASTĒ

Mēnesis	Izskaloto aļģu apjoms, m ³ /100 m (min-max)	Taksonomiskais sastāvs	Laika apstākļi Jūrmalā ¹
Augusts	0,3 - 2,0	Brūnaļģes 88 % (domin. <i>Fucus vesiculosus</i>); sārtāļģes 2 % (dominē <i>Furcellaria lumbricalis</i>); zaļāļģes 10 % (dominē <i>Enteromorpha spp.</i>)	Augusts raksturojas ar relatīvi mierīgiem laikapstākļiem ar spēcīgākām vēja brāzmām mēneša vidū no 9. līdz 13.08.2018. dominē D vēja virziens 6-9 m/s. Atsevišķās dienās R vējš 5-6 m/s.
Septembris	0,2 – 2,2	Brūnaļģes 60 % (dominē <i>Fucus vesiculosus</i>); sārtāļģes 38 % (dominē <i>Furcellaria lumbricalis</i>); zaļāļģes 2 % (dominē <i>Cladophora spp.</i>)	Septembra pirmā puse raksturojas ar mierīgiem, lēniem laikapstākļiem. Pēc 12.09.2018. vēja stiprums pakāpeniski pieaug līdz pat 10-12 m/s, mēneša beigās dominē R vēja virziens.
Oktobris	0,6 – 44 Lielākās biomasas 13.10.2018. rudens laikā - 22 m ³ /100 m un 17.10.2018. - 44 m ³ /100 m	Brūnaļģes 92 – 96 % (dominē <i>Fucus vesiculosus</i>); sārtāļģes 3- 4% (dominē <i>Furcellaria lumbricalis</i>); zaļāļģes 1- 4 % (dominē <i>Enteromorpha spp.</i>)	Oktobra pirmajā pusē R vēju pakāpeniski nomaina D vējš. Lielākais vēja stiprums 10-11 m/s reģistrēts oktobra sākumā (03.10.2018.) un oktobra otrajā pusē (24.10.2018.) 9-10 m/s, dominē Z vējiem

Izskaloto makrofītaļģu sezonālie pētījumi Mellužu pludmalē uzrāda ievērojamu nevienmērību.

No aprīļa līdz jūnija sākumam novērojumi norāda uz nebūtiskām izmaiņām izskaloto aļģu apjomā, biomasā svārstās no 0,1 līdz 0,4 m³/ 100m.

Lielāki apjomi novēroti sākot ar jūnija 2. nedēļu, tie sastāda 4 m³/100m, un augstākie rādītāji sasniegti jūnija beigās - 9,2 m³/100 m.

Jūlijā izskaloto aļģu apjomi svārstās no 0,1 līdz 23 m³/100m, taču pārsvarā vērojamas nelielas aļģu biomasas, kas veido 0,1 - 0,4 m³/100 m. Maksimālie aļģu sanesumi atzīmēti 22.07.2018., tie sasniedza 23 m³/100 m.

Nelielas aļģu biomasas saglabājas arī augustā un septembrī, izskaloto aļģu apjomiem vidēji sastādot 0,3 - 2 m³/100 m augustā un 0,2 – 3,8 m³/100 m septembrī.

Maksimālie rādītāji atzīmēti rudens vētru laikā, aļģu sanesumu apjomi oktobrī sasniedza augstākos novērojumu laikā reģistrētos rādījumus - 40 m³/100 m.

Kā liecina novērojumi, izskaloto makrofītaļģu apjomu dinamika pavasara – rudens periodā galvenokārt saistīta ar vētrām un valdošajiem vējiem. Meteoroloģiskie apstākļi liecina par aļģu sanesumu pieaugumu Mellužu pludmalē saistībā ar vēja stipruma pieaugumu un vētru periodiem.

Kopsavilkums par makroaļģu vietām, potenciālajiem apjomiem un taksonomisko sastāvu.

Pētījumi parāda, ka izskaloto makroaļģu sanesumu izkliede Baltijas jūras Latvijas piekrastē ir ļoti nevienmērīga un grūti prognozējama, jo hidrometeoroloģiskie apstākļi uzskatāmi par noteicošo faktoru to apjoma lielumam katrā no apsekotajiem krasta posmiem. Kā liecina novērojumi, izskaloto makrofītaļģu apjomu dinamika pavasara - rudens periodā galvenokārt saistīta ar vēja stipruma pieaugumu un valdošajiem vējiem.

Makroaļģu sanesumi saistīti ar vēju stiprumu un vētru biežumu, kas veicina augstāku viļņu veidošanos, un spēcīgāku tā zemūdens iedarbību, kā rezultātā lēnāk augošo daudzgadīgo makroaļģu atrašanās no substrāta atklātajā Baltijas jūras daļā var notikt plašākās teritorijās salīdzinot ar Rīgas līci.

Maksimālie izskaloto makrofītaļģu sanesumi konstatēti atklātās Baltijas jūras piekrastē, rudenī to apjomam sastādot $228 \text{ m}^3/100 \text{ m}$, kas visticamāk saistīts ar vēja stipruma pieaugumu un biežākām rudens vētrām. Vasarā makrofītaļģu sanesumu maksimālie apjomi nepārsniedz $17 \text{ m}^3/100 \text{ m}$. Makrofītaļģu sanesumos ir izteikta sārtaļģu dominance.

Rīgas līcī izskaloto makrofītaļģu apjomi ir mazāki salīdzinot ar atklāto Baltijas jūru. Izskalojumu pieaugums vasarā galvenokārt saistīts ar ātri augošo viengadīgo zaļaļģu akumulāciju atsevišķos piekrastes posmos: vasarā Rīgas līča austrumu piekrastē konstatētais maksimālais izskaloto makroaļģu apjoms - $112 \text{ m}^3/100 \text{ m}$, rietumu piekrastē - $62 \text{ m}^3/100 \text{ m}$.

Izskaloto makrofītaļģu taksonomiskais sastāvs liecina par izteiktu sārtaļģu dominanci Baltijas jūras atklātās daļas piekrastē un brūnaļģu / zaļaļģu dominanci Rīgas līča piekrastē. Zaļaļģu īpatsvars makroaļģu izskalojumos norāda uz Rīgas līča paaugstinātu eitrofikācijas līmeni.

Sezonālās dinamikas pētījumi Mellužos norāda uz zemiem izskaloto makroaļģu apjomiem pavasarī (aprīlis, maijs, jūnijs). Salīdzinoši augstāki izskaloto makroaļģu apjomi tiek sasniegti gan vasarā, kad veidojas izteiktāka zaļaļģu akumulācija, gan rudenī, kad viļņu darbības rezultātā tiek norautas daudzgadīgās brūnaļģes. Maksimālie izskaloto makroaļģu apjomi Mellužu pludmalē konstatēti rudens vētru laikā - oktobrī sasniedzot augstāko novērojumu laikā reģistrēto rādījumu - $40 \text{ m}^3/100 \text{ m}$.

Iespējamās izskaloto makroaļģu akumulācijas vietas Baltijas jūras atklātās daļas piekrastē ir Pāvilosta un Liepāja; Rīgas līča austrumu piekrastē - Salacgrīvas ziemeļu mols un Saulkrasti; rietumu piekrastē - Jaunkēmeri, Melluži un Lapmežciems.

Latvijas piekrastē izskaloto makrofītaļģu sugu sastāvā no zaļaļģēm dominē *Cladophora spp.* un *Enteromorpha spp.*, no brūnaļģēm - *Fucus vesiculosus* un no sārtaļģēm *Furcellaria lumbricalis*.

2. Piekrastes posmu krasta morfoloģiskais novērtējums

Lai spriestu par makrofītaļģu sanesumu savākšanas ietekmi uz krasta struktūru, nepieciešams vispirms izziņāt piekrastes reljefu un izvērtēt, kāda tieši ir sanesumu ietekme uz krasta stabilitāti. Lai nodrošinātu augstāku pētījuma datu ticamību krasta morfoloģiskais novērtējums tika veikts tajās pašās 22 pilotteritorijās, kuras tika apsektas, veicot aļģu sanesumu izvērtēšanu. Krasta reljefa fiksēšanai 2018.gadā divreiz tika veikta iepriekš izvēlēto pilotteritoriju apsekošana dabā, veicot krasta šķērsprofilu uzmērīšanu (tehniskā nivelēšanu) katrā no teritorijām. Tika noteikta ar makroaļģu saskalojumiem saistīto reljefa mikroformu dinamika un veikta vēsturisko krasta dinamikas datu analīze.

Veicot krasta šķērsprofilu uzmērīšanu, skat. 17. attēlu, tika noteikta krasta iecirkņa piederība kādam noteiktam attīstības tipam. Uzmērījumi un apsekojumi tika veikti 2018. gada vasarā, jūlija vidū, un 2018. gada rudenī, septembra beigās – oktobra sākumā. Dati tika salīdzināti ar iepriekš veiktu pētījumu rezultātiem un tika novērtēta 2018. gada sezonai atbilstošā sanešu erozijas-akumulācijas bilance. Tika aprēķināts pludmales zonā un primārajā eolajā reljefā, ja tāds iecirknī ir izveidojies, koncentrētais sanešu apjoms. Pie makroaļģu saskalojumiem tiek noteikts reljefa mikroformu apjoms un tā izmaiņas (jūlijs-oktobris).



17.attēls. Krasta šķērsprofilu uzmērīšana nivelējot

Veikto krasta nogāžu mērījumu šķērsprofilu attēlojums pieejams 2.pielikumā - Krasta nogāzes šķērsprofili 22 pilotteritorijās.

Piekrastes sanešu dinamikas izpētes rezultāti atspoguļoti 2.tabulā.

2.tabula. Piekrastes sanešu dinamika

Pilotteritorija	Krasta dinamika (vēsturiski)	Krasta nogāzē dominējošās sanešu frakcijas	Krasta reljefa mainība	Laukakmeņi un oļi krasta nogāzē	Sanesumu „slazdi”	Sanesumu apjoms 2018. gada jūlijā	Reljefa mikro formas pludmalē	Sanesumu ietekme uz krasta stabilitāti
1.Ainaži	neitrāla	smiltis	lēna	maz	ir	maz	ir	būtiska, pozitīva
2. Salacgrīva Z	erozija	smilts-grants	lēna	daudz	ir	daudz	ir	nebūtiska
3. Vitrupe D	neitrāla	smilts-grants	lēna	atšķiras iecirkņa robežās	ir	vidēji	ir	nebūtiska, neskaidra
4. Dunte-Vārzas	neitrāla	smilts-grants	lēna	vidēji	nav	nav	nav	nebūtiska
5. Zvejniekciems	erozija	smilts-grants	lēna-vidēja	daudz	ir	daudz	ir	būtiska, pozitīva
6. Eimuri	akumulāc.	smiltis	vidēja	nav	nav	maz	ir	nebūtiska

JŪRAS AĻĢU SANESUMU IZVĒRTĒŠANAS UN APSAIMNIEKOŠANAS PLĀNS
LATVIJAS PIEKRASTĒ

Pilotteritorija	Krasta dinamika (vēsturiski)	Krasta nogāzē dominējošās sanešu frakcijas	Krasta reljefa mainība	Laukakmeņi un oļi krasta nogāzē	Sanesumu „slazdi”	Sanesumu apjoms 2018. gada jūlijā	Reljefa mikro formas pludmalē	Sanesumu ietekme uz krasta stabilitāti
7. Melluži	akumul āc.	smilts	vidēja	nav	nav	vidēji	nav	nebūtiska, neskaidra
8. Lapmežciems	erozija	smilts-grants	lēna	vidēji	ir	vidēji	ir	būtiska, neskaidra
9. Engure D	erozija	grants	lēna	vidēji	ir	nav	nav	nebūtiska
10. Mērsrags Z	neitrāla	smilts	lēna-vidēja	vidēji	ir	maz	nav	nebūtiska, neskaidra
11. Roja D	erozija	smilts-grants	lēna	daudz	ir	maz	nav	nebūtiska
12. Kolka D	erozija	smilts	lēna-vidēja	nav	ir	maz	ir	būtiska, neskaidra
13. Sīkrags	akumul āc.	smilts	vidēja	nav	nav	nav	nav	nebūtiska
14. Miķeļbāka	akumul āc.	smilts	vidēja	nav	nav	nav	nav	nebūtiska
15. Ovīši	akumul āc.	smilts-grants	vidēja	vidēji	nav	nav	nav	nebūtiska
16. Venstpils D	akumul āc.	smilts	strauja	nav	ir	maz	nav	nebūtiska
17. Užava	neitrāla	smilts-grants	vidēja	vidēji	nav	nav	nav	nebūtiska
18. Jūrkalne	erozija	grants	strauja	daudz	nav	maz	nav	nebūtiska
19. Pāvilosta D	akumul āc.	smilts-grants	strauja	nav	ir	daudz	??	nebūtiska
20. Ziemupe	erozija	smilts-grants	strauja	maz	nav	maz	nav	nebūtiska
21. Liepāja D	akumul āc.	smilts	strauja	nav	ir	daudz	ir	nebūtiska, negatīva
22. Jūrmalciems	akumul āc.	smilts	strauja	nav	nav	nav	nav	nebūtiska

Pētījuma gaitā tika nodalīti tādi krasta iecirkņi, kuros makroaļģu sanesumu ietekme pastāv, bet ir ļoti vāja un tās vērsums ir neskaidrs. Ar šo ir jāsaprot arī tādas makroaļģu saskalojumu klātbūtnes ietekmes, kuras nav viennozīmīgi novērtējamas. Par pozitīvu (stabilizējošu) ietekmi pētījuma kontekstā tiek saprasti tādi apstākļi, kuros makroaļģu sanesumi veicina krasta nogāzes atjaunošanos un rada labvēlīgus apstākļus primāro kāpu attīstībai vai veicina kopējo krasta videi raksturīgās dabas daudzveidības saglabāšanos, kas arī ir uzskatāma par krasta sistēmas ilgtermiņa stabilitāti nodrošinošu faktoru. Rezultāti ir atspoguļoti 6.pielikumā - Makroaļģu sanesumu loma jūras krasta ģeoloģiskajos procesos.

Par būtiskākajiem makroaļģu saskalojumu klātbūtni un apjomu pludmalē noteicošajiem faktoriem ir uzskatāms to “avotu” tuvums, hidrometeoroloģiskie apstākļi, kā arī aļģes uztverošu šķēršļu / ”slazdu” klātbūtne krasta iecirknī. Sanešu akumulācijas-erozijas apstākļi 2018. gada jūlijā-oktobrī būtiski neatšķiras no pilotteritorijām iepriekš raksturojamiem rādītājiem (1992.-2017.):

- 2018. gada vasara krasta morfordinamikas kontekstā raksturojama kā tipiska – gandrīz visās modeļteritorijās novērota vāja līdz vidēji aktīva sanešu akumulācija;

- augstāka par tipisko sanešu akumulācijas intensitāti ir konstatēta Užavā un Ziemupē, tomēr tā nav saistīta ar makroaļģu sanesumu klātbūtni vai trūkumu; Makroaļģu saskalojumu klātbūtne pludmalē vietām var ietekmēt krasta nogāzes ilgtermiņa stabilitāti (radīt eolās akumulācijas zonas, kuras turpmāk veicina primāro kāpu attīstību un ilgākā termiņā uzlabo krasta reljefa „noturību” pret eroziju vētrās);
- šī sakarība nav pārliecinoši konstatējama (pētījumā izmantoto metožu izšķirtspēja ir nepietiekama, bet ietekmes apmēra droša konstatēšana ir iespējama tikai ar ļoti resursietilpīgām metodēm);
- ar makroaļģu sanesumiem saistīto pozitīvo reljefa mikroformu („kāpu aizmetņu”) attīstība notiek īslaicīgi – galvenokārt vasaras mēnešos, rudens-ziemas periodā tās tiek izskalotas (noārdītas);
- pludmales augstajā daļā un priekškāpas piekāvē makroaļģu sanesumi veidojas ļoti reti un/vai mazā apjomā, tāpēc pētījuma kontekstā nav ņemami vērā;
- ar makroaļģu sanesumiem saistīto reljefa mikroformu apjoms ir ļoti mazs – reti pārsniedz $0,2 \text{ m}^3/\text{m}$;
- vietās, kur makroaļģu saskalojumu apjoms seklūdē joslā un pludmales zemajā daļā ir ļoti liels ($>0,5 \text{ m}^3/\text{m}$), viļņu iedarbība uz krastu ir apgrūtināta – palēninās gan erozijas gan akumulācijas process.

Būtiskāka ietekme ir novērojama tajos krasta posmos, kuros ilgstoši pastāv sanešu apmaiņas līdzsvars – nav ne nozīmīgas erozijas, ne akumulācijas, kā arī to ģeoloģiskajā uzbūvē dominē smiltis:

- šī sakarība nav pārliecinoši konstatējama (pētījuma perioda ilgums ir nepietiekams);
- šādos krasta iecirkņos sanesumu izvākšana varētu veicināt aktīvāku pludmales smilšu pārpūšanu priekškāpas joslā – ilgtermiņā notiktu pludmales platuma samazināšanās un priekškāpas vaļņa apjoma palielināšanās;

Tipiskos erozijas krastos (jūras stāvkrasta izplatības vietās), kā arī krastos ar augstu oļu un laukakmeņu koncentrāciju pludmalē un zemūdens nogāzē, erozijas/akumulācijas attiecības nosaka citi faktori, tāpēc saskalojumu ietekme uz krasta stabilitāti ir vērtējama kā galēji nebūtiska.

3. Aļģu sanesumu vietas, kas ir nozīmīgas bioloģiskai daudzveidībai – biotopam “1210 *Viengadīgu augu sabiedrības uz sanesumu joslām*” un aizsargājamo augu atradnēm

Ir jāapzinās, ka spriežot par makrofīta savākšanas un izmantošanas iespējām ir jāņem vērā vides aizsardzības faktori, lai netiktu postīti biotopi, netiktu nodarīts kaitējums bioloģiskajai daudzveidībai un aizsargājamo augu atradnēm. Tādēļ svarīgs pasākums projekta ietvaros bija identificēt šādas vietas piekrastes zonā.

Aļģu sanesumu vietu, kur veidojas biotopi, identifikācijai tika analizēti pieejamie pētījumi par piekrastes veģetāciju un biotopiem Latvijas piekrastē. Ņemot vērā jau iepriekš konstatēto, tika mērķtiecīgi noteikti apsekojamie posmi. Lauka pētījumi veikti 2018. gada veģetācijas sezonā (no jūnija līdz septembrim) jūras piekrastē no Kolkas

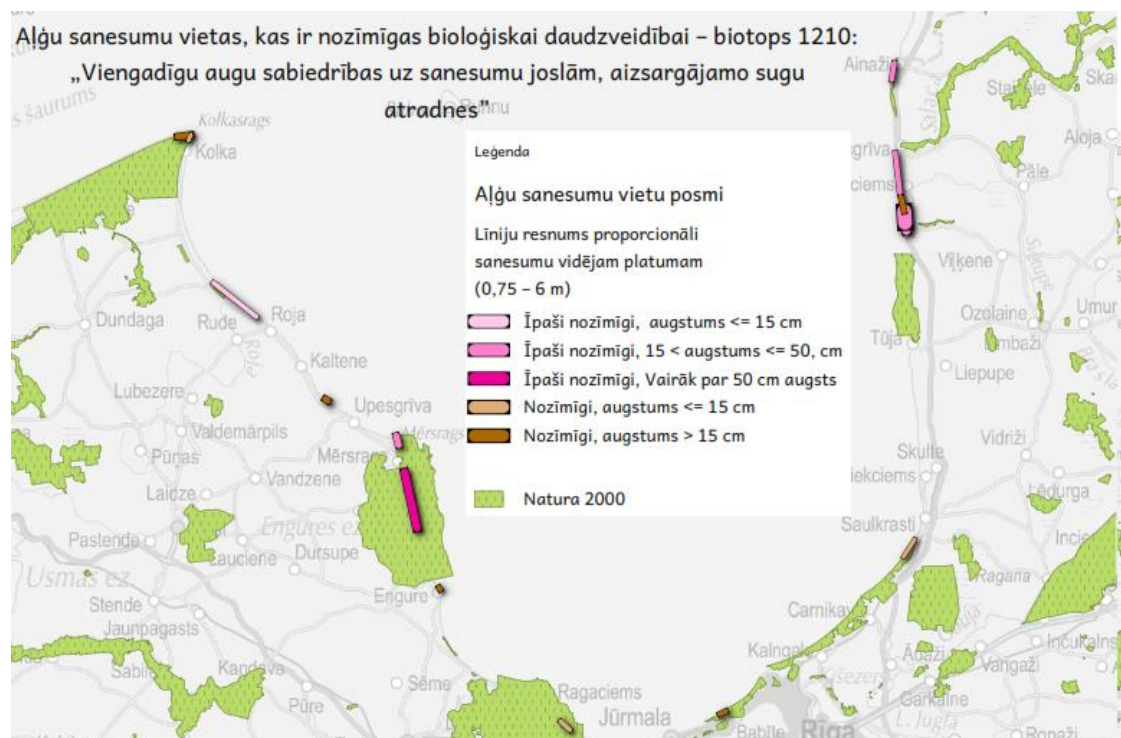
līdz Ainažiem. Katrā atlasītajā posmā raksturots organisko sanesumu daudzums jūras krastā, to izplatība, pētāmais mērķbiotops un tur sastopamās augu sugas. Nozīmīgākajām augu sugām raksturota to populāciju vitalitāte. Apsekoti arī atsevišķi piekrastes posmi atklātās Baltijas jūras krastā (Liepājā, Papē, Akmensragā, Pāvilostā, Lūžņā), lai noskaidrotu, vai tur veidojas aplūkojamais biotops un kāda nozīme ir sanesumiem augāja attīstībā.

Biotopa *1210 Viengadīgu augu sabiedrības uz sanesumu joslām* un tā augu sugu saglabāšanai nozīmīgākie piekrastes posmi nodalīti, ņemot vērā šādus kritērijus:

- biotopa posma garums un platums,
- sanesumu augstums,
- biotopa kvalitāte,
- biotopam blakus esošie aizsargājamie biotopi,
- aizsargājamo un reto augu sugu skaits,
- aizsargājamo un reto augu sugu apdraudētības pakāpe,
- aizsargājamo un reto augu sugu populācijas lielums un vitalitāte.

Biotopa *1210 Viengadīgu augu sabiedrības uz sanesumu joslām* izplatības un kvalitātes analīzē, un aizsardzības prioritāšu noteikšanā izmantoti dabas datu pārvaldības sistēmā “Ozols”, dabas aizsardzības plānos un citos plānošanas dokumentos sniegtā informācija par aizsargājamām sugām un biotopiem piekrastē, un nepieciešamo aizsardzību un apsaimniekošanu.

Apkopojot iegūtos datus, konstatēts, ka biotops *1210 Viengadīgu augu sabiedrības uz sanesumu joslām* ir izplatīts Rīgas līča un Irbes šauruma piekrastē. Ļoti reti un mazās platībās veidojas atklātās Baltijas jūras piekrastē. Nodalīti 15 posmi, kas ir nozīmīgi šā biotopa aizsardzībai (datu tabulu skatīt 10.pielikumā). Kā prioritāri noteikti šādi posmi: Ģipka - Roja, Mērsraga rags, Mērsraga kanāls - Bērziems, Vitrupe – Šķīsterrags - Uņģēnurga, Svēciems - Salacgrīva un Kuiviži - Ainaži (18. attēls) un visa piekraste - 9.pielikumā. Šajos posmos galvenais uzdevums būtu sugu un to dzīvotņu aizsardzība, pārsvarā saglabājot izskalotās aļģes un ļaujot noritēt dabiskiem krasta procesiem. Šobrīd lielākā daļa no šīm piekrastes vietām ietilpst kādā no īpaši aizsargājamām dabas teritorijām, lai gan tas vēl nenodrošina to, ka šis īpaši aizsargājamais biotops un ar to saistītās sugas tiktu pietiekoši aizsargātas.



18. attēls. Jūras piekrastes posmi, kas ir nozīmīgi bioloģiskās daudzveidības saglabāšanai

Izvērtējot aplūkojamā aizsargājamā biotopa struktūru, konstatēts, ka tas galvenokārt attīstās uz iepriekšējā gada sanesumiem. Ne reti šie sanesumi ir pārskaloti ar smiltīm, granti vai sīkiem oļiem; vai arī pārpūsti ar smiltīm. Redzams, ka augu sugu daudzveidībai piemērotākais ir tieši šāds substrāts nevis svaigi saskalotas alģes, lai arī tās veido plašas un augstas joslas. Biotopa un augu sugu populāciju izveidošanās lielā mērā atkarīga no krasta procesiem. Vietās, kur veģetācijas sezonas laikā ir saglabājušies samērā mierīgi apstākļi (bez intensīvas krasta noskalošanas, drīzāk ar mērenu smilts pārpūšanu), biotops 1210 *Viengadīgu augu sabiedrības uz sanesumu joslām* ir vitālāks, ar augstu sugu piesātinājumu un reto augu sugu sastopamību.

Biotops 1210 *Viengadīgu augu sabiedrības uz sanesumu joslām* ir atšķirīgs no pārējiem biotopiem ar to, ka tas vienmēr atrodas kādā citā biotopā. Tas nozīmē, ka šajā kontekstā ir jāaplūko biotopu komplekss. Apsekotajās vietās biotops 1210 *Viengadīgu augu sabiedrības uz sanesumu joslām* pārsvarā bija izveidojies embrionālajās kāpās (Kolkā, Ģipkā, Vitrupē-Šķīsterragā-Urgēnurgā, daļēji Valgalciemā, Ragakāpā, Lilastē un Ainažos). Šādos augšanas apstākļos dominēja Baltijas šķēpene *Cakile baltica*, kālija sālszāle *Salsola kali*, balodenes (*Atriplex prostrata* un *A. littoralis*) un daudzgadīgi primāro kāpu augi. Tas īpaši bija raksturīgs tajās augtenēs, kur sanesumi uzskaloti uz daļēji noskalotām embrionālajām kāpām vai daļēji noskalotām priekškāpām. Vasaras beigās vietās ar bagātīgiem sanesumiem (Kolkā, Ainažos) Baltijas šķēpenes virszemes daļas diametrā sasniedza vienu metru un pat vairāk.

Pētāmais biotops bieži konstatēts mitrās pludmalēs, kur augāja mozaīku veidoja viengadīgs augājs kopā ar daudzgadīgu augāju smilšainās vai akmeņainās pludmalēs, kā arī meldru un niedru audzes jūras seklūdens daļā (Mērsrags, Bērziems, Kaltene-Valgalciems, Svēciems-Salacgrīva, Kuiviži vietām Lapmežciems, Ģipka, Ragakāpa). Šis bija bioloģiski daudzveidīgākais un mainīgākais biotopu komplekss no visiem raksturotajiem. Lielākajā daļā šādu vietu konstatēts ļoti augsts ziedaugu sugu

piesātinājums. Kā raksturīgākās augu sugas uz sanesumiem atzīmētas dažādas balodenes (*Atriplex littoralis*, *Atriplex longipes*, *Atriplex prostrata*, *Atriplex calotheca*).

Liels īpatsvars bija mitrumprasīgiem augiem, to skaitā, doņiem (*Juncus bufonius*, *J. articulatus*, *J. balticus*), ļaunajai gundegai *Ranunculus sceleratus* un ložņu smilgai *Agrostis stolonifera*, kas raksturīgi aizsargājamam biotopam 1310 *Viengadīgu augu sabiedrības dūņainās un zemās smilšainās pludmalēs*. Mozaikā vietām raksturoti fragmenti no daudzgadīga augāja ar tādām sugām kā parastā niedre *Phragmites australis* un zilganaiss melnā *Scirpus tabernaemontani*. Šādā vidē saskalotie sanesumi veido īpaši auglīgus augšanas apstākļus, jo līdz ar slāpekli (5 mg/kg), fosforu (60-100 mg/kg) un kāliju (600-2000 mg/kg) ir pietiekami daudz arī mitruma. Tāpēc viengadīgie augi (balodenes) sasniedz 1,5-1,8 m augstumu un veido plašas vienlaidus augāja joslas.

Vietām biotops 1210 *Viengadīgu augu sabiedrības uz sanesumu joslām* ir konstatēts piejūras zālāju, lagūnu un mitrāju biotopu kompleksā (Mērsrags, Bērziems, Kuiviži - Ainaži). Sanesumi veidojas augstās joslās, sasniedzot pat 50 un 100 cm. Arī šeit, līdzīgi kā iepriekš raksturotajā biotopu kompleksā, attīstās augsts un blīvs augājs. Salīdzinot ar agrākajiem pētījumiem, 2018. gadā konstatēts, ka biotopa 1210 *Viengadīgu augu sabiedrības uz sanesumu joslām* kvalitāte ir acīmredzami pasliktinājusies. Uz to norādīja viengadīgo augu sastopamība, zemā vitalitāte un izteiktā parastās niedres ekspansija. Blīvās veco niedru audzes neļauj izveidoties sanesumiem. Līdz ar to tiek kavēta arī aizsargājamā biotopa attīstība. Ja divos iepriekš raksturotajos biotopu kompleksos īpaša cilvēka iejaukšanās nav nepieciešama, tad šajā gadījumā zālāju un tiem apkārtējo biotopu kopšana ir ļoti svarīga. Zālāju uzturēšanā sanesumi nav vēlami, tāpēc vēl jo vairāk ir jāplāno katras šādas zālāju teritorijas īpaša apsaimniekošana. Labs piemērs 2018. gadā bija piekrastes teritorijas apsaimniekošana un labiekārtošana Bērziemā pie viesu mājas "Mazā kaija". Veidojot laipu uz pontoniem, ir izplautas piegulošās mitrāju teritorijas, kurās vasarā bija izveidojušās vitālas viengadīgo augu audzes uz sanesumiem. Svarīgi atzīmēt, ka uz sanesumiem augošie augi parasti ir ļoti nozīmīga sēklu banka.

Vizuāli novērtējot sanesumu sastāvu, konstatēts, ka tos veido sārtāļģes, brūnāļģes, niedru, meldru un citu augu fragmenti, kociņi un citi organiskas izcelsmes sanesumi. Novērtēto sanesumu joslas platums bija no 0,5 līdz 10 m; augstums no 5 līdz 100 cm. Sanesumu joslas bija izplatītas fragmentāri, lielākās vienlaidus platības bija Mērsraga un Šķīsterraga piekrastēs. Jāatzīmē, ka šie piekrastes posmi ir stabilākie, proti, tajos sanesumi un augājs uz tiem veidojas jau ilgstoši ik gadu.

Analizējot pašreizējos datus par reto un aizsargājamo augu sugu populācijām, konstatēts, ka vitālākās atradnes saistītas ar Mērsraga raga un Bērziema piekrasti. Tur atsevišķos posmos bagātīgas populācijas veido skaistaugļu balodene *Atriplex calotheca*, kas ir endēma suga Baltijas jūras un Ziemeļjūras reģionos. Vidzemes piekrastē, retāk Rojas krastā konstatēta jūrmalas sālsķērsa *Crambe maritima*, kas vairāk izplatīta Igaunijas piekrastēs. Abu minēto sugu izplatība un specifiskie biotopi norāda, ka šīm sugām ir šaura ekoloģiskā niša piekrastē. Īpaši jāatzīmē jūrmalas kamieļzāle *Corispermum intermedium*, kas ir ļoti reta suga, uzskatāma par Baltijas reģiona endēmu sugu. Latvijā tās atradnes pārsvarā ir Vidzemes piekrastē uz sanesumiem un embrionālajās kāpās.

Nemot vērā biotopa 1210 *Viengadīgu augu sabiedrības uz sanesumu joslām* veidošanās īpatnības un mazās platības, pieaug risks šā biotopa veida fragmentācijai. Šo procesu vēl vairāk pastiprina antropogēnās slodzes palielināšanās piekrastē, kā arī invazīvo augu sugu, piemēram, Tatārijas salāta *Lactuca tatarica*, pieaugums. Vietās, kur ir liela

rekreācijas slodze, biotopa *1210 Viengadīgu augu sabiedrības uz sanesumu joslām* kvalitāte ir zema vai tā pasliktinās veģetācijas sezonas laikā, jo augstā nobradāšanas intensitāte iznīcina vai samazina dzīvotspēju šo biotopu raksturojošo sugu populācijām. Šāda situācija konstatēta Kolkā, īpaši Irbes šauruma krastā, arī Ragakāpā, Lapmežciema, Jaunkēmeru un Lilastes piekrastē.

Visnegatīvākā ietekme uz biotopu *1210 Viengadīgu augu sabiedrības uz sanesumu joslām* konstatēta vietās, kur pavasara-vasaras laikā notiek aļģu savākšana, tādējādi iznīcinot biotopu. Īpaši tas attiecas uz Jūrmalas pilsētu, kur atpūtas sezonā aļģes tiek novāktas ik dienu. Vairākus gadus šādi darbi veikti arī Ragakāpas dabas parkā un Kēmeru nacionālajā parkā. Šajās īpaši aizsargājamajās dabas teritorijās jāizvērtē attiecīgo piekrastes posmu izmantošanas prioritātes un tas jāietver attiecīgajos normatīvajos dokumentos. Pētījuma laikā aļģu savākšana uz uzglabāšana fiksēta arī Liepājas kāpās, kur lielā apjomā sagāztas pludmalē savāktās aļģes. Rezultātā iznīcināti kāpu biotopi un radītas rudērālu sugu dzīvotnes. Būtu nepieciešams pārtraukt šādu praksi piekrastes apsaimniekošanā un meklēt citus, dabai draudzīgākus risinājumus.

Biotopa *1210 Viengadīgu augu sabiedrības uz sanesumu joslām* attīstība atkarīga no krasta procesiem daudz attālākos posmos, no stāvokļa jūrā. Tāpēc plānojot aļģu savākšanu, jāizvērtē, vai tādējādi netiks ietekmēts sanesumu daudzums jau iepriekš noteiktajos nozīmīgākajos piekrastes posmos.

4. Bezmugurkaulnieku daudzveidība jūras aļģu sanesumos

Makrofīta sanesumi kalpo par barības bāzi dažādiem dzīvjiem organismiem, svarīgi zināt, cik lielā mērā iespējamā organizētā aļģu sanesumu savākšana var ietekmēt aļģu sanesās mītošos organismus, kā arī putnus, kas ar tiem barojas. Svarīgs aspekts ir identificēt tos bezmugurkaulniekus, kas mīt makrofīta sanesās un izmanto to barībai.

Lai pamatoti spriestu par bezmugurkaulnieku daudzveidību jūras aļģu sanesumos un to nozīmi aļģu destruktijas procesā, 2018.gada jūlijā – augustā tika veikta bezmugurkaulnieku uzskaitē iepriekš izvēlētās pilotteritorijās. Par katru no vietām un tās atradumiem tika aizpildīta anketa, kā arī 13.-18.08.2018. tika ievākti reprezentatīvi sanesu paraugi sugu sastāva precizēšanai. Izmantojot aļģu sanesumu datus (sugu sastāvu, apjomu) un bezmugurkaulnieku uzskaites datus, noteikti putnu optimāli barošanās apstākļi dažāda sastāva un apjoma sanesumos.

Jūras aļģu sanesumi ir daudzu bezmugurkaulnieku – divspārņu, vaboļu, vēžu barošanās biotops. To fauna var būt atkarīga no aļģu sugu sastāva (pūšļu fuks, furcellārija, zaļā aļģes u.c.) sanesumos. Sanesumos nav īpaši aizsargājamo sugu. Aļģu sugām var būt atšķirīga barības vērtība un, līdz ar to, bezmugurkaulnieku sugu sastāvs un daudzums var būt atšķirīgs dažādos sanesumos. Bezmugurkaulnieki, savukārt, ir pamata barība liedagā dzīvojošajiem un daudziem migrējošiem bridējputniem, arī smilšu krupim. No bezmugurkaulnieku daudzveidības ir atkarīga to barošanās efektivitāte.

Aļģes tika dalītas četrās grupā: brūnā aļģes (*Fucus*), sārta aļģes, zaļā aļģes un viensūnā aļģes. Pēdējās ir saistāmas ar ūdens ziedēšanas paliekām, kas izskalotas liedagā. Aļģu uzskaitē izmantota SACFOR skala (<http://jncc.defra.gov.uk/page-2684>), procentus izsakot ballēs, lai varētu vieglāk salīdzināt ar citiem datiem: 6 - *Superabundant* – vairāk kā 80% pārklājums; 5 - *Abundant* – 40-79%, 4 - *Common* – 20-39%, 3 - *Frequent* – 10-

19% pārklājums, 2 - *Occasional* – 5-9%, 1 - *Rare* – 1-5% pārklājums, 0 – nav vai mazāk par 1%. Lidojošo kukaiņu daudzums izteikts ballēs: 0 – nav, 1- reti ik pa gabalam; 2 – vairāki ik pa gabalam, 3 – daudz un bieži, 4 – masveidīgi, kā spiets. Līdzīgi uzskaitīti lēcējvēži pēc to izrakto alu blīvuma. Putni uzskaitīti tos tieši novērojot. Traucējums (cilvēki) aizbaida putnus, tāpēc ieviests rādītājs “Putnu pēdas”, kas līdz ar antropogēno slodzi izteikts ballēs: 0 – nav, 1- reti; 2 – daudz, 3 – masveidīgi. Protams, izsakot ballēs ir zināms subjektīvās kļūdas moments. Taču, ja visas uzskaites veic viena persona, tad dati ir salīdzināmi. Novērtēti arī klimatiskie rādītāji, substrāts un citi, lai varētu izskaidrot “izlecošos” datus.

Uzskaitītas lidojošās krastmalmušas un lēcējvēžu alas. Krastmalmušas sadalītas divās sugu grupās *Ephydra* spp. (*Ephydra* ģints sugas), kas ir lielas pēc izmēra un ir galvenais putnu barības objekts (19. attēls), un *Scatella* spp. (*Scatella* ģints sugas), kas ir sīkas mušas. Mušas uzskaita liedaga slapjajā daļā tuvu ūdenslīnijai. Nācās atteikties no sākotnējās ieceres uzskaitīt kāpurus ar skalošanas metodi, jo kāpurus izskalot no aļģēm nebija iespējams.



19.attēls. *Ephydra* ģints sugas

Lēcējvēzis *Talitrus saltator* ir aktīvs naktī, dienā slēpjas alās. To uzskaita liedaga sausākajā daļā pēc alu blīvuma un arī darbības pēdām – uzirdinātas smilts ap aļģēm (20. attēls). Naktī vēži barojas arī liedaga mitrajā daļā līdz pat ūdenslīnijai.

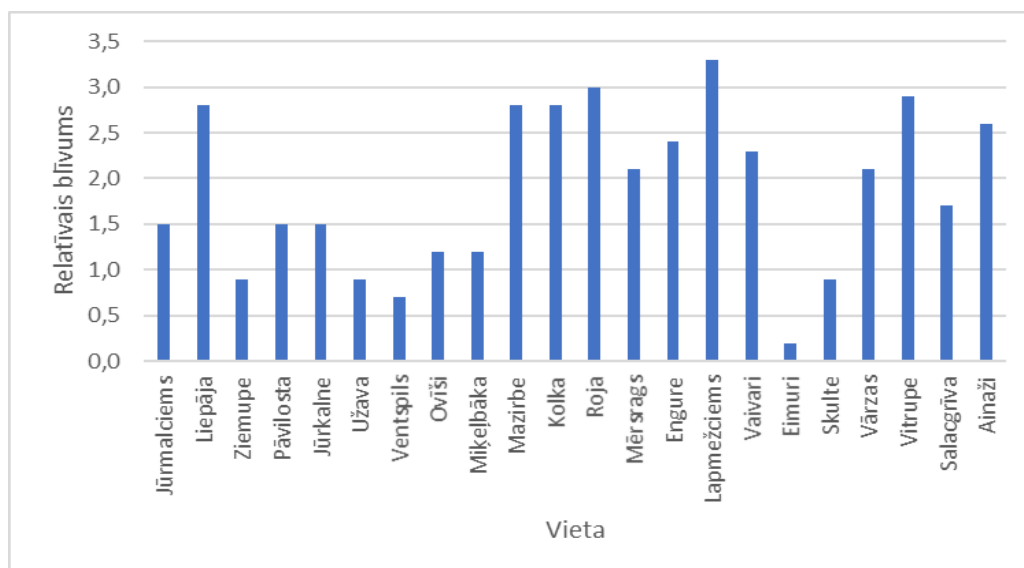


20. attēls. *Lēcējvēzis un tā darbības pēdas*

Pēc dotajām koordinātām atrod vienu piekrastes transektes punktu, precizē koordinātas, no kurām sāka uzskaiti. Uzskaiti veic 10 apmēram 100 m garos posmos. Kopējais transektes garums apmēram kilometrs. Katru transekti noiet turp un atpakaļ. Vienā virzienā iet gar aļģu sanesumiem pa liedaga mitro daļu (uzskaita krastmalmušas), otrā virzienā par liedaga sausāko daļu (uzskaita lēcējvēžu alas). Katrā posmā aizpilda anketas atbilstošo aili par aļģēm, bezmugurkaulniekiem, putnu pēdām. Kopumā transektē saskaita putnus un novērtē faktorus.

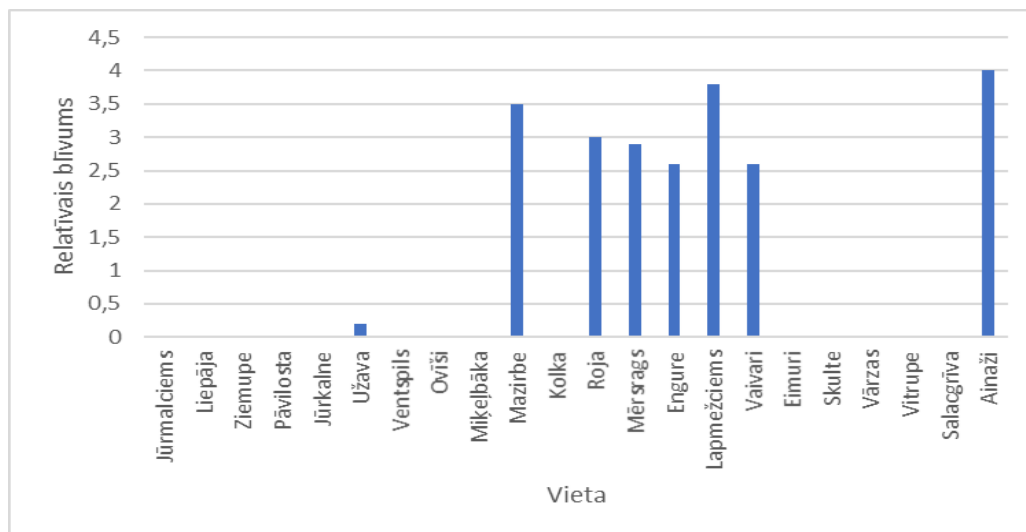
4.1. Bez mugurkaulnieku sadalījums piekrastes posmos

Uzskaitītie bezmugurkaulnieki piekrastes posmos izplatīti nevienmērīgi. 7. pielikumā vizuāli atspoguļota bezmugurkaulnieku daudzveidība aļģu izskalojumos Latvijas jūras piekrastē. *Ephydra* ģints krastmalmušas ir sastopamas visur, bet atšķirīgā blīvumā. (21. attēls). Izvietojums lielā mērā saistīts ar krasta procesiem. Vairāk mušu ir vietās ar zemāku krasta erozijas risku (Eberhards, Lapinskis 2007), tā saucamajās “zemas intensitātes pludmalēs”, pretēji augstas intensitātes pludmalēm.



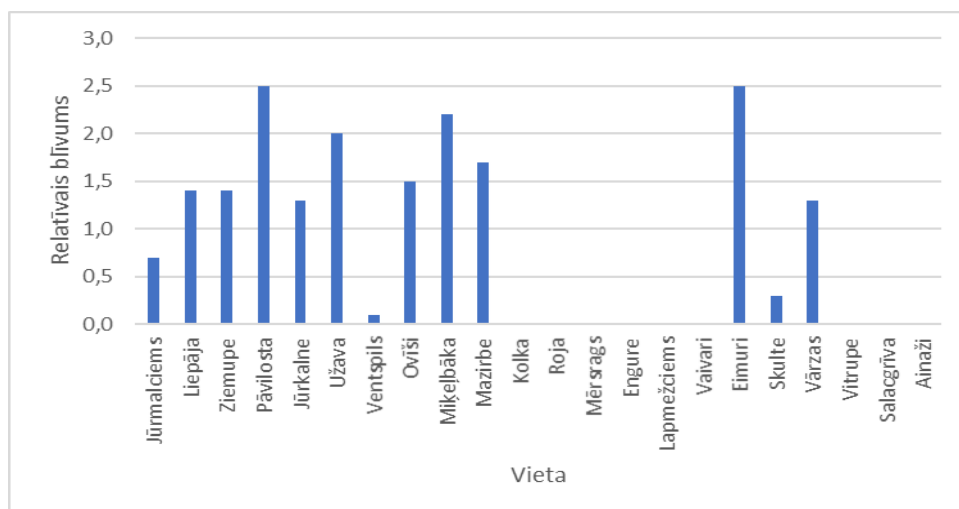
21. attēls. *Ephydra* ģints mušu relatīvais blīvums novērojumu vietās

Savukārt *Scatella* ģints mušas atrodamas galvenokārt līcī (22. attēls) un vietās ar zemu krasta erozijas risku.



22. attēls. *Scatella* ģints mušu relatīvais blīvums novērojumu vietās

Lēcējvēža relatīvais blīvums arī ir atšķirīgs novērojumu vietās (23. attēls). Atšķirībā no krastmalmušām, vēži koncentrējas vietās ar lielāku krasta erozijas risku, t.i. augstas intensitātes pludmalēs.



23. attēls. *Lēcējvēža* relatīvais blīvums novērojumu vietās

Zaļganītes lielākā skaitā novērotas tikai Ainažos. To var izskaidrot ar zemo krastu, plašām lagūnām liedagā, daudzām seklām peļķēm. Mušas skraida pa ūdens virsmu.

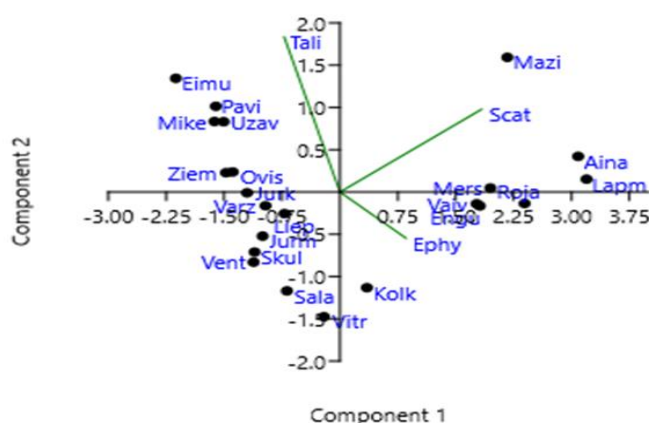
Bezmugurkaulnieku uzskaiti noteikti ietekmēja krasta morfoloģija. Liedags un tā mitrā/sausā daļa var būt dažāda platuma. Mušas šaurā liedagā tomēr koncentrējas tā mitrākajā daļā tuvu krasta līnijai, piemēram, Lapmežciemā, savukārt plašā un mitrā liedagā var būt izklidētas plašā joslā, piemēram, Ainažos. Tāpat arī lēcējvēža alas var būt izvietotas gan šaurā joslā, piemēram, Jūrkalnē, gan plašā joslā, piemēram, Liepāja. Lēcējvēzis var būt sastopams augstu liedagā un baroties ar sen izskalotām aļģēm,

piemēram, pūšļu fukšiem. Novērtējot aļģu sanesas varēja konstatēt, ka vienā vietā vakarā un no rīta aļģu sanesu daudzums var ievērojami atšķirties.

4.2. Bezmugurkaulnieku sabiedrību raksturojums

Balstoties tikai uz trīs dominējošajiem taksoniem, sabiedrību raksturojums, protams, ir nepilnīgs. Tomēr pēc datu apstrādes varēja konstatēt, ka ir divas parauglaukumu grupas, kuras atšķiras pēc bezmugurkaulnieku dominējošajām sugām un to relatīvā blīvuma (24. attēls).

Attēla labajā pusē izvietojas parauglaukumi, kuros dominē mušas un kuri atrodas krasta zonās ar zemāku erozijas risku. Savukārt kreisajā pusē izvietojas parauglaukumi, kuros dominē lēcējvēzis un kuri atrodas krasta zonās ar lielāku erozijas risku. Korelācijas analīze parādīja, ka starp lēcējvēzi un *Ephydra* un arī *Scatella* ģinšu sugām pastāv būtiska negatīva korelācija. Savukārt, starp abām mušu grupām būtiska pozitīva korelācija. Tas nozīmē, ka vēzim un mušām ir atšķirīgas ekoloģiskās prasības: vēzim nepieciešama irdena un sausa smiltis, lai varētu ierakties, tātad nepieciešams dabiskais traucējums – smilšu pārpūšana. Savukārt mušām šis dabiskais traucējums nav labvēlīgs, tām nepieciešams liedags ar mitru, stabilizētu smilti. Kāpuri spēj baroties tikai ar slapju/mitru barību. Atsevišķās vietās (Lapmežciems, Ainaži) blakus transektei bija seklas lagūnas, kas ievērojami palielināja krastmalmušu skaitu.



24.attēls. Parauglaukumu ordinācija (PCA) pēc bezmugurkaulnieku taksoniem un to relatīvā blīvuma. 1. ass izskaidro 75,6% no variācijas, 2. ass – 16.1%

4.3. Bezmugurkaulnieku saistība ar aļģu daudzumu un sugu sastāvu

Hipopētiski varētu pieņemt, ka aļģu daudzums pozitīvi ietekmē bezmugurkaulnieku daudzumu. Taču korelācijas analīze parādīja, aļģu daudzums bezmugurkaulniekus ietekmē dažādi. Minētas tikai būtiskās un loģiskās korelācijas. *Ephydra* sugu grupai ir svarīgas visas daudzšūnu aļģu grupas un to daudzums. Vienīgi *Scatella* sugu grupai ir svarīgi vienzūnu aļģu izskalojumi. Savukārt lēcējvēzis neizvēlas vietas ar zaļalģēm. Tas zināmā mērā saistīts ar izskaloto aļģu kopējo sadalījumu jūrā un līcī, kā arī ar

pludmales “aktivitāti”. Apsekotajos jūras posmos ir atšķirīgs izskaloto aļģu daudzums. Bezmugurkaulnieki bija visur, tikai atšķirīgās proporcijās.

Novērota tendence, ka bezmugurkaulnieku tomēr ir vairāk vietās ar lielāku aļģu daudzumu. Tiešajos novērojumos bija gadījumi, ka izskaloto aļģu ir maz, bet bezmugurkaulnieki tomēr bija lielā skaitā, piemēram, Ziemupē, Ovišos. Iespējams, ka bezmugurkaulniekiem pietiek resursu arī gadījumos, ja izskaloto aļģu masa ir maza. Un otrādi, lielas aļģu masas klātbūtne ne vienmēr nodrošina lielu skaitu bezmugurkaulnieku, piemēram, Skulte, Vitrupe. To nevar izskaidrot ar bezmugurkaulnieku barošanu, bet ar bezmugurkaulnieku grupu kopējo sadalījumu jūras un līča piekrastē atkarībā no piekrastes “intensitātes”. Lielas aļģu masas bezmugurkaulnieki noārdīt nevar. Salīdzināts krasta erozijas risks t.i. piekrastes procesu intensitāte un bezmugurkaulnieku relatīvais skaits. Jo lielāka piekrastes procesu intensitāte, jo mazāk krastmalmušu. Lēcējvēzim šī apgrieztā sakarība nav droši pierādīta, bet tendence ir. Vēzis konstatēts jūras piekrastes posmā no Jūrmalciema līdz Mazirbei un posmā Eimuri -Vārzas.

Kur bija peldošie aļģu saskalojumi, pārbaudīta ūdenī mītošo vēžu klātbūtne. Tas nav lauku datu anketā iekļauts parametrs. Taču visos gadījumos aļģu saskalojuma malā atrasti vēži, visbiežāk sānpeldes. No piekrastes putniem sānpeldes ir pieejamas tikai bridējputniem un kaijām. Sauszemes putni – cielavas un vārnas nedodas ūdenī.

Liepājas pludmalē savāko un izkrauto aļģu sanesumu kaudzēs bezmugurkaulnieki un putni nav novēroti. Krastmalmušām obligāti nepieciešams slapjš/mitrs substrāts, savukārt lēcējvēzim nepieciešama atklāta smiltis alu veidošanai.

Jūras piekrastes procesus noteicošie faktori: vēja intensitāte, jūras straumes, gultnes substrāts, dominējošās aļģu sugas ir primārie faktori, kas ietekmē bezmugurkaulniekus. Neviena no šiem faktoriem netika pētīts, taču novērtētas to sekas.

Bezmugurkaulnieki konstatēti visās novērojumu vietās piekrastē, bet to sadalījums ir nevienmērīgs. Lēcējvēzim piemērotas ir “aktīvas” piekrastes joslas, savukārt, krastmalmušām “neaktīvas” piekrastes joslas. Izskalojumu un to apdzīvotāju heterogenitāte ir parasta parādība liedagā (Ruiz-Delgado et al. 2015, MacMillan, Quijon 2012). Viens no limitējošiem faktoriem ir aļģu masas mitrums (Ruiz-Delgado et al. 2015), tieši tāpēc mušās koncentrējas liedaga mitrajā daļā, bet lēcējvēži ierokas dziļāk smiltīs, kur augstāks mitruma saturs. Svarīgs arī izskalojumu vecums, svaigus izskalojumus bezmugurkaulnieki (mušās, vaboles, lēcējvēzis) kolonizē jau pirmajās trīs dienās, vēlāk aļģu noārdīšanā piedalās citi bezmugurkaulnieki (Jędrzejczak 2002).

Šajā pētījumā noskaidrots, ka izskalotajam aļģu daudzumam nav būtiskas ietekmes uz liedaga bezmugurkaulnieku relatīvo blīvumu, lai gan tendence ir novērota. Bezmugurkaulnieki sastopami arī vietās ar nelielu aļģu daudzumu. Savukārt vairākos pētījumos noskaidrots, ka pastāv pozitīva būtiska saistība starp izskaloto aļģu masu un bezmugurkaulnieku daudzveidību un biomasu (MacMillan, Quijon 2012, Dugan et al. 2003, Olabarria et al. 2007). Tas nozīmē, ka aļģu izvākšana ietekmētu bezmugurkaulniekus, it īpaši krastmalmušas. Aļģu izvākšanas negatīvo ietekmi akcentē arī citi pētījumi (Dugan et al. 2003). Arī citi faktori, piemēram, krastu nostiprināšana samazina aļģu masu un bezmugurkaulnieku (Heerhartz et al. 2015).

4.4. Putnu barošanās ar bezmugurkaulniekiem

Putnu un putnu atstāto pēdu saistība ar bezmugurkaulnieku skaitu netika pārliecinoši pierādīta. Iespējams, nelielā putnu skaita un traucējuma dēļ. Kā aprēķināts, traucējums putnus ietekmēja, bet ne būtiski. Papildus informāciju par putnu-bezmugurkaulnieku attiecībām sniedz tiešie novērojumi: putnu uzvedība barojoties, putnu atstātās pēdas pārvietojoties un barojoties, putnu ekskrementi, pēc kuriem var noteikt to barības bāzi. Vēl jāņem vērā, ka krastmalmušas ir aktīvas dienā, bet lēcējvēzis tikai naktī. Mušu kāpuri barojas smilts/aļģu masas virspusē un ir putniem sasniedzami, bet vēži ierokas smiltīs. Tas liek secināt, ka mušām ir lielāka nozīme putnu barībā nekā lēcējvēzim.

Starp putnu pēdu un krastmalmušu relatīvo daudzumu pastāv būtiska korelācija.

Pēc novērojumiem biežāk sastopamie putni it baltā cielava un pelēkā vārna. Cielavas barojas tieši ar lidojošajiem kukaiņiem, ko varēja novērot pēc putnu uzvedības – īsi skrējieni pēc mušas. To uzturēšanās piekrastē atkarīga no mušu izvietojuma. Mušas var būt gan pie pašas ūdenslīnijas, gan attālāk liedagā, ja tas mitrs un pieejams mušām. Krastmalmušas ir pielāgojušās vēja pastāvīgai ietekmei un to pārlidojumi ir īsi, mazāk kā 1 m gari. Tas atbilst cielavu skrējiena attālumam. Tieši cielavas varētu būt labākie indikatori piekrastei. Vārnas ir elastīgas barības izvēlē, tās var baroties gan ar mušām, gan arī ar izskalotajiem ūdens dzīvniekiem. Tomēr novērojumi liecina, ka jūras sanesās tās aktīvi barojas ar krastmalmušām un to kāpuriem (25. attēls).



25. attēls. Pelēkās vārnas barojas aļģu izskalojumos, kas ievākti liedagā un novietoti liedagam pieguļošajā lagūnā (Ragakāpa)

Piekraстē novēroti divi bridējputnu (šņibīšu) bari. Tie novēroti tikai vietās ar lielu aļģu masu, kas atrodas uz ūdens-liedaga robežas. Novērota gan to barošanās, gan tikai īslaicīga uzturēšanās kādā vietā. Putnu bariņš liecina par to interesi tikai baroties un vēlāk doties uz ziemošanas vietām. Par putnu barošanos liecina to atstādās darbības pēdas (26. attēls).

Kaijas (biežāk lielais ķīris, sudrabkaija) uzturas liedagā, taču tās diez vai piesaista kukaiņi, drīzāk izskalotie jūras vēži (27. attēls).

Piekraстē novērotas arī bezdelīgas un čurkstes. Tās satver lidojošos kukaiņus lidojumā. Satvertie kukaiņi noteikti nav krastmalmušas, jo tās lido tikai tuvu liedaga virsmai. Šie putni barojas ar kukaiņiem, kas lido augstu un ielido no kontinenta. Tas, piemēram, novērots Mazirbē, kad vējš bija no iekšzemes.

Bezmugurkaulnieki ir svarīga putnu (cielavu, vārnu, bridējputnu) barošanās bāze. Statistiski būtiski pierādīts, ka pastāv sakarība starp putnu pēdu un krastmalmušu relatīvo daudzumu. Par to liecina arī tieši novērojumi. Kopumā putniem barības bāze, galvenokārt krastmalmušas un to kāpuri, ir pieejama visā piekraстē. No pētītajiem bezmugurkaulniekiem lēcējvēzīm ir mazāka loma putnu barībā. Pozitīvu saistību - jo vairāk aļģu, jo vairāk bezmugurkaulnieku, jo labāki barošanās apstākļi putniem – norāda vairāki autori (Schlacher et al. 2017, Heerhartz et al. 2015, Dugan et al. 2003).



26.attēls. Bridējputnu darbības pēdas meklējot mušu kāpurus



27.attēls. *Kaiju ekskrementi Ainažu liedagā, atliekās dominē dzeltenas krāsas vēžu atliekas*

5. Putnu ligzdošana un barošānās

Kā jau minēts iepriekš, aļģu sanesumi ar tajos mītošajiem organismiem ir barības bāze piekrastē mītošajiem putniem. Lai noteiktu, kāda un cik liela ietekme ir šiem sanesumiem putnu dzīvē, 2018.gada vasarā tika veikta piekrastes apsekošana, lai izzinātu tur sastopamās putnu sugas un to indivīdu skaitu.

Lai sekotu līdzi Latvijas jūras piekrastē ligzdojošo putnu skaita un izplatības izmaiņām, kā arī konstatētu un prognozētu šo izmaiņu tendences, nepieciešams regulāri veikt putnu uzskaites jūras piekrastē, izmantojot standartizētu uzskaišu metodiku. Lai atvieglotu tendenču konstatēšanu, dati jāvēc, izmantojot nemainīgus uzskaišu transektus, kuru skaitam ik gadu jābūt pietiekami lieliem, lai tajos konstatētās izmaiņas varētu attiecināt uz visu Latvijas jūras piekrasti un atsevišķiem tās posmiem (Auniņš 2018). Visu projektā iesaistīto ekspertu grupu novērojumi un apsekojumi dod korektu ainu par nozīmīgākajām aļģu koncentrācijas vietām dažādos sezonālajos laikos, līdz ar to nodrošinās iespēju definēt putniem nozīmīgākos posmus. Savukārt, balstoties uz putnu sezonālajām ligzdošanas un migrēšanas īpatnībām ir iespējams noteikt jutīgākos periodus.

Projekta ietvaros visas Latvijas piekrastes apsekošana un putnu uzskaitē nebija iespējama un pat tad, ticami, ka vienas sezonas dati neparādītu gaidāmās tendences. Tomēr, lai gūtu kādu priekšstatu par aļģu sanesumiem un to saistību ar putnu sugām, tika pieņemts lēmums veikt atsevišķas putnu uzskaites. Projekta darba grupas sanāksmju laikā, ņemot vērā ekspertu līdzšinējo pieredzi tika norādītas tās piekrastes

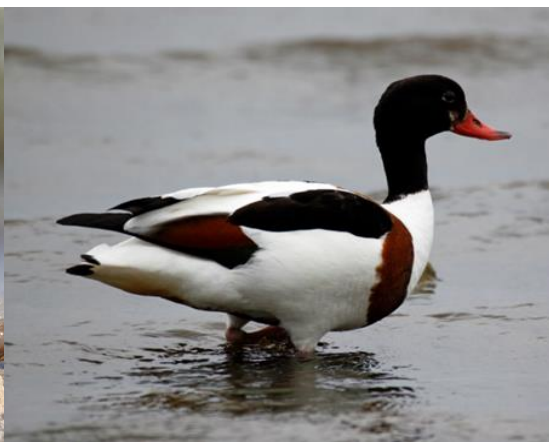
zonas, kurās ar lielāko varbūtību ir novērojami aļģu sanesumi. Izmantojot Dabas aizsardzības pārvaldes apstiprināto metodiku “Piekrastē ligzdojošo putnu monitorings. Uzskaišu veikšanas metodika” (Auniņš, 2018), tika veikta putnu uzskaite šādos maršrutos – Pape - Jūrmalciems (16,4 km); Bernāti - Liepāja (13,4 km); Šķēde - Pāvilosta (34,0 km); Lūžņa - Lielirbe (18,2 km); Roja - Valgalciems (13,3 km); Mērsrags - Engure (24,0 km); Klapkalnciems - Bigauņciems (13,1 km); Saulkrasti - Zvejniekciems (5,3 km); Ķurmragi - Vitrupe (11,1 km). Uzskaitē veikta divas reizes, laika posmā no 1.jūnija līdz 23.jūnijam un no 1.jūlija līdz 15.jūlijam, kopā veicot 297,6 km.

Kā jau bija gaidāms, tad putniem un domājams citām augu un dzīvnieku grupām vērtīgākie dzīvotņu posmi ir tie, kuros sastopama vislielākā biotopu un dažādu struktūru klātbūtne. No apsekotajiem posmiem tie bija Roja - Valgalciems un Mērsrags - Engure. Tomēr šie divi posmi ir minami arī kā vieni no cilvēku visvairāk apmeklētajiem, līdz ar to, ja ar aļģu sanesumiem bagāti posmi skar cilvēku «*blīvi*» apmeklētas vietas (pilsētas, ciemi, iecienītākās peldvietas u.tml.), tad teju visos gadījumos traucējuma pakāpe ir tāda, kas nepieļauj sekmīgu putnu ligzdošanu un traucē arī to barošanas migrāciju laikā. Neskatoties uz ievērojamo apsekoto posmu garumu, piekrastes posmi ir ļoti dažādi, biotopu, struktūru, cilvēku apmeklētības ziņā, līdz ar to arī novēroto putnu sugu daudzveidības ziņā. Apsekojumu laikā kopā reģistrētas 50 putnu sugas. Vairumā gadījumu parastas, piekrastei raksturīgas – baltā cielava *Motacilla alba* (28.attēls), kura konstatēta teju visos apsekotajos piekrastes posmos (234 reizes). Tas izskaidrojams ar šīs sugas plastiskumu. No kairīgāk sastopamā bija sudrabkaija *Larus argentatus* (196), lielais ķēris *Larus ridibundus* (171) un kajaks *Larus canus* (97). Būtiski uzsvērt tārtiņveidīgo putnu klātbūtni upes tārtiņu *Charadrius dubius* (37), smilšu tārtiņu *Charadrius hiaticula* (34) un parastais šņibītis *Calidris alpina*, skat.28.attēlu (14). Rīgas jūras līča piekrastē 16 reizes tika konstatēta Sāmsalas dižpīle *Tadorna tadorna* (28.attēls), savukārt lielā gaura *Mergus merganser* (28.attēls) - 37 reizes. No interesantākajām minamas – pupuķis *Upupa epops*, kurš, ticami ligzdo kāpu zonā un liedagu izmanto kā labu barošanās vietu.

Baltā cielava *Motacilla alba*



Sāmsalas dižpīle *Tadorna tadorna*



Jūras šnibītis Calidris maritima



Lielā gaura Mergus merganser



28.attēls Putni Latvijas piekrastē

Neapšaubāmi, aļģu sanesumu klātbūtne nodrošina papildus barības ieguves iespējas, līdz ar to, blīvākās aļģu sanesumu vietas arī ir būtiskākās putnu pulcēšanās vietas, jo aļģes piesaista dažādas bezmugurkaulnieku sugas, savukārt tie – putnus.

Viens no būtiskākajiem jautājumiem šī projekta kontekstā ir definēt, kur ir pieļaujama aļģu sanesumu vākšana saimnieciskiem mērķiem un kādos sezonālajos laikos. Ņemot vērā augstāk minēto, tie piekrastes posmi, kuri atrodas cilvēku blīvi apdzīvotās un apmeklētās vietās dēļ šī traucējuma ir putniem maz nozīmīga, līdz ar to, šādās vietās sanesumu vākšana ir pieļaujama, savukārt ārpus pilsētu un ciemu teritorijām to vajadzētu darīt ārpus putnu ligzdošanas un migrāciju laika t.i. no 15.oktobra līdz 15.maijam. Šajā sakarā būtiski uzsvērt, ka tajos piekrastes posmos, kuri skar Eiropas Savienības putniem nozīmīgās vietas, t.i., “Pape”, “Ziemepe”, “Užavas piekraste”, “Ovīši”, “Slītere un Zilie kalni”, “Engures ezers”, “Ķemeru nacionālais parks”, “Piejūra” un “Randu pļavas” aļģu sanesumu savākšana nebūtu atbalstāma, jo tas būtu pretrunā ar šo teritoriju izveidošanas mērķiem. 8. pielikumā atspoguļotas putniem nozīmīgās aļģu sanesumu vietas.

6. Jūras sanesumu savākšanas, apsaimniekošanas un izmantošanas iespēju analīze

Pieaugošā tūrisma sociālā un ekonomiskā nozīme Baltijas jūras piekrastē ir mudinājusi pašvaldības aktīvāk risināt jautājumu par jūras aļģu (atkritumu) sanesumu aizvākšanu no pludmalēm.

Atbilstoši 2016. gadā izstrādātajam Valsts ilgtermiņa tematiskajam plānojumam Baltijas jūras piekrastes publiskās infrastruktūras attīstībai, secināts, ka piekrastes pārvaldību nosaka vairāki normatīvie regulējumi:

1. Likumdošanas instrumenti:

- a. "Aizsargjoslu likums";
 - b. Likums "Par ietekmes uz vidi novērtējumu";
 - c. Likums "Par īpaši aizsargājamām dabas teritorijām";
 - d. Teritorijas attīstības plānošanas likums;
 - e. Sugu un biotopu aizsardzības likums;
 - f. kā arī uz minēto likumu pamata izdotie MK noteikumi.
2. Teritorijas attīstības un aizsardzības plānošanas instrumenti:
- a. Pašvaldību attīstības plānošanas noteikumi;
 - b. Īpaši aizsargājamo dabas teritoriju vispārējie / individuālie aizsardzības un izmantošanas noteikumi;
 - c. Peldvietu izveidošanas un uzturēšanas noteikumi;
 - d. Pašvaldību teritorijas plānojumi.

Lai arī minētie regulējumi tiešā veidā nenosaka aļģu vākšanas ierobežojumus vai atļaujas, tomēr vienlaikus minētie dokumenti norāda kārtību kādā īstenojama jūras piekrastes pārvaldība.

Jūras aļģes kā dabas resursu parasti uzskata par atkritumiem, kas negatīvi ietekmē vidi un tūrismu vietējā mērogā, taču uz to var paskatīties arī kā uz resursu. Šī dokumenta viens no uzdevumiem ir veikt jūras sanesumu izvērtējumu no vairākiem aspektiem: sanesumu apstrāde, tostarp jūras aļģu sanesumu savākšana, transportēšana, uzglabāšana un apglabāšana, kā arī izvērtēt sanesumu neizmantoto potenciālu. Lai to vērtētu veikt, svarīgi ir zināt, kā šo problēmu risina citās valstīs un kāda ir Eiropas Savienības kopējā nostāja piekrastes un jūras resursu apsaimniekošanā.

6.1. Eiropas Savienības nostāja piekrastes un jūras resursu apsaimniekošanā

Eiropas Savienība piekrastes aizsardzībai un tās resursu saglabāšanai ir izstrādājusi virkni dokumentu, kas nosaka dalībvalstu kopīgās veicamās darbības, lai saglabātu, to, kas mums ir, nākamajām paaudzēm.

Kā daļu no klimata un enerģētikas paketes "Eiropa 2020", Eiropas Savienība 2009. gadā pieņēma divas galvenās direktīvas par bioenerģiju un biodegvielu: Atjaunojamo energoresursu direktīva (RED) (2009/28 / EK1) un Degvielas kvalitātes direktīva (FQD) (2009/30 / EK2). RED direktīva nosaka atjaunojamās enerģijas patēriņa mērķus, tostarp apakšmērķi, kas nosaka 10% enerģijas, ko izmanto transportam, ko ražo no atjaunojamiem avotiem. FQD direktīva paredz degvielas piegādātāju siltumnīcefekta gāzu (SEG) samazināšanas mērķi, un līdz 2020. gadam tiem jāsamazina siltumnīcefekta gāzu emisijas intensitāte par 6%. Minētās direktīvas IX Pielikuma apakšmērķis ir uzlabot biodegvielas, kas ražotas no izejvielām, tai skaitā aļģu biomasas (A daļas papildinājums). Šī degviela 2022. gadā ir jānodrošina vismaz 0,2% apjomā no kopējās transporta enerģijas, 2025. gadā - jau 1% apjomā un līdz 2030. gadam proporcija jāpalielina vismaz līdz 3,5%. Tas mudina skatīties uz jūras aļģu izskalojumiem kā atjaunojamo resursu.

Vēl viens nozīmīgs dokuments, kas skata jūras aļģu izskalojumus, ir 2014.gada 16.maijā Briselē Eiropas Komisija pieņemtais dokuments "Baltijas jūras reģiona

ilgtspējīgas zilās izaugsmes dienaskārtība” (*A Sustainable Blue Growth Agenda for the Baltic Sea Region*²). Tas izvirza mērķi specifiskajos apstākļos panākt Baltijas jūras reģionam visveiksmīgāko jūras ekonomisko izaugsmi. Papildinot pašreizējo ES stratēģiju, tiek noteiktas teritorijas, tai skaitā Baltijas reģions, kurās jāliek uzsvars uz Zilo izaugsmi. ES zilās izaugsmes stratēģijā (COM 2012) akvakultūra līdztekus jūras un piekrastes tūrismam, jūras enerģijai, jūras derīgo izrakteņu resursiem un zilajai biotehnoloģijai ir atzīta par vienu no piecām potenciālajām zilās izaugsmes jomām. ES Regula 1380/2013 par kopējo zivsaimniecības politiku nosaka, ka Eiropas akvakultūrai jāpalīdz apmierināt pieaugošo pieprasījumu pēc pārtikas, un nodrošināt reģiona izaugsmi un nodarbinātību ES pilsoņiem (preambula 53). Mērķis ir panākt, lai "zvejas un akvakultūras darbības ilgtermiņā būtu ekoloģiski ilgtspējīgas ar mērķi sasniegt ekonomiskos, sociālos un nodarbinātības ieguvumus" (EU2013a, 2. panta 1. punkts). Saskaņā ar ES Komisijas stratēģiskajām vadlīnijām ilgtspējīgai akvakultūrai (2013.b) mērķis ir ievērojami palielināt tās devumu sabiedrībai. No ES zivsaimniecības un akvakultūras produktu patēriņa (kopumā 13,2 miljoni tonnu) 25% dod ES zivsaimniecība, 10% - ES akvakultūras produkti un 65% - imports. ES mērķis ir vismaz daļēji apmierināt augošo pierasījumu ar ilgtspējīgu ES akvakultūras ekonomiku. Turklāt viens procents ES patēriņa pieaugums nozīmē arī aptuveni 3000 līdz 4000 jaunas darbavietas, kuras ražotu ES akvakultūru. (ES 2013b, 2). Saskaņā ar jaunāko Eiropas Komisijas “Zaļās izaugsmes stratēģijas ziņojumu” (European Commission’s Blue Growth Strategy report, COM 2017) zilās bioekonomikas vīzija līdz 2030. gadam aptver arī jomas: skaidrs regulējums, pieejami bioloģiskie produkti un pakalpojumi, mīdiju audzes vides uzlabošanai, jūras izmešu biomasas izmantošana biogāzei, dzīvnieku barībai vai kā pārtikas sastāvdaļa, komerciālā makroaļģu audzēšana, zilo biotehnoloģijas mērogošana un pozitīvas patērētāju attieksmes veidošana.

Līdztekus akvakultūrai Zilās izaugsmes stratēģijā piekrastes tūrisms tiek uzskatīts par nozīmīgu izaugsmes potenciāla jomu. Lai veicinātu tūrisma attīstības stratēģisko virzību Baltijas jūras reģionā un nodrošinātu, ka ES stratēģija Baltijas jūras reģionam tiek stiprināta visā reģionā (ESBSR, 2017. gads), tiek veidota Baltijas jūras reģiona tūrisma politika. Baltijas jūras reģiona piekrastes tūrisma galvenais mērķis ir piesaistīt tūristus, kas vismaz vienu nakti pavada pašvaldībā ar krasta līniju vai kurā vairāk nekā 50% tās teritorijas atrodas pie krasta. Saskaņā ar šo definīciju piekrastes tūrisma īpatsvars P4B (*plan for Blue*) reģionā ir īpaši nozīmīgs. Kopš 2012. gada šīs nozares ieguldījums ES ekonomikā norāda uz vienmērīgu tūristu izdevumu pieaugumu, jo īpaši no tūristiem ārpus ES. Palielinās pieprasījums pēc ekoloģiskā tūrisma, kā arī tādām aktivitātēm kā snorkelēšana un niršana, radot nākotnes potenciālu tūrisma attīstībai³.

Lai nodrošinātu kvalitatīvāku atpūtu piekrastes zonās, Eiropas Savienībā darbojas “Zilo karogu” pludmaļu programma, kas rūpējās arī par piekrastes vides saglabāšanu un iedzīvotāju izglītošanu, ūdens kvalitāti, vides pārvaldība, drošība un drošība, kā arī

² Pieejams: https://ec.europa.eu/maritimeaffairs/content/sustainable-blue-growth-baltic-sea-region_en

³ Report on the Blue Growth Strategy Towards more sustainable growth and jobs in the blue economy

vides izglītība un informācija (Zilais karogs, 2013. gads). “Zilo karogu” programmas par pludmaļu apsaimniekošanu 16⁴ kritērijs nosaka, ka nav pieļaujama jūras zāļu un aļģu sanesumu veģetācijas uzkrāšanās līdz apjomiem, kad tā kļūst par bīstamu cilvēku veselībai. Tas nozīmē, ka jūras aļģu sanesumu uzkrāšanos siltos laika apstākļos izraisa to sabrukšanas procesu, kas savukārt rada smakas, kas piesaista mušas un to kāpurus. Aļģu sanesumi pūšanas procesā arī var pārvērsties par slidenu masu un kļūt par bīstamu cilvēkiem, kuri pludmales izmanto pastaigām, skriešanai vai lietotājiem ar invaliditāti, kā arī sanesumi varētu apgrūtināt piekļuvi ūdenim izklaides aktivitātēs. Šis dokuments arī paredz, ka aizvācot sanesumu veģetācijas masu, uzmanība jāpievērš arī tās apglabāšanai videi draudzīgā veidā, piemēram, pārvietojot tās uz komposta vai mēslojuma ražotnēm. Ja vien iespējams, par aļģu veģetācijas apsaimniekošanu pludmalē jākonsultējas ar vides speciālistiem. Ja sanesumu veģetācijas uzkrāšanās pludmalēs ir noturīga, ieteicams izstrādāt jūras aļģu apsaimniekošanas stratēģiju kā daļu no pludmales apsaimniekošanas plāna.

Piemērs sadarbībai starp publisko un privāto sektoru aļģu biomasas apsaimniekošanā Francijā:

Ar jūras aļģēm saistītu darbību Francijā valsts līmenī regulē divi likumi un izstrādātie noteikumi tiek īstenoti vietējā līmenī. 1990. gada 9. augusta dekrēts Nr. 90-719 nosaka zvejas, aļģu vākšanas un “pļaujas” nosacījumus.

Francijā. Likums regulē sekojošus biomasu izmantošanas paveidus:

- Krasta jūraszāļu ievākšanai: visām jūras aļģēm, kas ūdenī sasniedzamas ar kājām, jāiegūst atļauja;
- Jūras aļģes jūrā: jūrā peldošajām aļģēm, kas var tikt novāktas ar laivām, kas atbilst noteiktām tehniskajām īpašībām, ir nepieciešama licence.
- Jūras aļģu sanesumus: visas izmestās jūraszāles var savākt visi interesenti.

Valsts noteikumi jāpiemēro visā valsts teritorijā, taču atsevišķos reģionos, kur ir koncentrētāka jūras aļģu ražošana (Britanija), konkrētāki noteikumi tiek noteikti reģionālā mērogā un pat vietējā mērogā. Specifiskie noteikumu nosaka, kādas aļģu sugas drīkst ievākt, kādi ir ierobežojumi (kādā garumā aļģes drīkst pļaut, specifiskas teritorijas, laika periodi, vai ir kādas kvotas – cik daudz ievākt). Jūras aļģu ievākšana (tiek saukta par ražas novākšanu – harvesting) no jūras nav atļauta publiski pieejamās pludmalēs aktīvās sezona un diennakts laikā, tā ir atļauta tikai naktī, lai izvairītos no konflikta starp tūrismu un ražas novākšanu. Ražas novākšanas atļauju piešķir vietējās reģiona iestādes (prefektūra) un attiecīgā pašvaldība.

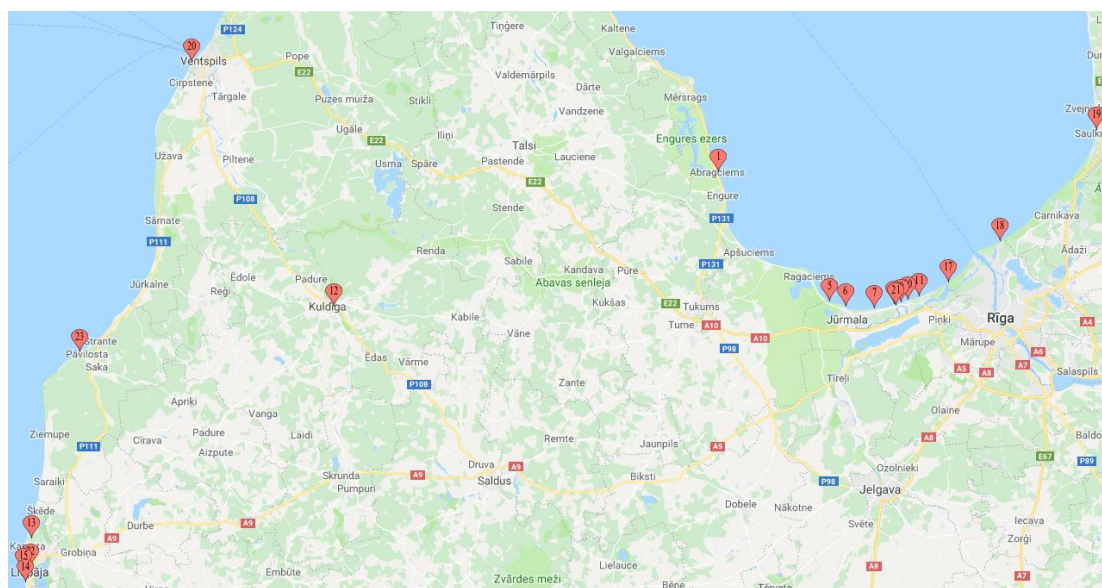
Aļģu ievācēji, kas strādā uz jūras aļģu laivām, tiek uzskatīti par zvejniekiem un tiem ir juridisks statuss, kas viņiem dod iespēju saņemt veselības apdrošināšanu, vecuma pensijas un citus sociālos pabalstus. Francijā, šī darbība ir sezonāla, speciālās jūras aļģu laivas pārējā gada laikā zvejo ķemmīšgliemenes vai zivis.

⁴ Beach Criteria and Explanatory Notes 2018

Aļģu izstrādes atļaujas tiek atjaunotas katru gadu, un tās jāpieprasa no 1. līdz 30. novembrim. Atļauju var pieprasīt vai nu privātpersonas vai lauksaimniecības vai arī pārstrādes nozaru pārstāvji. Visiem jābūt reģistrētiem kā sociālās sistēmas dalībniekiem. Lai pieprasītu atļauju, ražas novācējiem jāiesniedz institūcijai (District Direction of Territories and Sea) ziņas par sugu, novāktajiem daudzumiem, novākšanas vietu un novākšanas periodu.

6.2. Baltijas jūras potenciāls

Latvija, kā jau valsts, kas atrodas Baltijas jūras piekrastē, līdzdarbojas zilo karogu pludmaļu programmā. Latvijā 2018. gadā ir noteiktas 20 “zilo karogu” peldvietas, no tām 15 attiecas uz jūras pludmalēm: Engures novada kempinga Abragciems peldvieta, Jūrmalas pilsētas Jaunķemeru peldvieta, Jūrmalas pilsētas Bulduru peldvieta, Jūrmalas pilsētas Dubultu peldvieta, Jūrmalas pilsētas Dzintaru peldvieta, Jūrmalas pilsētas Kauguru peldvieta, Jūrmalas pilsētas Majoru peldvieta, Jūrmalas pilsētas Melližu peldvieta, Liepājas pilsētas Dienvidrietumu peldvieta, Liepājas pilsētas Peldvieta pie Stadiona, Liepājas pilsētas Beberliņu peldvieta, Rīgas pilsētas Vakarbuļļu peldvieta, Rīgas pilsētas Vecāķu peldvieta, Saulkrastu novada Centra peldvieta, Ventspils pilsētas pludmale. Zilais karogs piešķirts arī trīs jahtu ostām: Jūrmalas osta, Liepāja Marina un Pāvilosta Marina. Šo peldvietu un jahtu ostu izvietojums redzams 29.attēlā.



29.attēls. Piekrastes Zilo karogu 2018.gadā 15 saņēmušo pludmaļu un jahtu ostu izvietojums⁵

Jūras krasts, īpaši pludmales, ir ekoloģiski svarīga josla starp sauszemi un jūru, un līdz ar sanešiem (smiltīm, granti, oļiem) tur tiek izskalotas arī aļģes, meldru un niedru stublāji, kociņi, gliemežu čaulas. Tādējādi veidojas sanesumi, kas ir nozīmīgas dzīvotnes vairākām Latvijā un Eiropā retām augu sugām. Galvenokārt tas attiecas uz viengadīgiem augiem, kuru dzīves cikls ilgst tikai vienu veģetācijas sezonu. Kā

⁵ Pieejams:

<https://www.mapcustomizer.com/map/Zil%C4%81%20karoga%20pludmales%20un%20jahtu%20osta>

limitējošs faktors šo sugu attīstībā ir auglīgais substrāts, ko rada saskalotie sanesumi. Ņemot vērā, ka šādas dzīvotnes ir retas un kļūst arvien apdraudētākas, tās ir iekļautas Latvijas un Eiropas Savienības īpaši aizsargājamo biotopu sarakstā (Viengadīgu augu sabiedrības uz sanesumu joslām) (Latvijas Republikas Ministru kabineta 2017. gada 20. jūnija noteikumi Nr. 350 „Noteikumi par īpaši aizsargājamo biotopu veidu sarakstu;” Eiropas Padomes 1992. gada 21. maija direktīva 92/43/EEK par dabisko dzīvotņu, savvaļas faunas un floras aizsardzību). Eiropas Savienības nozīmes biotopu interpretācijas rokasgrāmatā skaidrots, ka pie šā biotopa veida pieder viengadīgu augu sabiedrības vai atsevišķi viengadīgi un daudzgadīgi augi, kas aug uz saskalotajiem sanesumiem un grants, kur daudz ar slāpekli bagātu organisko vielu (Interpretation Manual 2013; Laime 2013).

Lai gan biotops ir plaši izplatīts, tā stāvoklis Eiropas piekrastēs tomēr ir slikts vai pasliktinās. To nosaka biotopa mainīgums saistībā ar jūras krasta procesiem, bieži arī fragmentārā sastopamība nelielu plankumu veidā, kā arī pieaugošā antropogēnā slodze (tūrisms un ar to saistītas aktivitātes) (European Commission 2018). Pavisam nedaudz ir tādu vietu, kur biotops veidojas pastāvīgi ik gadu un kur sastopams augsts sugu piesātinājums (Joint Nature Conservation Committee 2018).

Līdzšinējie pētījumi liecina, ka Latvijā biotops *1210 Viengadīgu augu sabiedrības uz sanesumu joslām* ir izplatīts fragmentāri (Anon. 2013). Biotopu raksturojošas augu sabiedrības sastopamas galvenokārt Rīgas līča piekrastē. Tās attiecas uz veģētācijas klasi *Cakiletea maritimae* un konstatētas pludmalēs, galvenokārt smilšainā, smilšaini-granšainā, smilšaini-oļainā un oļainā substrātā, kā arī embrionālās kāpās, retāk priekškāpās (Laime 2010). Jo vairāk sanesumu, jo attīstās auglīgākas, ar slāpekli bagātas dzīvotnes, un vērojams blīvāks un augstāks augājs un vairāk nitrofīto augu sugu.

Līdztekus jūras izmešu un sanesumu no pludmalēm un sekliem ūdeņiem savākšanas mērķis ir mazināt Baltijas jūras eitrofikāciju. Tā kā aļģes satur slāpekli un fosforu, tas rada eitrofikācijas draudus, jo atkārtoti ieskalojot atpakaļ jūrā, tās izraisa arī atkārtotu aļģu ziedēšanu, kas var izraisīt bezskābekļa jūras gultnes rašanos un apdraudēt bioloģisko daudzveidību jūrā. Oglekļa dioksīda saspiešana jūras dibenā ir riskanta, jo tiek radīts vēl vairāk siltumnīcas gāzes. Jūras sanesumu sadalīšanās ar baktērijām atbrīvo slāpekļa un fosfora barības vielas, kas nepieciešamas zemūdens pļavu augšanai (Bell 1983), tādējādi sanesumi arī var veicināt piekrastes aizaugšanu.

Līdzīgi bentiskajiem bezmugurkaulniekiem, arī zivis cieš no makrofītaļģu uzkrāšanās sekļajos ūdeņos, jo tās negatīvi ietekmē pieaugušo zivju un kāpuru stadiju migrācijas, maina vai samazina barības resursus, samazina skābekļa daudzumu ūdenī (Troell et al., 2005). Tāpēc izskaloto aļģu biomasu aizvākšana pozitīvi ietekmētu piekrastes zivju populācijas. Poļu zinātnieki konstatējuši, ka Polijas daļā Gdaņskas līča piekrastē (~150 km) būtu iespējams savākt aptuveni 13 000 līdz 50 000 tonnu aļģu masas gadā, kas satur 3900 līdz ~15000 tonnas oglekļa, 260—1000 tonnas slāpekļa un 26—100 tonnas fosfora. Zviedru pētnieki novērtējot pilsētas Treleborgas piekrastes zonas apsaimniekošanu, konstatēja, ka izvācot 70 000 m³ makroaļģes no savas piekrastes teritorijas, tiktu savākta 200 (Nm³ CH₄) tonnas metāna gāze (laboratorijas eksperimenti), 500 tonnu N un 40 tonnu P, kas izņemts no Baltijas jūras. Viengadīgās,

ātri augošās makroaļģu sugas, piemēram, zaļalģes *Cladophora glomerata* satur ievērojami vairāk slāpekļa nekā daudzgadīgās aļģes, piemēram, brūnaļģe *Fucus vesiculosus*. Baltijas jūrā un Rīgas līcī sastopamās makroaļģu sugas pēc augšanas ātruma rindojamas: *Cladophora glomerata* > *Enteromorpha spp.* > *Pilayella littoralis* > *Ceramium tunuicorne* > *Fucus vesiculosus* (Wallentinus 1984). Pētījumi Polijas piekrastē, kur izskaloto makroaļģu sugu sastāvs ir līdzīgs Latvijas ūdeņos sastopamajam, liecina, ka 10 t makroaļģu mitrās masas satur 12.75- 75kg N (vidēji 48.5 kg N) un 4.25-12.25kg P (vidēji 5.5kg P).

Saglabājoties globālās sasilšanas draudiem, pētnieki paredz vēl lielākus organisko un neorganisko vielu izdalīšanās apjomus no jūras aļģu sanesumu pūšanas procesiem pludmalēs un jūrās, okeānos. Ja aļģu sanesumu pūšanas sākotnējā stadijā, šī biomasa veic nozīmīgu funkciju dabas barībā kēdē, taču, tai sablīvējoties, uzkrājoties un turpinoties intensīviem pūšanas procesiem (vietās kur, piemēram, nenotiek intensīvi paisumi un bēgumi vai kur tie netiek dabiski aizskaloti), pie temperatūras paaugstinājuma mirušo aļģu atliekas izdalīs vairāk CO₂ un neorganiskās vielas nekā svaigas mirušas aļģes (T°↑ CO₂ ↑, jo “vecākas” aļģes (aged algae) > svaigas aļģes (fresh algae) > “plika smilts” (bare sand)). Tā laboratorijas eksperimentu vidē veiktie pētījumi paredz (M. Lastra, J.Lopez, I.Rodil, 2018), ka klimata sasilšanai paaugstinoties par 0,5 grādiem, pūšanas procesi aļģu biomasas sanesumos paātrināsies, taču ar aļģu sanesumiem okeānos gadā tiks ievadīts par 30% vairāk slāpekļa, par 5,9 % vairāk fosfora un CO₂ izmeši par 8,2% gadā. Baltijas jūras Latvijas piekrastē ir trīs galvenie jūras aļģu veidi: sarkanās, brūnās un zaļalģes. Pasaules okeānu un jūru mērogā makrofītu izplatību galvenokārt nosaka ūdens temperatūra – piemēram, sārtalģe *Furcellaria lumbricalis* sastopama tikai Ziemeļatlantijas reģiona aukstākajos ūdeņos (tai skaitā Baltijas jūrā) un Arktikas reģionā (Nielsen et al. 1995). Līdzīgi arī brūnaļģe *Fucus vesiculosus* izplatīta vēsākajos mērenās joslas reģionos un Arktikā (Lüning 1990).

Reģionālā mērogā par Baltijas jūras galveno makrofītu izplatību ietekmējošo faktoru tiek uzskatīts sāļums – virzienā no Kategata uz Botnijas līča ziemeļiem makrofītu sugu skaits samazinās no vairāk kā 300 līdz 42 sugām (Schramm 1996). Šāds sāļumam pakārtots samazināšanās trends īpaši izteikts sārtalģēm un brūnaļģēm. Savukārt zaļalģu īpatsvars, samazinoties sāļumam, pat pieaug no saldūdeņiem ienākošo sugu dēļ (Wallentinus 1991 cit. pēc Schramm 1996). Daudzas makrofītalģes Baltijas jūras atklātā daļā sasniedz savas izplatības ziemeļu robežu, augot samazinātā izmērā.

Brūnaļģe *Fucus vesiculosus* Baltijas jūrā tiek uzskatīta par strukturāli nozīmīgāko makrofītu. *Fucus* sabiedrībās dzīvo ap 30 saistīto makrozoobentosa un makrofītu sugu, un šīs bagātīgās dzīvotnes kalpo par nārsta, patvēruma un barošanās vietu daudzām makrozoobentosa un zivju sugām (Schramm 1996). *Fucus* izplatības dziļuma intervāls parasti ir no 0 līdz 5-6 m, taču senāki dati liecina par 8 m kā maksimālo *Fucus* dziļumu un tīros, dzidros piekrastes ūdeņos tas konstatēts pat 12 m dziļumā (Kautsky et al. 1986). Lielākās audzes *Fucus* vairumā apgabalu veido 1-2 m dziļumā, taču Bornholmas baseinā, Botnijas un Rīgas līčos tie ir 2,5 m.

Aiz *Fucus* nākamais strukturāli nozīmīgākais makrofīts ir sārtaļģes *Furcellaria lumbricalis*, kas aug visā fotiskās zonas intervālā; vairumā reģionu tās audzes plešas līdz 10 m, bet maksimālais dziļums var sasniegt 16,5 m (Martin 2008) un pat 20 m (Korolev & Fetter 2003).

Eitrofikācijas procesi daudzās Baltijas jūras piekrastes teritorijās ir izraisījuši daudzgadīgo, lēni augošo makrofītu, kā *F. vesiculosus* un *F. lumbricallis*, audžu samazināšanos (Korolev & Fetter 2003; Martin 2008). Pēdējās dekādēs citas brūnaļģu sugas (*P. littoralis*, *E. siliculosus*) izkonkurējušas *Fucus* audzes Rīgas līča ziemeļos (HELCOM 2004; Torn & Martin 2006).

Eitrofikācija pozitīvi ietekmē ātri augošo pavedienaļģu – zaļāļģu attīstību, kuru smalkajam laponim ir daudz lielāks saskarsmes laukums ar ūdeni, kas nodrošina efektīvāku barības vielu uzņemšanu. Šīm viengadīgo aļģu audzēm ir daudz mazāka ekoloģiskā vērtība - rudenī tās atdalās no substrāta, nereti veidojot dreifējošu aļģu masu, un sadalīšanās procesos patērējot ievērojamus skābekļa daudzumus.

Pētījumi rāda, ka Baltijas jūras makrofītu pakļautība sāļuma stresam, rada arī dažādu piesārņojuma stresu palielinātu ietekmi uz makrofītu augšanu, vairošanos un/vai izdzīvošanu. Piemēram, sāļums iesāļu ūdeņu vidē kontrolē sedimentācijas mehānismus, tādējādi ietekmējot smago metālu bioloģisko pieejamību. Kopējā izšķīdušo smago metālu koncentrācija oligohalīnos ūdeņos, kad sāļuma koncentrācija ir no 0,5 līdz 5 ‰, parasti ir daudz lielāka nekā polihalīnos ūdeņos. Izpētīts, ka atkarībā no sāļuma pakāpes mainās arī kadmija un citu smago metālu forma/paveids (Kautsky 1998). Līdz ar to oligohalīnos ūdeņos kadmija un citu smago metālu savienojumi makrofītiem un bentiskajiem bezmugurkaulniekiem ir vairāk pieejami un tie ir toksiskāki, nekā polihalīnos ūdeņos (Kautsky 1998).

Viļņu darbība, plūdmaiņa un neregulāras ūdens līmeņa svārstības ir svarīgākie faktori, kas nosaka makroaļģu sastopamību un izplatību piekrastes rajonos (Boller, Carrington 2006). Lai gan makroaļģes ir cieši piestiprinājušās pie grunts esošajiem oļiem un akmeņiem, pavasara plūdmaiņa, stiprās straumes vai viļņi vētrainos laika apstākļos var noraut veģetāciju no substrāta un izskalot to krastā (Ochieng, Erftemeijer 1999). *F. vesiculosus*, stabilu un veselīgu populāciju veidošanai nepieciešama vāja līdz mērena viļņu darbības ietekme (Martin 2008). Turpretī *Furcellaria* adaptācija dziļākiem ūdeņiem ļauj tai augt spēcīgai viļņu darbībai pakļautos apgabalos, kādi tie ir Latvijas, Lietuvas, Polijas piekrastē (Martin 2008). Hidrodinamiskajiem apstākļiem ir būtiska loma makroveģetācijas atrašanās, transportā un akumulēšanā. Saskalojumu depozīts ir ļoti saistīts ar pludmales tipu, lokālās vietas hidrodinamiku un ar savu peldspēju (Oldham u.c. 2010). Tad, kad krastā saskalotais bioloģiskais materiāls žūst, tas kļūst vieglāks un tā peldspēja lielāka, kā rezultātā nākamajā ūdens viļņošanās reizē tas var tikt ieskalots atpakaļ jūrā. Peldspēja dažādām makroaļģu sugām atšķiras, un dažas sugas kā, piem., *Fucus vesiculosus* var tikt vieglāk ieskalotas atpakaļ jūrā kā citas (Biber 2007).

Pirmos makrofītu pētījumus atklātās Baltijas jūras centrālās daļas austrumu piekrastē 1956. gadā uzsākusi M. Kireeva (1960 cit. pēc Bučas, 2009) - veicot bagarēšanu un

vēlāk arī paraugu ievākšanu nirstot, tika novērtēta *Furcellaria* izplatība gar Lietuvas piekrasti. 1973. gadā E. Blinova (1975 cit. pēc Korolev & Fetter 2003) veikusi *Furcellaria* pētījumus arī Latvijas piekrastē – kopējā sārtaļģes biomasa Papes-Pāvilostas reģionā vērtēta ap 73 000 t, atzīmēta rudens-ziemas perioda vētru būtiska loma audžu mainībā viena un vairāku gadu intervālā.

Krasa kopējā *Furcellaria* krājuma samazināšanās tika novērota 1990. gadā, kad, salīdzinot ar 1978. gadu, krājums bija samazinājies no 84 500 uz 15 000 t un no Būtiņģes līdz Pāvilostai bija saglabājušies vien divas relatīvi lielas audzes starp Papi un Liepāju. Tas tika saistīts ar tankkuģu avārijām Ventspils un Klaipēdas apkaimēs 1979. un 1981. gadā, jo naftas produktu piesārņojuma gadījumā *Furcellaria* zaudē spēju piestiprināties substrātam, kas rezultējas ar reproduktivitātes un izplatības traucējumiem. Savukārt 1998. gadā krājums bija atjaunojies tuvu 1978. gada līmenim, sasniedzot 77 400 t, un parādījušās/atjaunojušās audzes pie Akmensraga un Ventspils. Pēc aplēsēm 1998. gadā *Furcellaria* aizņēma 265,9 km² platību, audžu maksimālais blīvums – 1,36 kg/m² (Papes-Liepājas reģionā), maksimālais pārklājums – 80%, bet izplatības dziļuma intervāls - 7 līdz 20 m. 1999. gadā monitoringa teritorija tika samazināta līdz Papes - Liepājas reģionam un, salīdzinot ar 1998. gadu, būtiskas izmaiņas audžu izplatībā un blīvumā netika konstatētas (Korolev & Fetter 2003). Ņemot vērā turpmākos pētījumos konstatēto *Furcellaria* audžu fragmentveida raksturu un cietā substrāta izplatību arī par 7 m seklākos ūdeņos, karšu un kopējā krājuma aplēšu precizitāte būtu jāvērtē piesardzīgi.

Vēstures fakti par piekrastes izmantošanu vēstī, ka 19.gs. beigās, iegūstot privātīpašumā zemi, saimniekam bija noteiktas tiesības savākt aļģes priekš savas mājas zemju vajadzībām. Tam bija liela nozīme, lai iegūtu labas ražas un lielu peļņu. Vēlāk aļģu savākšanai jūrā tika saliktas redeles, uzcelti moli (Laime, Tjarve 2017). Aļģu savākšanas apjomi un metodes ir mainījušās līdz ar sociālās un ekonomiskās vides attīstību. Mūsdienās ir samazinājusies aļģu nozīme dārzu mēslošanā, tās uzkrājas lielos daudzumos pludmalē un rada problēmas atpūtas teritoriju apsaimniekošanā. Pilsētās un citās vietās, kur aļģes tiek savāktas, tās netiek lietderīgi izmantotas. Sašķūrējot savāktās aļģes turpat piekrastes kāpās, mākslīgi tiek radītas milzīgas kompostkaudzes, kas degradē ainavu, dabiskos biotopus un sugu atradnes. Ideālā variantā būtu jālīdzsvaro aļģu savākšana un piekrastes dabas saglabāšana, zonējot piekrasti un regulējot aļģu izmantošanu.

6.3. Jūras sanesumu savākšanas, transportēšanas un uzglabāšanas metodes

Viena no ekonomiskajām jūras sanesumu savākšanas problēmām mūsdienu esošajām tehnoloģijām ir to nepietiekamas iekraušanas jauda. Saskaņā ar pētnieka Simeone (Simeone 2008) datiem otra problēma, ar ko saskaras jūras sanesumu aizvākšanas procesā ir pludmales smilšu zudumu (uz 1000 m³ pludmales 19-44 m³ zudumu). Tas notiek, ja izmanto smago mašīnu, kas nav aprīkota ar jebkāda veida sijāšanas ierīcēm, kas ļautu atbrīvoties no smiltīm, kas atrodas jūras izmešos. Citu valstu pētnieki ir konstatējuši, ka jūras izmeši satur ap 80 % smilšu (Simeone 2008, Roig i Munar, X. Martín Prieto J.A., Consell d'Eivissa, 2010). Tādējādi sanesumu noņemšana vairāku

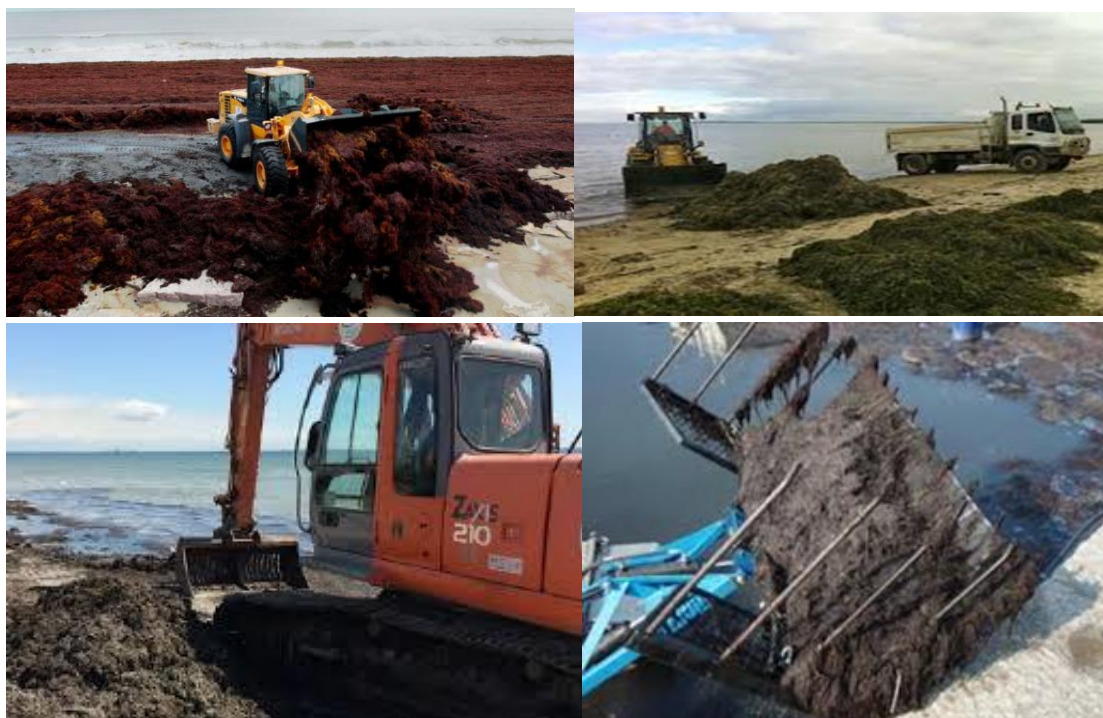
gadu laikā var izraisīt vienlaicīgu liela apjoma smilšu sedimenta izņemšanu no pludmalēm, kas var būtiski traucēt nogulumu līdzsvaru, jo īpaši pludmalēs, kurās ir zema nogulumizturība.

No saimnieciskā viedokļa skatoties no pludmalēm jāsavāc svaigus makroaļģu sanesumus pirms jebkādas to degradācijas vai apsedzes ar vēja pūstām smiltīm. Aļģu un jūraszāļu sanesumu savākšana smilšu pludmalēs parasti tiek veikta vairākos posmos. Sākuma fāzē sanesumus no piekrastes savāc ar speciālu tehniku aprīkotām mašīnām vai traktoriem, buldozeriem ar speciālām “dakšām”, frontāliem iekrāvējiem, ekskavatoriem un stūmējiem, vai manuāliem tehnikas līdzekļiem. Ideālā variantā izmanto speciālu sijātāju vai smalcināšanas tehniku, kas ar šķiedru un siksnas rotora sistēmas kustību masu pārnēs uz ķīļveida veltni, kas izkrata smiltis, vai citus sīkķermeņus un, ja iespējams, masu sasmalcina. Šis materiāls uzreiz pēc “savākšanas” vai nu tiek izkrauts tieši pavadošā transportlīdzekļa piekabē, vai arī tiek (ja netiek izmantota speciālā tehnika) uzglabāts turpat pludmalē smiltīs uz dažām dienām, jo, pateicoties vēdināšanai, no sanesumiem atdalās smiltis, kas paliek turpat pludmalē. Pēdējais būtu arī pats ekonomiskākais veids, kā samazināt transporta izdevumus, jo sanesumi pagaidu kaudzēs tiek aerēti un tiek notecināts liekais ūdens. Trešajā posmā, kad masa ir pēc iespējas nosusināta un atbrīvota no smiltīm, traktori, kas aprīkoti ar grābekļiem, to savāc un iekrauj atkritumos transportā, kas izved no pludmales un nogādā speciālās glabātuvēs.

Ieteicamās tehnikas jūras sanesumu savākšanai:

Parastie sijājošie kausi /kausi ar dakšām (30.attēls).

Savāc arī smilti un ūdeni. Savākšanas jaudas efektivitāte atkarīga no vēja stipruma un virziena, vidēji 80 m³/ha (30 t/h). Degvielas patēriņš 16 l/h. Var vākt līdz 1,20 metram ūdenī.



30.attēls. Sijājošie kausi aļģu masas savākšanai

Pludmales atkritumu savācēji (31. attēls)

Patstāvīgas mašīnas vai kā piekabes traktoriem, ar asiem “nagiem” uzlasa sanesumus, vairums piemēroti sausām pludmalēm un sauso atkritumu savākšanai. Tās izmanto rotējošas lentas vai dakšas, kas sijā smiltis, sīkos akmeņus un citus smagākus elementus, ko iekrauj speciālā kausā (kurš tiek pacelts, lai izmestu kaudzēs vai auto kravās). Labi atūdeņo masu. Savākšanas jauda neefektīva 2 – 10 m³/h.



31.attēls. Aļģu masas savācēji pludmalēs

Amfībijas tipa savācēji un sūcēji (32.attēls)

Dažās valstīs it atļauts ievākt peldošās aļģes, piemēram, seklās vietās tiek izmantota aļģu pļaušana ar rotējošiem asmeņiem, sūkšana vai bagarēšana ar griezējiem, papildus ir nepieciešams izmantot pontonlaivas. Vēl citās vietās izmanto ierīces, kas līdzīgi kā kanalizācijas sūkņi uzsūc slapjo biomasu tieši no ūdens, var izmantot arī amfībijas tipa sūkņus, jauda 10 – 40 m³/h.



32.attēls Aļģu amfībijas tipa savācēji

Iespējams, ka visefektīvākā ir ar kausu un / vai dakšām aprīkota tehnika, lai savāktu lielu daudzumu aļģu ražošanas vajadzībām, taču pēc tās lietošanas var rasties nesakoptības iespaids pludmalēs, kuras domātas rekreācijai. Pozitīvais aspekts ir tas, ka tā savāc tikai nelielu smiltis daudzumu.

Atbilstošāko tehniku ieteicams izvēlēties atkarībā no pludmales veida, piemēram, smilšainās pludmalēs var lietot gan sijājošos kausus, gan atkritumu savācējtipa tehniku. Vietās, kur apgrūtināta piekļuve vai akmeņainas pludmales, ieteicams izmantot manuālu darbu (grābekļus).

6.4. Uzglabāšanas vai izvietojšanas metodes

No pludmalēm izņemtie jūras sanesumu atkritumi jāpārvieto uz glabātuvēm un iekārtām, lai nodrošinātu, ka aļģu apstrādes process tiek veikts saskaņā ar spēkā esošajiem tiesību aktiem. Latvijā šo procesu regulē Ministru kabineta 2016. gada 13. decembra noteikumu Nr. 788 "Noteikumi par atkritumu savākšanas un pieņemšanas vietām" sadaļa "Prasības bioloģiski noārdāmo atkritumu kompostēšanas vietu ierīkošanai un apsaimniekošanai". Šādu vietu apsaimniekošanu nodrošina atbilstoši spēkā esošai atkritumu apsaimniekošanas atļaujai vai A vai B kategorijas atļaujai piesārņojošas darbības veikšanai. Jūras sanesumu atkritumu kā bioloģiski noārdāmo atkritumu kompostēšanas laukumos jānodrošina virszemes ūdeņu savākšanas sistēma (tajā skaitā smilšu uztvērēji) savāktu virszemes ūdeņu izsmidzināšanai uz komposta kaudzēm, ūdensnecaurlaidīgs segums, lai nepieļautu gruntsūdeņu un pazemes ūdeņu piesārņošanu, kompostēšanas laukuma ierobežošanu u.c. pasākumus. Bioloģiski noārdāmo atkritumu kompostēšanas laukumā vai zaļo un dārza atkritumu kompostēšanas vietā var izmantot komposta materiālu smalcināšanas, sajaukšanas un maisīšanas iekārtas.

6.5. Jūras izmešu izmantošanas iespējas un veidi

Jūras aļģēm un to izmešiem ir plašs pielietojuma lauks. Šos produktus pazīst un izmanto visā pasaulē. Tomēr no aptuveni 20 000 zināmām jūraszāļu sugām, kas izplatītas dažādās pasaules daļās, tikai 221 sugu izmanto komerciāli (Critcheley un Ohno 1998).

Pēc apkopotajiem datiem globālā mērogā jūras aļģu tirgus 2014.gadā sastādīja 27,3 miljonu tonnu slapjās masas ar kopējo vērtību 5,6 miljardu ASV dolāru (FAO Fishstat 2016, Loureiro et al., 2015). Taču no tām tikai kādus 4,5% aļģu iegūst brīvdabā kā jūras sanesumu masu un ievācot dabiskās aļģu pļavās, pārējais tiek kultivēts gan jūras baseinos, gan speciāli izveidotās iekšzemes platībās. Tā kā aļģu pielietojumu veidi arvien pieaug, iegūstošā rūpniecība globālo pieprasījumu nespēj apmierināt. Pieprasījums pasaules tirgos pieaug par 8% gadā un līdz 2024. gadam paredzams, ka tas sasniegs 9,1 miljardu ASV dolāru ("Seaweed Market by Product and Application: Global Opportunity Analysis and Industry Forecast, 2018 to 2024,)⁶

Lielākais aļģu apjoms aptuveni 4,5 miljardu ASV dolāru apjomā tiek izmantots pārtikai. Pārtikā izmanto ap 145 aļģu sugu, pārējais apjoms līdz 1 miljardam ASV dolāru attiecas uz hidrocoloīdu ražošanu, kas tiek izmantoti kā pārtikas piedevas, piemēram, 101 suga tiek izmantota biezinātāju ieguvei vai tām ir rasts pielietojums farmācijas nozarē (Nayar S. 2014, Current status of global cultivated seaweed production and markets). Galvenās ražotājvalstis, kuras audzē, kultivē lielāko jūras aļģu sugu daudzveidību, ir Ķīna ar 13,5 tonnu miljonu slapjās masas 2014. gadā, Indonēzija

⁶ <http://www.algaeindustrymagazine.com/global-seaweed-market-passes-4-billion-in-new-study/>

un Filipīnas. Savukārt Eiropas, Kanādas un Latīņamerikas jūras aļģu rūpniecība joprojām paļaujas uz dabas resursu iegūšanu. Piemēram, Norvēģijā jūras aļģu izmantošanai, galvenokārt *Laminaria hyperborea* un *Ascophyllum nodosum*, ir senas tradīcijas (Meland & Rebours 2012), un, lai gan valsts jau sen kā ir attīstījusi uz zināšanām balstītu un ar piekrastes zonu integrētu pārvaldības sistēmu, tiek atzīts, ka augošo nozares pieprasījumu nav iespējams apmierināt tikai no savvaļas aļģu biomasas. Tomēr pasaulē jūraszāles un aļģu izskalojumi joprojām tiek uzskatīti par nepietiekami izmantotu resursu.

Paredzot globālā pārtikas pieprasījuma pieaugumu, zinātnieki prognozē, ka virszemes lauksaimniecības saražoto pārtikas apjomu produktivitāte sakarā lauksaimniecības zemju degradāciju un klimata pārmaiņām līdz 2050. gadam kritīsies līdz 25 %, tāpēc tiek izskatītas dažādas alternatīvas, kā nodrošināt pārtikas pieprasījumu, un viena no tām ir jūras aļģes (Bjerregaard 2016). Eiropas Komisija (COM/2012/0494; ES Regula 1380/2013.)⁷ atzīst, ka jūras aļģēm un mikroaļģēm ir augsta potenciāla pārtikas papildus nodrošinājuma iespēja, un ka līdz 2054. gadam, izmantojot aļģu audzēšanu, tiks iegūti ap 56 miljonu metrisko tonnu olbaltumvielu, kas sastāda 18% no pasaules alternatīvo olbaltumvielu tirgus. Ar makroaļģu, neskaitot degvielas nozari, pārstrādi saistīto nozaru apjoms patlaban ir 100 reizes lielāks globālā mērogā pēc mitrā svara, nekā mikroaļģu rūpniecībā.

Pēc Pasaules bankas datiem sagaidāms, ka visstraujāk augs sarkano jūras aļģu pieprasījums (CAGR ~ 13,4% izlīdzinātais vidējais gada investīciju atdeves pieauguma temps), ņemot vērā gan pasaules tirgus apjomu, gan ieņēmumus. Paredzams, ka pieaugošais pieprasījums pēc no brūnaļģēm iegūtiem hidrokoloidiem, tādiem kā alginātiem, palielinās arī brūnaļģu komerciālo tirgus izaugsmi prognozētajā periodā (2018. – 2024.)⁸. Algināts galvenokārt tiek izmantots gala lietotājiem, piemēram, pārtikas, kosmētikas līdzekļos, farmācijā, kā arī tekstilrūpniecībā. Savukārt turpmākajos 6 gados viszemākais paredzams zaļāļģu pieprasījums.

Lai novērtētu iespējamo jūras izmešu izmantošanas veidu, ir jāveic to kategorizācija un biomasas ķīmiskās analīzes katrā no vietām, kurās plānots vākt biomasu. Jāatzīmē, ka to sastāvs var ievērojami atšķirties, jo dažādās piekrastes vietās sastopamas atšķirīgas aļģu un jūras zāļu sugas un līdz ar to arī to ķīmiskais sastāvs.

Šī projekta ietvaros pētnieki ir noteikuši, ka Baltijas jūras rietumu piekrastē biežāk sastopamās ir sarkanās aļģes, veidojot sanesumu pamatmasu, savukārt Rīgas jūras līcī – raksturīgākās ir brūnaļģes, pie tam vasarā periodā – zaļāļģes, tādēļ izriet ieteikums katrai pašvaldībai veikt savu sanesumu analīzes atsevišķi pa sezonām.

6.1. tabulā ir apkopoti pēdējie publiski pieejamie dati par aļģu ķīmisko sastāvu Rīgas jūras līcī. Kā var secināt, smagie metāli (izņemto kadmiju) šajā pārbaudē nepārsniedz normas, ko paredz Eiropas Savienības direktīvas attiecībā uz sanešu izmantošanu mēslojuma vajadzībām, taču, lai tos izmantotu produktu ar augstāku pievienotu vērtību

⁷ EU, Communication: Strategic guidelines for sustainable development of EU aquaculture (com 2013), 229

⁸ World Bank Documents. Seaweed Aquaculture for Food Security, Income Generation and Environmental Health. 2016 August

ražošanā, nepieciešams veikt detalizētākus eksperimentus katrai potenciālajai produktu grupai. Baltijas jūras aļģēs īpaša uzmanība jāpievērš kadmija saturam, jo, samazinoties ūdens sālūmam, kadmija daudzums aļģēs pieaug. Dažādās Baltijas jūras vietās ievāktu vienas sugas aļģu ķīmisko elementu sastāvs var atšķirties, piemēram, Zviedrijas piekrastēs kadmija saturs ir zemāks nekā Rīgas jūras līcī. Tāpat jāreķinās, ka jūras sanesumu biomasu veido dažādas aļģu sugas dažādās proporcijās atšķirīgās sezonās un pat mēnešos, tāpēc to izmantošanai augstākas pievienotās vērtības produktos nepieciešama papildus elementu kontrole pirms un pēc produkta ražošanas no konkrētās biomasas. Tas noteikti sadārdzina ražošanas procesu un gala produktu.

6.1.tabula. Brūnaļģu ķīmiskais sastāvs Rīgas jūras līcī, mg/kg⁹

Brūnaļģu analīzes					
Makroelementi	mg/kg	Mikroelementi	mg/kg	Smagie metāli	mg/kg
Kālijs	11000	Dzelzs	490	Kadmijs	1,7
Fosfors	1400	Stroncijs	930	Svins	11
Kalcijs	21500	Mangāns	1680	Cinks	89
Magnijs	9300	Hroms	9,6	Varš	12,7
Nātrijs	6300			Arsens	13,5

6.2. tabulā atspoguļotas Eiropas Savienībā noteiktās smago metālu normas dažādos materiālos – pārtikā, mēslojumā.

6.2.tabula. Eiropas Savienībā noteiktās smago metālu normas dažādos materiālos

Smagie metāli	ES normas attiecībā uz dūņu (sanesumu) izmantošanu lauksaimniecības mēslojuma vajadzībām****	ES normas attiecībā uz pārtiku	ES normas attiecībā uz gatavu mēslojuma produktiem
Kadmijs	3,6 (Latvija 2007)	1 – 3*	1,5 – 3***
Svins	114	5	120
Cinks	1232		600
Varš	356		200
Arsens		1- 40**	50 - 60

* Uztura bagātinātāji, kas sastāv tikai vai galvenokārt no žāvētām jūras aļģēm vai produktiem, kas iegūti no jūras aļģēm maksimāli pieļaujamie līmeņi (3,0 mg/kg mitrā svara)¹⁰, Farncijā noteikta

** Maksimālais arsēna līmenis pārtikas piedevās 10 mg/kg un / vai kā ēdiens, piemēram ēdamās aļģes 10 mg/kg (mitruma saturs 12%)¹¹

*** Daudzums tiek noteikts galaproduktā, tieši pēc kompostēšanas / gremošanas fāzes un pirms sajaukšanas ar citiem materiāliem, arī atkarībā no mēslošanas līdzekļa

⁹ Avots: K.Balina. F. Ramagnoli, D. Blumberga (2016), Vides aizsardzības un siltuma sistēmu institūts, RTU

¹⁰ Commission Regulations (EC) No. 1881/2006 and No 629/2008. The references () in the table refer to footnotes in this Regulation and persons intending to use 3.2.22

¹¹ European Commission. Commission Regulation (EU) No 1275/2013 of 6 December 2013 Amending Annex I to Directive 2002/32/EC of the European Parliament and of the Council as Regards Maximum Levels for Arsenic, Cadmium, Lead, Nitrites, Volatile Mustard Oil and Harmful Botanical Impurities; European Commission: Brussels, Belgium, 2013; Volume 328, pp. 86–92.]

kvalitātes, Latvijā mēslošanas līdzekļiem noteikts 3mg/kg, substrātiem 2mg/kg¹², taču citās ES valstīs šī robežvērtība var būt noteikta arī zemāka, piemēram, Francijā normas, kas attiecas uz komposta un digestāta kadmija limitiem ir 3mg/kg¹³

***** Direktīva 86/278 / EEK par notekūdeņu dūņu izmantošanu lauksaimniecībā. Pieņemta, lai veicinātu notekūdeņu dūņu izmantošanu lauksaimniecībā un regulētu tās izmantošanu tā, lai novērstu kaitīgu ietekmi uz augsni, veģetāciju, dzīvniekiem un cilvēkiem.*

Īpašu noteikumu trūkums attiecībā uz kadmiju, svinu un dzīvsudrabu pārtikas produktos, kas satur jūraszāles vai no tām atvasinātus produktus, mudināja darba grupu (kas pieder Eiropas Komisijai), lai izlemtu, vai būtu jāpieņem vispārējs ieteikums vai īpašs regulējums¹⁴. Piemēram, Āzijas valstīs, kas ir atbildīgas par lielāko jūras aļģu ražošanu un patēriņu kā cilvēku pārtiku, nav noteiktas īpašas robežas attiecībā uz to toksisko metālu saturu. Tāpat ASV un Dienvidamerikas valstis nav regulējušas jūras aļģēs esošo toksisko metālu saturu. Tomēr, lai gan arsēna maksimāli pieļaujamie daudzumi nav noteikti, ASV Pārtikas un zāļu pārvalde (FDA) jau vairākus gadu desmitus kopā ar Vides aizsardzības aģentūru (EPA) monitorē arsēna daudzumu pārtikas produktos¹⁵.

Jūras izmešu aļģes veido daudzveidīgu un daudzpusīgu biomasu, kas ir noderīga vairākiem lietojumiem. Tos var izmantot dažādos veidos, piemēram, svaigu, žāvētu, pulvera vai pārslu veidā, sālītus, konservētus, šķīdros ekstraktus gan tiešai lietošanai pārtikā, gan pārstrādātus pārtikas piedevās, barībā, mēslošanas līdzekļos, biodegvielas ražošanā, arī kā kosmētikas un medikamentu sastāvdaļas. 33.attēlā ir apkopotas metodes un produkti pēc jūras aļģu vērtības ķēdes principa. Taču ņemot vērā jūras aļģu sanesumu nekvalitatīvo biomasu, īstermiņā ieteicams apsvērt sekojošus to izmantošanas variantus, kas izskatīti turpmāk.

6.5.1. Mēslojums

Viens no vienkāršākajiem aļģu biomasas izmantošanas risinājums ir kompostēšana. Aļģu biomasas pārveidošana kompostā var ne tikai palīdzēt atrisināt vides problēmu, bet arī uzlabot dažu vietējo augšņu fiziskos parametrus (Eyras et al. 1998). No tehnoloģiskā, ekonomiskā un / vai vides viedokļa kompostēšana tiek uzskatīta par vienu no labākajiem veidiem, kā izmantot šo aļģu biomasu (Cuomo et al. 1995). Biomasas kompostēšanai ir vairākas priekšrocības: tiek izmantots liels daudzums biomasas, apjoms tiek samazināts procesa laikā, un ir iespējams uzglabāt iegūto kompostu.

¹² Ministru kabineta noteikumi Nr. 506, Pielikums grozīts ar MK 26.06.2018. noteikumiem Nr. 386

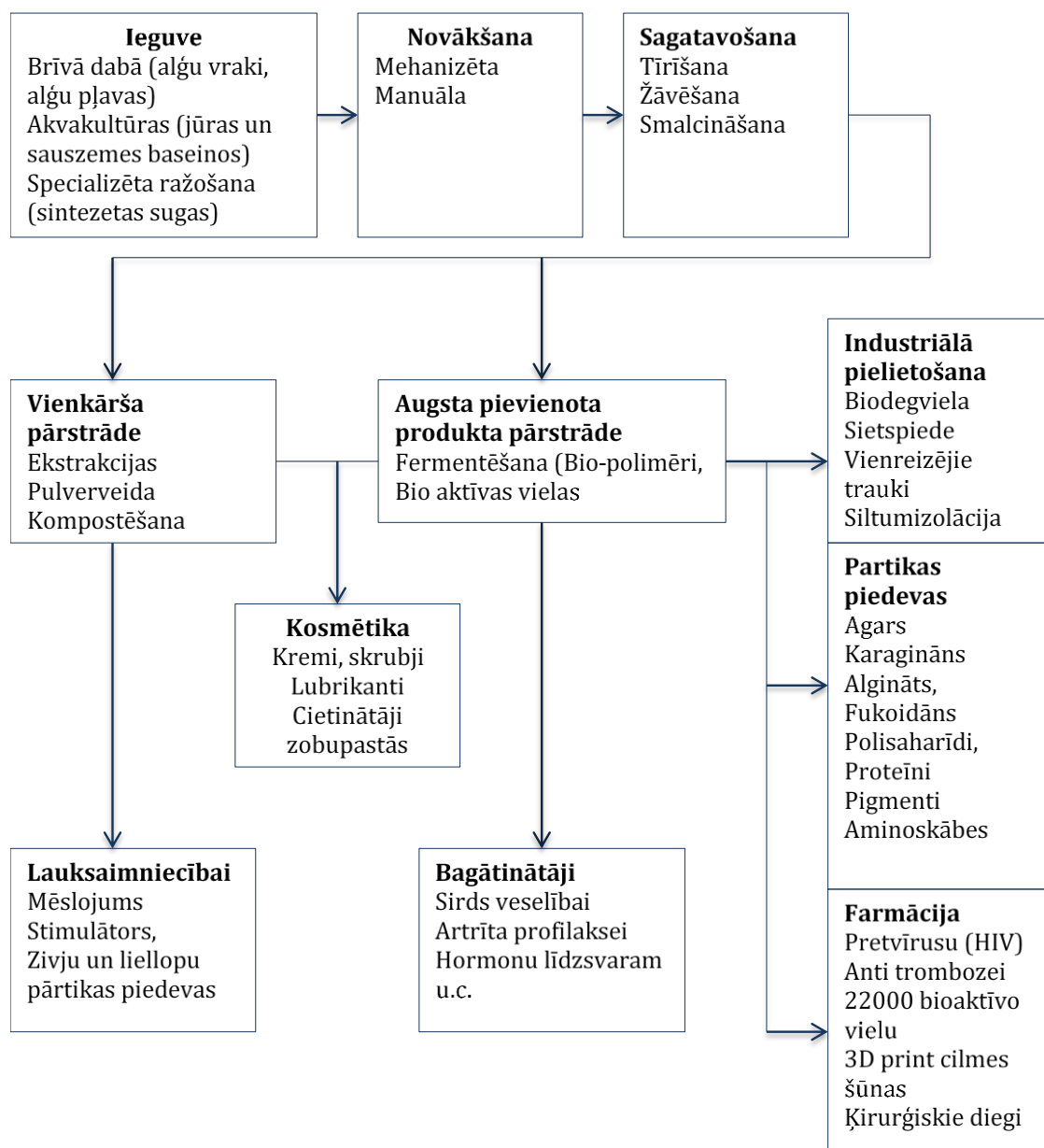
¹³<http://publications.jrc.ec.europa.eu/repository/bitstream/JRC87124/eow%20biodegradable%20waste%20final%20report.pdf>

¹⁴ European Commission. *Commission Recommendation (EU) 2015/1381 of 10 August 2015 on the Monitoring of Arsenic in Food*; European Commission: Brussels, Belgium, 2015; Volume 213, pp. 9–10. [[Google Scholar](#)]

¹⁵WHO Arsenic. Available online: <https://www.fda.gov/Food/FoodborneIllnessContaminants/Metals/ucm280202.htm> (accessed on 8 March 2018).

Turklāt kompostu raksturo samazināta fitotoksicitāte un stabila organiskā viela (Graves et al. 2000, Gopinatāns un Thirumurthy 2012). Ir pierādīts, ka jūras aļģu pārstrāde kompostā ir videi nekaitīga alternatīva, lai mazinātu pludmales piesārņojumu. Ir svarīgi uzsvērt, ka jūras aļģu izskalojumi tiek uzskatīti par 3. Kategorijas atkritumiem; tas ir piemērots izmantošanai lauksaimniecībā pēc kompostēšanas vai karsēšanas (EK Padomes 1069/2009 2009)¹⁶. Tomēr detalizēti pētījumi par jūraszāļu kompostēšanu rūpnieciskos nolūkos nav veikti (vai publiski pieejami), tādēļ dažādi kompostēšanas procesi nav zināmi, piemēram, bioloģiskās noārdīšanās modelis un mikroorganismu loma. Var izdalīt divu veidu kompostēšanu – aerobo un anaerobo kompostēšanu. Aerobās kompostēšanas procesu ietekmē vairāki faktori – temperatūra, skābekļa koncentrācija, pH, mitruma, sāls saturs un oglekļa slāpekļa (C / N) attiecība (Miller 1993, Leonard un Ramer 1994, Graves et al. 2000). Ir svarīgi uzsvērt, ka jūras aļģu biomasas kompostēšanā jāreķinās ar trīs galvenajiem izaicinājumiem: sāļums, smilšu saturs un smago metālu saturs (Nkemka un Murto 2010). Kompostēšanu rūpnieciskos

¹⁶ Eiropas Parlamenta un Padomes Regula (EK) Nr. 1069/2009 (2009. gada 21. oktobris), ar ko nosaka veselības aizsardzības noteikumus attiecībā uz dzīvnieku izcelsmes blakusproduktiem un atvasinātajiem produktiem, kuri nav paredzēti cilvēku patēriņam, un ar ko atceļ Regulu (EK) Nr. 1774/2002 (Dzīvnieku izcelsmes blakusproduktu regula)



33.attēls. Jūras aļģu izmantošanas vērtību ķēde

apjomos nepievilcīgu padara arī vairāki apsvērumi – kompostēšanas vietas attālināta atrašanās no pludmales, jo transporta izdevumi sastāda ievērojamu izmaksu daļu, neprognozējams izejmateriāla apjoms, sastāvs un pieejamības laiks.

Otra alternatīva mēslojuma ražošanai no jūras aļģu sanesumiem ir ekstraktu ražošana. Ekstraktos tiek apstrādāta tikai neliela daļa (1,5%) no jūras aļģu produktiem. Galvenā jūra aļģu ekstraktu ražošanas problēma ir tā, ka ražotājam nepieciešams izstrādāt efektīvu bezšķīdinātāju metodi, izmantojot saudzīgus procesa apstākļus, lai novērstu vērtīgo bioloģiski aktīvo vielu zudumus (Chojnacka et al. 2012). Aļģu un to ekstraktu izmantošana mēslošanas līdzekļos ir pārbaudīta ar vairākām brūnaļģu sugām un tiek ražota vairākās pasaules valstīs: Maxicrop Apvienotā Karalistē, Goemill Francijā, Algifert Norvēģijā, Kelpak 66 Dienvidāfrikā un Seasol Austrālijā. Lai arī vairums no

ražotājiem izmanto kultivētās aļģu izejvielas, arvien pieaug interese arī par jūras aļģu izskalojumu izmantošanu. Taču ar šo izejmateriālu saistās vairāki riski - neprognozējams apjoms un sastāvs (gan no sugu, gan no elementu viedokļa), un nepieciešams monitorēt sanesumu vietas, daudzumus un organizēt to savākšanu iespējami ātrāk.

Aļģu mēslojums kā uz lapām izsmidzināmais kaitēkļu apkarošanas līdzeklis tiek izmantots graudaugiem, dārzeņiem un augļiem, lai palielinātu izturību pret sēnītēm un insektiem (Kim 2012) un noturību pret biotisko stresu, uzlabotu augsnes barības vielu uzņemšanu un sēklu dīgšanu. Tie ir arī labi augsnes struktūras uzlabotāji, palielinot ūdens un uzturvielu saglabāšanu (Chojnacka 2012, Vijayaraghavan & Joshi 2015). Ir bijuši daudzi kontrolēti pētījumi, lai pierādītu jūras aļģu ekstraktu pievienoto vērtību, taču rezultāti ir pretrunīgi. Tāpēc ieteicams veikt specifiskās vietās vāktu jūras aļģu biomasas elementu analīzes un augšanas testus dažādām zemkopības kultūrām.

6.5.2. Dzīvnieku barības piedevas

Sakarā ar pieaugošo pārtikas pieprasījumu, pieaugs arī pieprasījums pēc dzīvnieku barības. Apzinoties ierobežoto izejvielu apjomu sagaidāms, ka tiks meklēti jauni dzīvnieku un zivju barības proteīnu avoti. Piemēram, Norvēģijas akvakultūras nozare prognozē, ka 2050. gadā būs nepieciešamas 6 milj. tonnas zivju barības, kas ir gandrīz 6 reizes lielāks apjoms nekā 2010. gadā (Olafsen et al., 2012)¹⁷. Zivju barības sastāvā ir 30-50% olbaltumvielu. Starp jaunajiem olbaltumvielu avotiem tiek minētas jūras aļģes, kas var papildināt esošos avotus, un tādējādi kļūt par ļoti svarīgu faktoru akvakultūras nozares ilgtspējīgai izaugsmei.

Visu krāsu aļģēm ir labs aminoskābju sastāvs - līdzīgs olas olbaltuma sastāvam, kas padara tās par potenciālām izejvielām lopbarības ražošanai. Kopumā sīrtajās aļģēs ir vairāk olbaltumvielu, kas padara tās par interesantu sojas alternatīvu. Savukārt brūnaļģes ir labs imunitāti stiprinošs avots. Tā kā lielākā daļa aļģu ogļhidrātu un olbaltumvielu nav sagremojami, tradicionāli tiek uzskatīts, ka jūras aļģu uzturvērtība ir saistīta ar minerālvielām, mikroelementiem un vitamīniem, kas uzlabo dzīvnieku veselību un produktivitāti, savukārt produktos aļģu piedevas paaugstina minerālu un pigmentu sastāvu (piemēram, olu dzeltenumi ir izteiktāki), un samazina tauku un holesterīna daudzumu. Sekojošas aļģu sugas ir vairāk piemērotas dzīvnieku barībai: *Ascophyllum nodosum*, *Laminaria digitata*, *Sargassum*, *Saacharina*, *Ulva*.

6.5.3. Biodegviela, biokurināmais

Jūras aļģu ieguve biogāzes ražošanai tika izmantota industriāli jau no 19. gadsimta, un šobrīd iespējams ir vistuvāk to rūpnieciskajai izmantošanai. Neskatoties uz to, ka biodegviela, iespējams, ir viens no vismazāk rentablajiem produktiem, ko iegūst no jūras aļģu biomasas, tai pašlaik ir veltīta vislielākā interese un kurai tiek novirzīts

¹⁷ Olafsen, T., Winther U., Olsen, Y., Skjermo, J. Value created from productive oceans in 2050. 2012. A report prepared by a working group appointed by the Royal Norwegian Society of Sciences and Letters (DKNVS) and the Norwegian Academy of Technological Sciences (NTVA), pp28.

vislielākais finansējums pētījumu veikšanai. Jūras aļģes, pateicoties to augstajai fotosintēzes efektivitātei un spējai ražot lipīdus, kas ir biodīzeļdegvielas izejviela, varētu būt labs fosilā kurināmā aizstājējs.

Kā labākās bioetanola ražošanai tiek ieteiktas brūnaļģes, jo tām ir augsts ogļhidrātu saturs un tās var viegli iegūt – gan audzēt, gan izmantot “mirušās” aļģes. Lai gan polisaharīdi ir dominējošā makroaļģu sastāvdaļa, kas veido līdz 76% no kopējā sausā svara un parasti ~ 50%, brūnaļģu polisaharīdu sastāvs atšķiras no sauszemes augu stāvokļa, brūnaļģes galvenie polisaharīdi ir laminarīns, mannīts, algināts un fukoīds. Šos aļģu polisaharīdus ir problemātiski apstrādāt, izmantojot tradicionālo bioetanola tehnoloģiju, tāpēc ir nepieciešama resursu ietilpīga pirmāpstrāde. Taču tas ir ne tikai salīdzinoši vienkāršs process no inženierijas un infrastruktūras viedokļa, bet procesā arī var izmantot visu organoleptisko oglekļa saturu makroaļģu masā, tādējādi ražotājam nesaņemot papildu sodus par izmešiem no enerģijas ieguves šajā procesā. Iespējams, ka tā spēlēs vadošo lomu kombinācijā ar citām metodēm, un tā varētu būt galvenā biodegvielas ražošanas metode no makroaļģu produktiem. Jūras aļģu gazifikācija kopā ar koksnes biomasu tiek uzskatīta par ekonomiski izdevīgu. Norvēģu zinātnieku eksperimenti atklāja¹⁸, ka izmantojot aneirobās fermentēšanas metodes, ir iespējams no aļģu biomasas ražot biogāzi, taču sagaidāma par citiem izejmateriāliem (piemēram, notekūdeņu dūņu vai mājsaimniecību atkritumi) zemāka biogāzes apmaiņa. Aprēķinātā metāngāzes atdeve no 1 kg organiskās vielas (aļģu biomasas satur 60 - 70% organiskās vielas) ir 200 litri, ieņemot, piemēram, pārtikas atkritumiem 400 litri no 1 kg organiskās vielas. Zemo metāngāzes ieguvu zinātnieki skaidro ar apgrūtinātu aļģu biomasas organiskās vielas sadalīšanas procesu un nepietiekamu oglekļa attiecību pret slāpekli.

6.3. tabulā apkopotas dažādas iespējas enerģijas ieguves metodēm no jūras aļģu biomasas.

6.3. tabula. Enerģijas ieguves metodes no jūras aļģu biomasas¹⁹

Metode	Izmanto visu organisko biomasu	Nepieciešama žāvēšana	Primārais enerģijas produkts
Sadedzināšana	Jā	Jā	Karstums
Pirolīze	Jā	Jā	Galvenokārt šķidrums ar ātru pirolīzi
Gazifikācija	Jā	Jā	Galvenokārt gāze
Biodīzeļa ražošana	Jā	Jā	Šķidrums
Hidrotermiskās apstrādes	Jā	Nē	Galvenokārt šķidrums
Bioetanola ražošana	Nē	Nē	Šķidrums
Biobutanola ražošana	Nē	Nē	Šķidrums

¹⁸ Davidsson, Å. (2007). Increase of biogas production at wastewater treatment plants. Doktorsavhandling, Kemiteknik, Lunds Tekniska Högskola, Lunds Universitet. ISBN 978-91-7422-143-5.

¹⁹ Avots: Philippsen, A., Wild, P. and Rowe, A., 2014.

Metode	Izmanto visu organisko biomasu	Nepiecie- šama žāvēšana	Primārais enerģijas produkts
Anaerobā kompostēšana	Jā	Nē	Gāze

Pagaidām biodegvielas ražošanas plašā mērogā no jūras aļģēm joprojām tiek uzskatīta par ekonomiski, enerģētiski un tehniski sarežģītu. Tā, piemēram Lielbritānijas zinātnieki ir novērtējuši, ka jūras aļģu anaerobā kompostēšana vai gazifikācija lielos apjomos varētu būt izdevīga, ja pārstrādes rūpnīcai piegādātie jūras aļģu produkti izmaksātu zem 300 sterliņu mārciņām par tonnu. Kā risks tiek minēti arī neprognozējami un nelabvēlīgi klimatiskie apstākļi, tirgus izaugsmi kavē arī jūras aļģu cenu svārstības.

6.5.4. Pārtikas un farmācijas rūpniecībā

Jūras aļģu sanesumu izmantošana pārtikas un farmācijas rūpniecības vajadzībām varētu būt apgrūtināta nekvalitatīvā biomasas izejmateriāla dēļ – dažāds sastāvs, smilšu piejaukumi. Lai to attīrītu un stabilizētu, jāreķinās ar papildu resursiem. Taču šie produkti ir ar augstāku pievienoto vērtību kā mēslojums un līdz ar to sagaidāma arī lielāka investīciju atdeve. No brūnaļģēm iegūst alginātus, ko pārtikas un dzērienu rūpniecībā izmanto saldējumu stabilizācijai un mērču ražošanā (Kim 2012). Tas tiek izmantots arī kā atdalošs līdzeklis ūdens eļļas emulsijās un kā mīkstinājošs līdzeklis kulinārijā un konditorejā (Samaraweera et al. 2011). Ķīmiskā un farmaceitiskā rūpniecība to izmanto kompozīcijas sintēzē un pārveides reakcijās kā imobilizējošos līdzekļus dažādiem biokatalizatoriem, alginātu pārklājumi tiek izmantoti brūču kopšanai - mitruma kontrolei, absorbcijai (Borglum & Marshall 1984, Tønnesen & Karlsen, 2002). Savukārt no sārtaļģēm tiek iegūti karagināns un agars, kas ir galvenās rūpnieciskās sastāvdaļas, ko izmanto kā bezaromāta biezinātājus pārtikas produktu želēšanai, sabiezēšanai un stabilizēšanai, farmaceitiskajiem izstrādājumiem, kosmētikai, roku un ķermeņa losjoniem, šampūniem, ziepēm, zobu pastām, gēla atsvaidzinātājiem un daudziem citiem patēriņa produktiem (Samaraweera et al. 2011). Sārtaļģes ir bagātas ar olbaltumvielām, to sausnas sastāvā olbaltumvielas svārstās no 10-30%, kas parasti ir augstāks nekā brūnaļģēm (Kim 2012). Sārtaļģes ir visizplatītākā jūraszāle, tādēļ pasaules tirgū tām ir dominējošs stāvoklis, gandrīz 90% no jūras aļģu pasaules tirgus. Šajā tirgū vadošo lomu ieņem Āzijas un Klusā okeāna reģiona valstis, tās arī iepirkumu tirgos spēj nodrošināt zemāku cenu nekā Eiropas piegādātāji. Savukārt brūnaļģes *Fucus vesiculosus* satur vērtīgo fukoidānu, kam piemīt veselību uzlabojošas īpašības, tam ir asins šķīdinātāja, antioksidanta, pretvēža iedarbības, imunitātes veicinātāja, nieru atjaunojoša darbība, var veicināt arī skrimšļu ataugšanu. *Fucus vesiculosus* satur no 4 līdz 15 % fukoidāna, tā ekstrakcijai izmanto dārgas tehnoloģijas. 6.4. tabulā ir apkopota informācija par hidrocoloīdu globālo tirgus

apjomu, vērtību un cenu.

6.4. tabula. Informācija par jūras aļģu augstas pievienotās vērtības produktu globālo tirgu²⁰

Produkts	Globālais saražotais (miljons tonnas)	Mazumtirdzniecības cena (USD/kg)	Tirgus vērtība (USD miljons / gadā)
Agars	10600	16 -45	246
Algināts	30000	10- 15 (15 -30 eiro Eiropas produktiem, < 10 eiro Ķīnas)	345
Karagināns	60000	1 - 11	626
Fukoidāns		11 - 1400	

6.5.5. Papīra rūpniecība

Daudzsološa varētu kļūt arī sārtaļģu, kas satur ap ~ 7% celulozi, papīra ražošanas attīstība. Tā varētu kļūt alternatīva koku izmantošanai un tādējādi mazinātu turpmāku mežu izciršanu. Aļģes satur celulozi un hemi-celulozi, taču nesatur lignīnu. Tādējādi aļģes ir piemērotas kā izejmateriāli papīra ražošanā. Tradicionāli celulozes ražošanu no koka kā pamatmateriāla veic, izmantojot mehānisku vai ķīmisku procesu. Mehāniskā metode nodrošina lielu celulozes daudzumu (90%), bet tiek izlietots liels enerģijas daudzums, lai mehāniski atdalītu lignīnu no koka (20-35% koksnes ir lignīns), savukārt ķīmiskajā metodē celulozes ieguves līmenis ir zems (50%). Arī rīsu salmi, auzu, cukurniedru atlikumi tiek izmantotas kā koksnes celulozes aizstājējs, bet tiem ir arī 12-19% lignīna. Tādējādi papīra masas izstrādei lielākā daļa enerģijas tiek izšķiesta lignīna atdalīšanā. Papīra ražošana no sārtaļģēm, salīdzinot ar koksnes masu, prasītu īsāku laiku, zemāku apstrādes temperatūru un minimālu ķīmisko iejaukšanos. Salīdzinot ar koka šķiedrām, aļģu šķiedras ir plānākas, viendabīgākas, ar absorbējošākām īpašībām, un tām nav nepieciešamas pildvielas (Mukherjee P., Keshri J., P. 2018). Piemēram papīram, kas eksperimentāli ražots no sarkanajām aļģēm Korejā, bija ļoti augsta gluduma un necaurredzamības pakāpe, kas salīdzinājumā ar koksnes masas papīru, ir būtiskas īpašības augstvērtīgam drukas papīram (Seo et al. 2010).

6.5.6. Jūras sanesumu izmantošanas potenciāls un šķēršļi

Akvakultūra ir visstraujāk augošā pārtikas ražošanas nozare pasaulē, taču Eiropas Savienības ražotu akvakultūru produktu īpatsvars šobrīd ES akvaproduktu importā sastāda 35%. Jūras produktu patēriņu veicina un popularizē Eiropas līmenī, izmantojot jauno kopējo zivsaimniecības politiku un iniciatīvu "Zilā izaugsme Eiropā". Eiropas savienības Zilās ekonomikas plāns 2014 -2020 gadā paredz veicināt ES konkurētspēju pasaules akvakultūras tirgos. Tas nosaka stratēģiju atbalstīt uzņēmējdarbību, inovācijas un sadarbību, kas veicinātu piekrastes zonu ekonomisko uzplaukumu un "dzīves kvalitātes diversifikāciju un uzlabošanu piekrastes un iekšzemes reģionos". Diemžēl Baltijas reģiona valstis nav vienas no galvenajām akvakultūras ražotājvalstīm Eiropā

²⁰ Avots: The market for seaweed-derived hydrocolloids, agars, alginates, and carrageenan in 2013 (Rhein-Knudsen et al. 2015)

un līdz šim akvakultūras nozarē ir demonstrējušas salīdzinoši vāju sniegumu. Kopā astoņas ES dalībvalstis no Baltijas stratēģiskā reģiona 2014. gadā deva tikai 10% no kopējās Eiropas akvakultūras produkcijas apjoma. Tā nākamajos gados Baltijas stratēģiskā reģiona valstis savos valstu akvakultūras plānos 2014.-2020. gadam ir izvirzījuši vērienīgus izaugsmes mērķus: piemēram, Dānija, kurai ir spēcīgākā akvakultūras rūpniecība, paredz līdz pat 250% pieaugumu periodā no 2013. līdz 2020. Savukārt Latvijas ekonomikā akvakultūra spēlē tikai nelielu lomu. "Blue economy" vīzijā 2030 ir arī uzsvērtā nepieciešamība savākt un apsaimniekot savvaļas jūras atkritumu biomasu (piemēram, aļģes vai niedres) piekrastes zonās, lai novērstu "eitrofikācijas draudus". Tāpat savvaļas jūras mēslu biomasas savākšana un izmantošana tiek saistīta ar nākotnes uzņēmējdarbības perspektīvām, jo tā tiek uzskatīta par plašākas, cirkulārās ekonomikas sastāvdaļu, un tā var kļūt par būtisku sastāvdaļu citu nozaru – tūrisma, lauksaimniecības, enerģijas - inovācijām un attīstībā.

Tai pat laikā tiek atzīts, ka jūras zāļu biomasas savākšana ir saistīta ar vairākiem izaicinājumiem, kas būtu jāņem vērā, veidojot piekrastes zonas integrētās apsaimniekošanas plānus:

- zināšanu trūkums par biomasas pieejamību un sezonalitāti, tās neviendabīgums, un neparedzamība šo savvaļas kultūraugu piegādēs,
- sarežģītība un augstās izmaksas, kas saistītas ar to apsaimniekošanu no biomasas savākšanas līdz potenciāli daudzsoļiem produktiem;
- neskaidrs un pretrunīgs regulējums par jūras savvaļas augu biomasas savākšanu; MSP (Maritime Spatial Planning Directive) direktīvā ir norādīts, ka strauji pieaugošais pieprasījums pēc akvakultūras produktiem prasa integrētu pieeju šo zonu un darbību pārvaldībai. Kopumā var secināt, ka ES tiesību akti un akvakultūras politika joprojām ir ļoti normatīvi, izklaidēti un ir nepieciešama turpmāka reforma, lai nodrošinātu, ka tā ir konkurētspējīga starptautiskā mērogā. Bez stratēģiskas pieejas nozare ir vāja, nekonkurētspējīga un nespēj sasniegt visu tās potenciālu kā elastīgu, inovatīvu un modernu, sociāli, ekonomiski un ekoloģiski ilgtspējīgu nozari.
- nenoteiktība un pieņēmumi par biomasas statusu patērīna tirgū kā jaunam pārtikas produktam, vai nu cilvēku vai dzīvnieku patēriņam.
- uzņēmējdarbības uzsākšana šajā nozarē (biomasas apsaimniekošana) mazajās (Baltic Strategic region) valstīs tiek saistīta ar nestabilu finansējuma pieejamību šādu produktu attīstībai, zinātnes un pētniecības rezultātu pārvēršanu komerciāli veiksmīgos produktus, kā nepietiekama infrastruktūra, lai realizētu pilnvērtīgas produktu ķēdes attīstību vienā valstī;
- paredzot pieaugošo pieprasījumu pēc jūras augu biomasas, jānosaka akvakultūras nozares ietekmes uz vidi novērtēšana. EIA (Environment Impact assessment) direktīvā un SEA (strategic environmental assessment) direktīvā ir noteiktas normatīvās prasības un sistēmas, un novērtēšanas procesa principi.

7. Piekrastes pašvaldību aptauja

Lai nodarbotos ar pasākumu plānošanu piekrastes makrofītaļģu sanesumu savākšanā un izmantošanā, svarīgs faktors piekrastes attīstībā un apsaimniekošanā ir tur izvietoto ietvaru plāni attiecībā par jūras malas attīstību. Lai noskaidrotu, kāds ir pašvaldību viedoklis par jūras sanesumu iespējamu kompleksu apsaimniekošanas pasākumu ieviešanu, 2018.gada pavasarī tika veikta visu piekrastes pašvaldību aptauja. Tika sagatavota anketa, ko nosūtīja visām pašvaldībām. Atbildes tika saņemtas 15 atbildes, 2 no tām ir no Rīgas pilsētas dažādām izpilddirekcijām. Tādējādi atbildes ir sniegušas 14 pašvaldības, to skaitā nav arī teritoriāli ievērojamas piekrastes pašvaldības, Saulkrastu, kas aizņem garu piekrastes posmu Vidzemes jūrmalā, atbildes. Visas saņemtās atbildes pievienotas 13.pielikumā, savukārt atbilžu kopsavilkums sniegts 7.tabulā. 12. pielikumā vizuāli attēlota Latvijas piekrastes pašvaldībām, kuras veic aļģu sanesumu vākšanu.

Tikai dažās pašvaldībās tiek veikti pasākumi aļģu apsaimniekošanai (Carnikava, Liepāja, Rīga, Jūrmala, Ventspils), lauku pašvaldības to neorganizē. Lielajās pašvaldībās tas notiek tikai vasaras sezonā, vai kad sūdzas pludmaļu apmeklētāji. Informācija par izskaloto aļģu daudzumiem pašvaldībās netiek uzkrāta un kopējie daudzumi nav zināmi.

Pašvaldības, kas organizē aļģu savākšanu dara to pašas saviem spēkiem vai iepērk ārpalpojumu. Savākšana notiek mehāniski sagrābjot, ievietojot autotransportā. Dažās pašvaldībās (Jūrmala) notiek aļģu uzkrāšana kārklu zonā un apbēršana ar smiltīm.

Atbildēs biežāk minētais periods, kad notiek aļģu izskalošanās, ir vasaras beigas/rudens.

7.tabula Piekrastes pašvaldību sniegto datu apkopojums

Pašvaldība	Aļģu apsaimniekošanas pasākumi	Savāktais apjoms	Savākšana kādā veidā	Sanesumu periods	Augstākās koncentrācijās
Carnikavas nov.	Pēc vajadzības	Nebūtisks bez uzskaites	Traktortehnika	Nav	Nav
Dundagas nov.	Nenotiek	Nav	Nav	Nav	Nav
Engures nov.	Nenotiek, gaida projektu	Nav	Nav	Vasaras beigas – rudens	Nav
Grobiņas nov.	Nenotiek	Nav	Nav	Nav	Nav
Jūrmala	Savākšana un sastumšana priekškāpā, apbēršana ar smilti	2017. – 3350 m ³	Savākšana un sastumšana priekškāpā, apbēršana ar smilti	Aprīlis/maijs; jūlijs/augusts	Aprīlis/maijs; jūlijs/augusts
Liepāja	Savākšana vasarā	Dažas līdz vairāki desmiti tonnu	Sastumšana kaudzēs, izvešana ar transportu	Jūlijs/augusts; septembris/oktobris	Septembra beigas/oktobris
Mērsraga nov.	Nenotiek	Nav	Nav	Nav	Nav
Nīcas nov.	Nenotiek	Nav	Nav	Nav	Nav

JŪRAS AĻĢU SANESUMU IZVĒRTĒŠANAS UN APSAIMNIEKOŠANAS PLĀNS
LATVIJAS PIEKRASTĒ

Pašvaldība	Aļģu apsaimniekošanas pasākumi	Savāktais apjoms	Savākšana kādā veidā	Sanesumu periods	Augstākās koncentrācijas
Rīgas Pārdaugavas izpilddirekcija	Uzkrāšanās netiek pieļauta	Nav	Roku darbs (grābekļi) un autotransports izvešanai	Augusts	Nav
Rīgas Ziemeļu izpilddirekcija	Arpakalpojums, specializēts uzņēmums	Ir dati par 2017., vecāki dati netiek apkopoti. Savākšana 4 reizes, kopā 240-250m ³ aļģu un citu organisko izmešu	Grābekļu un mehānizētas vienības	Jūlijs / augusts	
Rojas nov.	Nenotiek	Nav	Nav	Nav	Nav
Salacgrīvas nov.	Nenotiek	Nav	Nav	Septembris / oktobris / novembris	Nav
Skultes pag.	Nenotiek	Nav	Nav	Nav	Nav
Ventspils nov.	Nenotiek	Vārvē sezonā 7.mēn. 10m ³	Vārvē 1 x ned. Atkritumu, arī aļģu savākšana maisos	Pavasaris / rudens, jūlijs	Jūlijs
Ventspils pilsēta	Pēc vajadzības	50 tonnas	5-8 cilvēku komanda sagrābj, izved ar autotehniku	Jūnijs – septembris	Jūnijs, augusts

8.Secinājumi un priekšlikumi

8.1. Secinājumi

Projekta realizācijas gaitā ir radusies virkne secinājumu, kas tiek atspoguļoti atsevišķā sadaļā un daļa secinājumu vizuāli atspoguļoti 11. pielikumā. Projekta realizācijā gūtie secinājumi:

- 1) Izskaloto makroaļģu sanesumu izkliede Baltijas jūras Latvijas piekrastē ir ļoti nevienmērīga un grūti prognozējama, jo hidrometeoroloģiskie apstākļi uzskatāmi par noteicošo faktoru to apjoma lielumam katrā no apsekotajiem krasta posmiem.
- 2) Makroaļģu sanesumi Baltijas jūras krastos saistīti ar valdošo vēju stiprumu un vētru biežumu, kas veicina augstāku viļņu veidošanos un spēcīgāku tā zemūdens iedarbību, kā rezultātā lēnāk augošo daudzgadīgo makroaļģu atrašanās no substrāta atklātajā Baltijas jūras daļā var notikt plašākās teritorijās salīdzinot ar Rīgas līci.
- 3) Maksimālie izskaloto makrofītaļģu sanesumi konstatēti atklātās Baltijas jūras piekrastē, rudenī to apjomam sastādot 228 m³/100 m, kas visticamāk saistīts

ar vēja stipruma pieaugumu un biežākām rudens vētrām. Vasarā makrofītaļģu sanesumu maksimālie apjomi ir tikai ap 17 m³/100 m. Makrofītaļģu sanesumos ir izteikta sārtaļģu dominance. Rīgas līcī izskaloto makrofītaļģu apjomi ir mazāki kā atklātās Baltijas jūras daļā (max 112 m³/100 m).

- 4) Izskaloto makrofītaļģu taksonomiskais sastāvs liecina par izteiktu sārtaļģu dominanci Baltijas jūras atklātās daļas piekrastē un brūnaļģu/zaļaļģu dominanci Rīgas līča piekrastē. Zaļaļģu īpatsvars makroaļģu izskalojumos norāda uz Rīgas līča paaugstinātu eutrofikācijas līmeni.
- 5) Sezonālās dinamikas pētījumi Mellužos norāda uz zemiem izskaloto makroaļģu apjomiem pavasarī (aprīlis, maijs, jūnijs), un relatīvi līdzīgiem vasaras un rudens periodos. Augsti izskaloto makroaļģu apjomi tiek sasniegti gan vasarā, kad veidojas izteiktāka zaļaļģu akumulācija, gan rudenī, kad viļņu darbības rezultātā tiek norautas daudzgadīgās brūnaļģes. Maksimālie izskaloto makroaļģu apjomi Mellužu pludmalē konstatēti rudens vētru laikā - oktobrī sasniedzot augstāko novērojumu laikā reģistrēto rādījumu - 40 m³/100 m.
- 6) Iespējamās izskaloto makroaļģu akumulācijas vietas Baltijas jūras atklātās daļas piekrastē ir Pāvilosta un Liepāja; Rīgas līča austrumu piekrastē - Salacgrīvas ziemeļu mols un Saulkrasti; rietumu piekrastē - Jaunkēmeri, Melluži un Lapmežciems.
- 7) Latvijas piekrastē izskaloto makrofītaļģu sugu sastāvā no zaļaļģēm dominē *Cladophora spp.* un *Enteromorpha spp.*, no brūnaļģēm - *Fucus vesiculosus* un no sārtaļģēm *Furcellaria lumbricalis*.
- 8) Lielākajā daļā no 22 pilotposmiem “jūras mēslu” izvākšana nevar radīt erozijas attīstības risku vai pastiprināt esošu viļņu vai vēja eroziju.
- 9) Atsevišķos Latvijas piekrastes posmos krasta nogāzes reljefs ilgstoši ir veidojies makroaļģu saskalojumu klātbūtnē, tomēr pat šajos iecirkņos par daudz nozīmīgākiem ir uzskatāmi citi krasta stabilitāti ietekmējoši faktori un izskaloto makroaļģu izvākšanas radītie riski uzskatāmi par nebūtiskiem, ja kopā ar aļģēm lielā apjomā netiek izvāktas pludmales smiltis/grants/oļi.
- 10) Makroaļģu saskalojumu koncentrācijas vietas nosaka vairāki faktori, kuri ir laikā mainīgi un daļa no tiem nav droši prognozējama/paredzama, tāpēc nav iespējams pārliecinoši iezīmēt “drošās” saskalojumu vietas un sagaidāmos saskalojumu apjomus.
- 11) Analizējot datus par biotopa 1210 *Viengadīgu augu sabiedrības uz sanesumu joslām* izplatību, nodalīti 15 posmi, kas ir ar augstu nozīmi šā biotopa saglabāšanā:
 - kā prioritāri platības un sugu piesātinājuma ziņā noteikti posmi Ģipka-Roja, Mērsrags-Bērzciems, Vitrupe-Šķīsterrags-Uģēnurga, Svētciems-Salacgrīva, Kuiviži-Ainaži;
 - sanesumu joslas platums bija no 0,5 līdz 10 m; augstums no 5 līdz 100 cm;
 - sanesumu joslas bija izplatītas fragmentāri, lielākās vienlaidus platības bija Mērsraga un Šķīsterraga piekrastēs.

- 12) Konstatētajās vietās biotops *1210 Viengadīgu augu sabiedrības uz sanesumu joslām* pārsvarā bija izveidojies embrionālajās kāpās; bieži – mitrās pludmalēs, kur augāja mozaīku veidoja viengadīgs augājs, daudzgadīgs augājs smilšainās vai akmeņainās pludmalēs, kā arī meldru un niedru audzes jūras seklūdēns daļā; vietām – piejūras zālāju un mitrāju kompleksā.
- 13) Vitālākās biotopa *1210 Viengadīgu augu sabiedrības uz sanesumu joslām* atradnes saistītas ar tām jūras krasta vietām, kur aļģes tiek izskalotas periodiski daudzu gadu laikā un kur aļģes mēreni tiek pārpūstas ar smiltīm, piem., Šķīsterraga apkārtnē.
- 14) Aļģu sanesumi ir nozīmīgs faktors Latvijā retu un īpaši aizsargājamu augu sugu, to skaitā, skaistaugļu balodenes *Atriplex calotheca*, jūrmalas sālsķērsas *Crambe maritima*, dzīvotņu nodrošināšanā. Ekoloģiski stabilākās atradnes konstatētas Mērsraga-Bērziema posmā un Vidzemes piekrastē.
- 15) Pēc sanesumu raksturojuma secināms, ka tos veido sārtāļģes, brūnāļģes, niedru, meldru un citu augu fragmenti, kociņi un citi organiskas izcelsmes sanesumi.
- 16) Biotopa *1210 Viengadīgu augu sabiedrības uz sanesumu joslām* veidošanos negatīvi ietekmē vecas, blīvi augošas parastās niedres audzes piekrastes seklūdēns joslā un zālājos.
- 17) Vietās, kur ir liela rekreācijas slodze, biotopa *1210 Viengadīgu augu sabiedrības uz sanesumu joslām* kvalitāte ir zema vai tā pasliktinās veģetācijas sezonas laikā, jo augstā nobradāšanas intensitāte iznīcina vai samazina dzīvotspēju šo biotopu raksturojošo sugu populācijām.
- 18) Visnegatīvākā ietekme uz biotopu *1210 Viengadīgu augu sabiedrības uz sanesumu joslām* konstatēta vietās, kur pavasara-vasaras laikā notiek aļģu savākšana un biotopa iznīcināšana. Īpaši tas attiecas uz Jūrmalas pilsētu, kur atpūtas sezonā aļģes tiek novāktas ik dienu arī īpaši aizsargājamās dabas teritorijās.
- 19) Aļģu sanesu izvietošana ārpus liedaga izslēdz bezmugurkaulnieku līdzdalību to noārdīšanā un līdz ar to nepiesaista putnus.
- 20) Putniem nozīmīgākie jūras piekrastes posmi ir tie, kuros ir vislielākā biotopu un struktūrelementu dažādība, tostarp, kur sezonāli visilgāk ir sastopami aļģu sanesumi.
- 21) Ja ar aļģu sanesumiem bagāti posmi skar cilvēku «blīvi» apmeklētas vietas (pilsētu un ciemu teritorijas, kas robežojas ar jūru, iecienītākās peldvietas u.tml.), tad teju visos gadījumos traucējuma pakāpe ir tāda, kas būtiski traucē sekmīgu putnu ligzdošanu un traucē arī to barošanas migrāciju laikā.
- 22) Saskaņā ar šī brīža pieejamo informāciju, pārskatāmā nākotnē makrofītaļģu akvakultūra Baltijas jūras Latvijas ūdeņos nav plānota. Līdz ar to izskaloto makrofītaļģu apjomu veido tikai dabiski pieejamie resursi;
- 23) Pēc pašreizēji pieejamās informācijas, šobrīd LHEI pārziņā esošā gliemeņu pilotferma atklātās Baltijas jūras piekrastē (Pāvilostas rajonā) nekādā veidā nav ietekmējusi (palielinājusi vai samazinājusi) piekrastē izskaloto

makrofītaļģu apjomu, tādēļ pamats domāt, ka teiktais attieksies arī uz nākotnē plānoto gliemeņu akvakultūra Rīgas līča piekrastē;

- 24) Šobrīd ir zināmi atsevišķi piemēri Baltijas jūras rietumdaļā, kur zivju akvakultūra jūrā tiek kombinēta ar gliemeņu vai gliemeņu un aļģu akvakultūrām, lai neitralizētu zivju akvakultūras potenciālo ietekmi uz apkārtējo vidi. Tomēr Latvijas piekrastes ūdeņos, saskaņā ar šī brīža pieejamo informāciju, pārskatāmā nākotnē šādas aktivitātes nav plānotas;
- 25) **Lai gan pašreizējā momentā vēl trūkst zinātniska pamatojuma, tomēr uzskatām,** ka krastā izskaloto makrofītaļģu savākšana, nekādi nevarētu ietekmēt potenciālo Baltijas jūras piekrastē augošo akvakultūru. Gluži otrādi – aļģu savākšana to varētu tikai sekmēt, jo nesavākto makrofītaļģu trūdēšana piekrastē jeb to atkārtota ieskalošana ūdenī varētu radīt otrreizējo jūras piesārņojumu.

8.2. Priekšlikumi

- 1) Lai līdzsvarotu jūras krastā izskaloto aļģu savākšanu (izmantošanu) un biotopa *1210 Viengadīgu augu sabiedrības uz sanesumu joslām* aizsardzību, nepieciešams:
- Attīstīt sāktu pētījumu par šā biotopa izplatību un nozīmīgākajām sugu dzīvotnēm: jāpapildina ar aktuālajiem ES Kohēzijas fonda projektā “Priekšnosacījumu izveide labākai bioloģiskās daudzveidības saglabāšanai un ekosistēmu aizsardzībai Latvijā” jeb “Dabas skaitīšana”²¹ iegūtajiem datiem, jāanalizē biotopa telpiskā struktūra saistībā ar blakus biotopiem. Rezultātā būtu mērķtiecīgi izstrādāt šā biotopa aizsardzības plānu.
 - Aktualizējot dabas parku “Engures ezers” un “Ragakāpa”, un dabas lieguma “Randu pļavas” dabas aizsardzības plānu, funkcionālo zonējumu un individuālos aizsardzības un izmantošanas noteikumus, jānosaka konkrēti krasta posmi, kur būtu jāsavāg aļģu sanesumi. Tas attiektos gan uz pludmalēm, gan kāpām un zālājiem.
 - Lai dabas parkā “Engures ezers” saglabātu biotopu kompleksu, kuru veido “*1210 viengadīgu augu sabiedrības uz sanesumu joslām*” un *1630 Piejūras zālāji*”, svarīgi ir atjaunot un pastāvīgi apsaimniekot zālājus, nopļaut blīvās niedru audzes seklūdē joslā. Kā prioritāras jānosaka tās vietas, kur koncentrētas skaistaugļu balodenes atradnes.
 - Diskutējams ir jautājums par sanesumu atstāšanu Ķemeru nacionālā parka teritorijā (Jaunkemeru piekrastē). Šajā gadījumā ir jāizvērtē prioritātes pludmales izmantošanā. Lai gan krastā veidojas bagātīgi aļģu sanesumi un agrāk šeit biotops uz sanesumiem ir bijis lielās platībās, turklāt aļģu sanesumi šajā teritorijā ir nozīmīgi arī bridējputniem, tomēr šobrīd šī piekraste ir nozīmīga rekreācijas teritorija. Būtu jāizvērtē, kurās

²¹ Informācijas par projektu pieejama:
https://www.daba.gov.lv/public/lat/projekti/kohezijas_fonds/dabas_skaitisana/

- vietās šajā aizsargājamā teritorijā būtu reāla iespēja nodrošināt šā biotopa attīstību.
- Nepieciešams monitorings, kura mērķis būtu atsevišķos piekrastes posmos periodiski novērtēt biotopa *1210 Viengadīgu augu sabiedrības uz sanesumu joslām* veidošanos un kvalitāti. Šāds monitorings daļēji veicams speciāli šim mērķim izveidota sabiedriskā monitoringa ietvaros.
- 2) Lai nepieļautu jūras otrreizēju piesārņojumu, un novērstu nepatīkamo aromātu rekreācijas zonās, īpaši piekrastes kompleksi attīstāmajās vietās²², nepieciešama izskaloto makroaļģu savākšana ne tikai no piekrastes, bet arī no ūdens.
 - 3) No rekreācijas, sanitārā un ekoloģiskā viedokļa nav pieļaujama savākto makroaļģu atstāšana kāpu zonā.
 - 4) Lai arī aļģu sanesumu izvākšana neatstāj būtisku ietekmi uz bezmugurkaulniekiem, tomēr nepieciešams atstāt 1/10 -1/20 daļu no liedaga apsaimniekotās platības, kas nodrošinātu bezmugurkaulnieku populāciju pastāvēšanu un nodrošinātu liedaga putniem pietiekošu barības bāzi.
 - 5) Latvijā nepieciešams turpināt pētījumus par trofisko ķēdi: izskatīt aļģes – bezmugurkaulnieki – putni. Tos nepieciešams plānot cilvēku netraucētā vietā putnu ligzdošanas periodā, kā arī bridējputnu migrācijas laikā, eksperimentējot ar aļģu masas daudzumu un vecumu.
 - 6) Piekrastes posmi, kuri skar Eiropas Savienības putniem nozīmīgās vietas (skatīt 8. pielikumu), aļģu sanesumu savākšana nebūtu atbalstāma. Ārpus sabiedrības interešu zonām aļģu novākšana nebūtu pieļaujama laika posmā no 15.maija līdz 15.oktobrim. Šis termiņš optimāli ietver putnu ligzdošanas un vēlāk migrācijas laiku.
 - 7) Piekrastes posmos, kuri skar pilsētu vai ciemu pludmales (arī Putniem nozīmīgajās vietās), peldēšanas sezonas laikā ir pieļaujama aļģu sanesumu aizvākšana, bez laika un sezonāla ierobežojuma.
 - 8) Svarīgi iespējami plašā jūras piekrastes teritorijā veikt standartizētas uzskaites, kuras jau dažu gadu laikā parādītu turpmāk praksē pielietojamus datus par Latvijas jūras piekrasti un atsevišķu posmu nozīmību putnu populācijām.
 - 9) Jūras aļģu sanesumus ieteicams novākt vietās, kur tās uzkrājas un sāk veidoties fermentācijas procesi, un vietās, kuras ir tuvu iedzīvotāju dzīvesvietām un kuras paredzētas cilvēku atpūtai.
 - 10) Pludmales sanesumu savākšanai ieteicams izmantot speciāli pielāgotas tehnikas, kas spēj izsijāt smiltis no aļģu biomasas, tādējādi rūpējoties par pludmales smilšu saglabāšanu. Būtu jāierobežo smago mašīnu izmantošana.
 - 11) Lai novērtētu iespējamo jūras izmešu izmantošanas veidu, ir jāveic to kategorizācija un biomasas ķīmiskās analīzes katrā no vietām, kurās plānots vākt biomasu.

²² piekrastes kompleksi attīstāmajās vietas noteiktas Valsts ilgtermiņa tematiskajā plānojumā Baltijas jūras piekrastes publiskās infrastruktūras attīstībai, kas pieejams:
<http://polsis.mk.gov.lv/documents/5763>

- 12) Savāktā aļģu biomasu, ja tā nepārsniedz smago metālu pieļaujamās ES noteiktās robežvērtības, jātransportē uz speciāli ierīkoti kompostēšanas laukumiem, kas atbilst bioloģisko noārdāmo atkritumu novietošanas un uzglabāšanas vietām atbilstoši Ministru kabineta noteikumu Nr. 788 “Noteikumi par atkritumu savākšanas un pieņemšanas vietām” sadaļai “Prasības bioloģiski noārdāmo atkritumu kompostēšanas vietu ierīkošanai un apsaimniekošanai”.
- 13) Visātrākais un ekonomiski lētākais jūras sanesumu izmantošanas variants ir tā pārstrāde mēslošanas līdzekļos. Taču ar šo izejmateriālu saistīti vairāki riski - neprognozējams apjoms un sastāvs (gan no sugu, gan no elementu viedokļa), un nepieciešams monitorēt sanesumu vietas, daudzumus un organizēt to savākšanu iespējami ātrāk. Tāpat jāseko kompostēšanas prasību ievērošanai. Izvēloties kompostēt jūras sanesumu biomasu rūpnieciskiem nolūkiem, jārēķinās ar šādiem galvenajiem izaicinājumiem: biomasas sāļums, smilšu saturs, smago metālu saturs un masas transportēšanas attālums līdz sagataves un ražošanas vietām.
- 14) Domājot par ilgtermiņa jūras atkritumu izmantošanas iespējām, pastāv vairākas alternatīvas – biodegvielas vai produktu ar augstāku pievienoto vērtību – algināta, fukoidāna, karegināna ražošana. Visas iespējas saistītas ar ievērojām investīcijām gan izpētē, gan procesu nodrošinājumā.

8.3. Rekomendācijas jūras sanesumu izmantošanai, ņemot vērā vides, sociālās un ekonomiskās intereses

Balstoties uz pētījuma rezultātiem un apkopoto informāciju, sagatavotas rekomendācijas jūras sanesumu izmantošanai, ņemot vērā vides, sociālās un ekonomiskās intereses

Jūras sanesumu izmantošana, ņemot vērā vides intereses

Veicot Latvijas piekrastes apsekojumus un detāli analizējot datus, secināts, ka ir vairākas īpaši nozīmīgas teritorijas, kurās nebūtu ieteicams veikt jūras sanesumu novākšanu vai arī to vākšanas iespējas būtu padziļināti jāizvērtē.

Balstoties uz veiktajiem teritoriju apsekojumiem un krasta morfoloģijas izpēti secināts, ka lielākajā Latvijas piekrastes daļā aļģu sanesumu ietekme uz krasta stabilitāti ir nebūtiska. Tomēr vairākās no apsekotajām teritorijām aļģu sanesumi veic stabilizējošus procesus. Minētās teritorijas ir Ainaži un Zvejniekciems, kur sanesumu ietekme ir būtiska un pozitīva; Kolkas D, Rojas Z, kā arī Lapmežciema krasta iecirkņi ir identificēti kā vietas, kur sanesumiem ir nozīme krasta ģeoloģiskajos procesos, tomēr nav iespējams droši novērtēt to, vai sanesumu izvākšana varētu atstāt kādu negatīvu ietekmi uz krasta stabilitāti ilgtermiņā. Ir ticams, ka ietekmes varētu būt pretēji vērstas – gan pludmales veidošanos veicinošas, gan tās noskalošanu veicinošas dažādos hidrometeoroloģiskajos apstākļos. Lapmežciema teritorija ir īpaši nozīmīga rekreatīvo funkciju pildīšanai, tādēļ sabiedrības interešu zonās un aktīvajā atpūtas sezonā, aļģu novākšana ir iespējama, maksimāli saglabājot smilts slāni un minerālgrunts slāni. Lai

arī ietekme definēta kā neskaidra, tomēr nav sagaidāms, ka tā radīs nozīmīgas negatīvas sekas.

Vērtējot aļģu sanesumu izmantošanas iespējas no bioloģiskās daudzveidības viedokļa, secināms, ka teritorijas, kas ir nozīmīgas biotopa “1210 Viengadīgu augu sabiedrības uz sanesumu joslām” un aizsargājamo sugu atradņu saglabāšanai, daļēji pārklājas ar teritorijām, kas identificētas kā teritorijas, kurās sanesumu ietekme uz krasta stabilitāti ir būtiska, pozitīva vai būtiska, neskaidra. Konkrētāk teritorijas, kuras ir nozīmīgas šā biotopa saglabāšanai, ir Kolka, posms Ģipka-Roja, Kaltene-Valgalciems, Mērsraga rags, Mērsraga kanāls-Bērzciems, posms no Lapmežciema līdz Bigauņciemam, Lielupes grīva- Ragakāpa, Lilastes grīva-Inčupe, Vitrupe -Salacgrīva; Kuiviži-Ainaži.

Vērtējot aļģu sanesumu izmantošanas iespējas kontekstā ar bezmugurkaulniekiem un putniem nozīmīgām vietām, ir nosakāmi divi ierobežojoši faktori:

- 1) jūras sanesumu savākšana ārpus sabiedrības interešu zonām un oficiālajām peldvietām²³ putnu ligzdošanas un migrācijas laikā (no 15.maija līdz 15. oktobrim) būtu ierobežojama.
- 2) aļģu sanesumu ievākšana nav atbalstāma Eiropas Savienības aizsargājamo putnu sugu nozīmīgās ligzdošanas vietās – “Pape”, “Ziemupe”, “Užavas piekraste”, “Ovīši”, “Slītere un Zilie kalni”, “Engures ezers”, “Ķemeru nacionālais parks”, “Babītes ezers”, “Piejūra” un “Randu pļavas”.

Latvijas piekrastes teritorijas, kuras ir blīvi apdzīvotas un atpūtnieku apmeklētas, ir putniem maznozīmīgas, līdz ar to arī aļģu savākšana šajās teritorijās no putnu aizsardzības viedokļa nav ierobežojama.

Tabulā Nr. 8 atspoguļotas Latvijas piekrastes teritorijas, kurās būtu ieteicams neveikt aļģu sanesumu izvākšanu vai arī pirms aļģu sanesumu vākšanas veikt detaļu teritorijas izvērtējumu. Attiecībā uz Dabas parku teritorijām aļģu sanesumu vākšanas iespējas risināmas Dabas aizsardzības plānu ietvaros. Minētās teritorijas vizuāli atspoguļotas pielikumā Nr.11.

8. tabula Latvijas piekrastes posmi, kuros aļģu sanesumi ir nozīmīgi bioloģiskās daudzveidības un krasta stabilitātes saglabāšanai

Teritorija	Biotopam 1210* un augu sugām nozīmīga saglabāšanas teritorija	Krasta stabilitātes procesa saglabāšanai nozīmīga vieta	Bezmugurkaulnieku un Eiropas Savienības aizsargājamo putnu sugu nozīmīgās ligzdošanas vietas
Dabas parks “Pape”			X
Dabas liegums “Ziemupe”			X

²³ <https://www.vestnesis.lv/ta/id/49384-peldvietu-iekartosanas-un-higienas-noteikumi>

JŪRAS AĻĢU SANESUMU IZVĒRTĒŠANAS UN APSAIMNIEKOŠANAS PLĀNS
LATVIJAS PIEKRASTĒ

Teritorija	Biotopam 1210* un augu sugām nozīmīga saglabāšanas teritorija	Krasta stabilitātes procesu saglabāšanai nozīmīga vieta	Bezmugurkaulnieku un Eiropas Savienības aizsargājamo putnu sugu nozīmīgās ligzdošanas vietas
Dabas liegums “Užava”			X
Dabas liegums “Ovīši”			X
Slīteres nacionālais parks			X
Kolkas pagasta atklātās jūras daļa	X		X
Kolkas pagasta Rīgas līča daļa**	X	X	X
Čipka–Roja	X	X	
Kaltene– Valgalciems	X		
Mērsraga rags**	X		X
Mērsraga kanāls– Bērziņi	X		X
Ragaciems - Bigauņciems		X	
Lapmežciems- Bigauņciems**	X	X	X
Lielupes grīva– Ragakāpa (<i>izņemot pilsētvides atpūtas teritorijas</i>)	X		
Kalnāle-Lilaste			X
Lilastes grīva– Inčupe	X		X
Zvejnieciems	X	X	
Vitrupe–Salacgrīva	X		
Kuiviži–Ainaži**	X	X	X

*biotops 1210 Viengadīgu augu sabiedrības uz sanesumu joslām

** īpaši nozīmīgās vietas

Jūras aļģu sanesumu savākšana, no vides aspektu viedokļa, saistāma ar vairākiem nozīmīgiem priekšnoteikumiem. Viens no būtiskākajiem ieteikumiem saistāms ar jūras sanesumu ievākšanas un uzglabāšanas tehniskajiem risinājumiem. Lai nosargātu dabas vērtības aļģu savākšanas procesam ir jābūt iespējami saudzīgam pret apkārtējo vidi. Lai izpildītu šo rekomendāciju, aļģu savākšanas procesā nepieciešams nodrošināt iespējami mazāku smilšu piejaukumu. Vienlaikus šāda aļģu iegūšana ir ne tikai saudzīgāka pret vidi, bet arī efektīvāka, izmantojot aļģes tālākā pārstrādes procesā.

Attīrot piekrasti no aļģu sanesumiem, nav pieļaujama to iestumšana vai aizvešana kāpās, vai citur pludmalē jo tādējādi krasta zonā veidojas aļģu sanesumu uzkrājumi, kas vētru gadījumā varētu tikt ierauti atpakaļ jūrā, veidojot otrreizēju piesārņojumu (kā piemēram, Liepājas piekrastē 2018.gada rudenī). Nokļūstot ūdenī, makroaļģes sāk pastiprināti sadalīties, it sevišķi tas attiecas uz viegli noārdāmām viengadīgām zilaļģēm, kā rezultātā jūras piekraste tiek bagātināta ar viegli noārdāmām organiskajām vielām. Organisko vielu noārdīšanās saistīta ar intensīvu skābekļa patēriņu, ietekmējot to pieejamību piegrunts organismiem un atsevišķās vietās radot bezskābekļa vidi, un strauju mikroorganismu pieaugumu attiecīgajā rajonā.

Vēl viens kaitējums, kas rodas, iestumjot aļģu sanesumus kāpās – tiek fiziski iznīcinātas embrionālās kāpas priekškāpas un pelēkās kāpas (vietām arī kāpu mežs), tām raksturīgās sugas un to dzīvotnes. Uzkrājot aļģes jūras krastā, tiek negatīvi ietekmēti biotopi un sugām ekoloģiski nozīmīgi procesi (smilšu pārpūšana, nabadzīga, sausa smilšaina vide u.c.). Šādu komposta kaudžu veidošana ir riska faktors arī svešzemju augu sugu invāzijai.

Turklāt aļģu sanesumu akumulācija kāpās veido mākslīgu biotopu, kas raksturojas ar augstu organisko vielu saturu.

Izvērtējot jūras sanesumu sasaisti ar sociālajām interesēm, secināms, ka pārlietu liels aļģu sanesumu apjoms ir traucējošs faktors tiem apmeklētājiem, kas vēlas izmantot piekrastes rekreatīvos pakalpojumus. Turklāt īpaši aktuāla šī problēma ir vasaras peldsezonā, kad izskalotās aļģes sadaloties izdala nepatīkamu aromātu.

Izskaloto aļģu savākšana blīvi apmeklētās tūristu pludmalēs no ekonomiskajiem aspektiem vērtējama pozitīvi, jo diskomforts, ko rada pludmalēs trūdošās aļģes, negatīvi ietekmē tūristu skaitu. Atstājot aļģes sapūšanai kāpu teritorijā, tiek radīts ne tikai vides piesārņojums, bet arī nepatīkams aromāts, kas kaitē tūrismam.

Balstoties uz projekta ietvaros gūtajiem rezultātiem, secināms, ka teritorijās ar ievērojamu apmeklētāju skaitu, kā arī ciemos un apdzīvotajās teritorijās ar jūras robežu un labiekārtotās pludmalēs, kas ir nozīmīgas piekrastes atpūtniekiem, īpaši piekrastes kompleksi attīstāmajās vietās²⁴, nebūtu ierobežojama aļģu savākšana, tomēr vienlaikus jāuzsver, ka aļģu savākšanai ir jābūt saudzīgai – aļģu savākšanas procesā izvairoties no smilšu novākšanas. Vienlaikus, veicot aļģu savākšanas darbus, nav pieļaujama to iestumšana (vai aizvešana) kāpu teritorijā.

Jūras sanesumu izmantošana, nemot vērā ekonomiskās intereses. Tā kā Baltijas jūras Latvijas piekrastē makroaļģu sanesumu izkliede ir ļoti nevienmērīga un grūti prognozējama, arī uzņēmējdarbība, kas varētu būt saistāma ar jūras sanesumu ievākšanu ir rūpīgi izvērtējama. Hidrometeoroloģiskie apstākļi uzskatāmi par vienu no galvenajiem faktoriem, kas nosaka izskaloto aļģu apjomus. Iespējamās izskaloto makroaļģu akumulācijas vietas ir Baltijas jūras atklātās daļas piekraste – Pāvilosta un Liepāja. Šajās teritorijās būtu lietderīgi izskatīt iespējamību veikt jūras sanesumu ievākšanu ar mērķi veikt uzņēmējdarbību. Viena no potenciālajām uzņēmējdarbības

²⁴ piekrastes kompleksi attīstāmās vietas noteiktas Valsts ilgtermiņa tematiskajā plānojumā Baltijas jūras piekrastes publiskās infrastruktūras attīstībai, kas pieejams:
<http://polsis.mk.gov.lv/documents/5763>

formām, kas saistāma ar aļģu ievākšanu, ir aļģu pārstrāde mēslošanas līdzekļos. Vienlaikus būtiski minēt, ka pirms mērķtiecīgu uzņēmējdarbības aktivitāšu īstenošanas, nepieciešams veikt regulāru ilgtermiņa teritorijas monitoringu, lai izvērtētu vai aļģu ievākšana ir ekonomiski pamatota.

Teritorijās, kurās potenciāli plānota aļģu ievākšana rūpnieciskos nolūkos, būtu nepieciešams veikt padziļinātu izpēti, lai iegūtu informāciju par nepieciešamā aļģu daudzuma nodrošinājumu konkrētajai uzņēmējdarbības nozarei.

Metodoloģiskie ierobežojumi

Projekta “Jūras aļģu sanesumu izvērtēšana un apsaimniekošanas plāna izstrāde Latvijas piekrastē” ietvaros iegūti dati viena gada griezumā, kas atspoguļo tikai un vienīgi 2018. gada situāciju. Turklāt būtiski ir ņemt vērā, ka 2018. gada meteoroloģiskie laika apstākļi ievērojami atšķīrās no vidējās normas. Lai veidotu jūras aļģu ilgtermiņa apsaimniekošanas plānu nepieciešami papildus mērījumi un regulārs teritoriju monitorings.

Literatūras avoti

- 1) Anon. 2013. Conservation status of species and habitats. Reporting under Article 17 of the Habitats Directive. Latvia, assessment 2007–2012 (2013), European Commission, <http://cdr.eionet.europa.eu/lv/eu/art17/envuc1kdw>
- 2) Balina. K., Ramagnoli F., Blumberga D., Chemical composition and potential use of *Fucus vesiculosus* from gulf of Riga, *Energy Procedia* 95 (2016) 43 – 4
- 3) Biber P.D., 2007. Hydrodynamic transport of drifting macroalgae through a tidal cut. *Estuar. Coast. Shelf Sci.*, 74 (3), 565-569.
- 4) Bjerregaard, R., Valderrama, D., Radulovich, R., Diana, J., Capron, M., Mckinnie, CA., Cedric, M., Hopkins, K., Yarish, C., Goudey, C. & Forster, J. 2016. Seaweed aquaculture for food security, income generation and environmental health in Tropical Developing Countries. Report #107147, Available from: <http://documents.worldbank.org/curated/en/947831469090666344/Seaweed-aquaculture-for-food-security-income-generation-and-environmental-health-in-Tropical-Developing-Countries;jsessionid=4sLY8b149Hwa-8ramT5do35G>. Accessed Jan 23, 2017.
- 5) Boller M.L., Carrington E., 2006. In situ measurements of hydrodynamic forces imposed on *Chondrus crispus* Stackhouse. *J. Exp. Mar. Biol. Ecol.*, 337 (2), 159-170.
- 6) Borglum, G. B., & Marshall, J. J. (1984). The potential of immobilized biocatalysts for production of industrial chemicals. *Applied biochemistry and biotechnology*, 9(1), 117–130
- 7) Bučas M., 2009. Distribution patterns and ecological role of the red alga *Furcellaria lumbricalis* (Hudson) J. V. Lamouroux off the exposed Baltic Sea coast of Lithuania. Doctoral dissertation. Klaipeda, University of Klaipeda, 128 pp.
- 8) Chojnacka, K. (2012). Using the biomass of seaweeds in the Production of Components of Feed and Fertilizers. In S-K Kim (ed) *Hand- book of Marine Macroalgae: Biotechnology and Applied Phycology*, pp 478–490.
- 9) Cuomo et al., Mariculture with seaweed and mussels for marine environmental restoration and resources production, *International Journal of Environmental Studies*, 1997, 52(4):297-310
- 10) Duarte et al., Ocean acidification induces changes in algal palatability and herbivore feeding behaviour and performance”, *Oecologia*. 2016 Feb;180(2):453-62.
- 11) Duarte, C. M., Krause-Jansen, D., Greeve T. M., (eds), *European seagrasses: an introduction to monitoring and management*. The M&MS project publisher, ISBN 87- 89143-21-3, pp. 83-84.
- 12) Duarte, P., Ferreira, J. A model for the simulation of macroalgal population dynamics and productivity. *Ecological Modelling*, 1997., 98: 199–214.

- 13) Dugan J.E., Hubbard D.M., McCrary M.D., Pierson M.O. 2003. The response of macrofauna communities and shorebirds to macrophyte wrack subsidies on exposed sandy beaches of southern California. *Estuarine, Coastal and Shelf Science* 58: 25-40.
- 14) ECORYS (2013) Study in support of policy measures for maritime and coastal tourism at EU level, Final Report produced for DG Maritime Affairs & Fisheries,
https://ec.europa.eu/maritimeaffairs/sites/maritimeaffairs/files/docs/body/study-maritime-and-coastal-tourism_en.pdf
- 15) EU Communication: Strategic guidelines for sustainable development of EU aquaculture (com 2013), 229
- 16) European commission, 2012. Communication from the Commission to the European Parliament, the Council, the European Economic and Social Committee and the Committee of the Regions Blue Growth Opportunities for Marine and Maritime Sustainable Growth. COM/2012/0494 Final.
- 17) European Commission. 2018. Habitats Directive reporting. Article 17 reporting (progress report).
http://ec.europa.eu/environment/nature/knowledge/rep_habitats/index_en.htm; skatīts 2018.25.10.
- 18) European Commission (2012). Blue Growth: Opportunities for Marine and Maritime Sustainable Growth. Communication from the Commission to the European Parliament, the Council, the European Economic and Social Committee and the Committee of the Regions, Brussels.
- 19) European Commission (2016). Salmon Aquaculture could Incorporate Seaweed and Sea Urchins to Reduce Nitrogen Enrichment. Science for Environment Policy, DG Environment News Alert Service, Bristol
- 20) European Commission, 2015. COMMISSION REGULATION (EU) 2015/1005 of 25 June 2015 amending Regulation (EC) No 1881/2006 as regards maximum levels of lead in certain foodstuffs.
- 21) Eyra et al., 1998 Biological Evaluation of Seaweed Composting Compost Science & Utilization, (1998), Vol. 6, No 4, 74-81
- 22) FAO 2015. World Fertilizer Trends and Outlook to 2018. Food and Agriculture Organization of the United Nations, Rome
- 23) FAO FishStat 2014. Electronic fisheries database. Food and Agriculture Organization of the United Nations, Rome.
- 24) Gopinathan M., Thirumurthy M., Evaluation of Phytotoxicity for Compost from Organic Fraction of Municipal Solid Waste and Paper & Pulp Mill Sludge, Environmental Research, Engineering and Management, 2012. No.1(59), P.47-51
- 25) Heerhartz S.M., Toft J.D., Cordell J.R., Dethier M.N., Ogston A.S. 2015. Shoreline Armoring in an Estuary Constrains Wrack-Associated Invertebrate Communities. *Estuaries and Coasts* DOI 10.1007/s12237-015-9983-x.

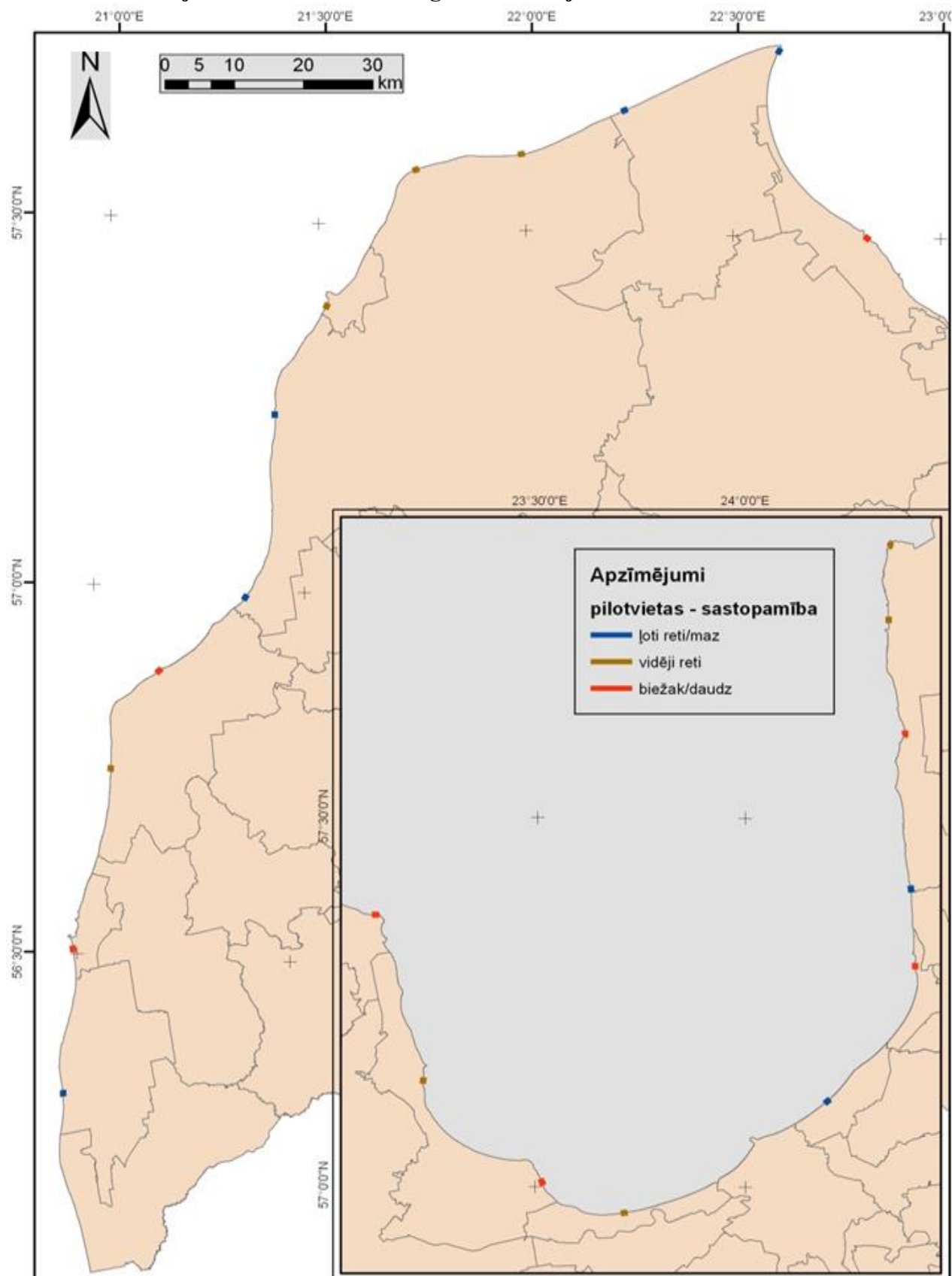
- 26) HELCOM, 2004. The Fourth Baltic Sea Pollution Load Compilation. – Baltic Sea Environment Proceedings No. 93., Helsinki Commission, Helsinki, 188 pp.
- 27) Interpretation Manual of European Union Habitats. 2013.
http://ec.europa.eu/environment/nature/legislation/habitatsdirective/docs/Int_Manual_EU28.pdf; skatīts 2018.25.10.
- 28) Jędrzejczak M.F. 2002. Stranded *Zostera marina* L. vs wrack fauna community interactions on a Baltic sandy beach (Hel, Poland): a short-term pilot study. Part II. Driftline effects of succession changes and colonisation of beach fauna. OCEANOLOGIA, 44 (3): 367-387.
- 29) Joint Nature Conservation Committee. 2018. 1210 Annual vegetation of drift lines.
<http://jncc.defra.gov.uk/ProtectedSites/SACselection/habitat.asp?FeatureIntCode=h1210>; skatīts 2018.25.10.
- 30) Kautsky N., Kautsky H., Kautsky U., Waern M., 1986. Decreased depth penetration of *Fucus vesiculosus* (L.) since the 1940's indicates eutrophication of the Baltic Sea. – Marine Ecology Progress Series, 28: 1-8.
- 31) Kautsky L., 1998. Monitoring eutrophication and pollution in estuarine environments – focusing on the use of benthic communities. – Pure & Applied Chemistry, 70 (12): 2313-2318.
- 32) Kim, Se-Kwon (Ed). (2012). Handbook of Marine Macroalgae: Biotechnology and Applied Phycology. Hoboken, NJ: John Wiley & Sons.
- 33) Kim, J. K., Kraemer G. P., Yarish C., 2014. Field scale evaluation of seaweed aquaculture as a nutrient bioextraction strategy in Long Island Sound and the Bronx River Estuary. Aquaculture, 2014 433:148–156
- 34) Kim, JK., Kraemer, GP. & Yarish, C. 2014b. Field scale evaluation of seaweed aquaculture as a nutrient bioextraction strategy in Long Island Sound and the Bronx River Estuary. Aquaculture. 433:148–156.
- 35) Korolev A., Fetter M., 2003. The mapping of benthic biocenoses in the coastal zone of Latvia. – ICES CM2000/T, 11 pp.
- 36) Lastra M., Lopez J., Rodil I., Warming intensify CO₂ flux and nutrient release from algal wrack subsidies on sandy beaches, 2018
- 37) Lenstra, J., van Hal, J. and Reith, H., 2011. Economic aspects of open ocean seaweed production. Energy Research Centre of the Netherlands, Petten, the Netherlands.
- 38) Lüning K., 1990. Seaweeds – their environment, biogeography and ecophysiology. New York, John Wiley & Sons, 527 pp.
- 39) MacMillan M.R., Quijon P.A. 2012. Wrack patches and their influence on upper-shore macrofaunal abundance in an Atlantic Canada sandy beach system. Journal of Sea Research 72: 28-37.
- 40) Martin G., 2008. HELCOM BIO report 6/2008 – Chapter 3, Habitat Forming Species, 12 pp.

- 41) Marineharvest. Salmon Farming Industry Handbook 2018
- 42) Meland M, Rebours C., Short description of the Norwegian seaweed industry. 2012. Bioforsk Fokus 7(2):278–279
- 43) Nayar S., Current status of global cultivated seaweed production and markets World Aquaculture · June 2014
- 44) Nielsen R., Kristiansen A., Mathiesen L., Mathiesen H., 1995. Distributional index of the benthic macroalgae of the Baltic Sea area. – Acta Botanica Fennica, 155: 1-51.
- 45) Nkemka., Murto., Evaluation of biogas production from seaweed in batch tests and in UASB reactors combined with the removal of heavy metals J Environ Manage. 2010 Jul;91(7):1573-9
- 46) Ochieng C.A., Erftemeijer P.L.A., 1999. Accumulation of seagrass beach cast along the Kenyan coast: a quantitative assessment. Aquat. Bot., 65 (1-4), 221-238.
- 47) Olabarria C., Lastra M., Garrido J. 2007 Succession of macrofauna on algal wreck of an exposed sandy beach: Effects of patch size and site. . Marine environmental research 63: 19-40.
- 48) Olafsen, T., Winther U., Olsen, Y., Skjermo, J. Value created from productive oceans in 2050. 2012. A report prepared by a working group appointed by the Royal Norwegian Society of Sciences and Letters (DKNVS) and the Norwegian Academy of Technological Sciences (NTVA)
- 49) Oldham C.E., Lavery P.S., McMahon K., Pattiaratchi C., Chiffings T.W., 2010, Seagrass wrack dynamics in Geographe Bay, Western Australia, Rep. WA Dept. Transport/Shire of Busselton, 23 pp.
- 50) Pedersen M., Snoeijs P., 2001. Patterns of macroalgal diversity, community composition and long-term changes along the Swedish west coast. – Hydrobiologia, 459: 83-102.
- 51) Pereira, R. & C. Yarish. 2008. Mass production of Marine Macroalgae. In Sven Erik Jørgensen and Brian D. Fath (Editor-in-Chief), Ecological Engineering. Vol. [3] of Encyclopedia of Ecology, 5 vols. pp. 2236–2247. Oxford: Elsevier
- 52) Philippsen, A., Wild, P., Rowe, A., Energy input, carbon intensity and cost for ethanol produced from farmed seaweed. Renewable and Sustainable Energy Reviews. 2014. 38, 609–623
- 53) Philippsen, A., Wild, P., Rowe, A., Energy input, carbon intensity and cost for ethanol produced from farmed seaweed. Renewable and Sustainable Energy Reviews. 2014. 38, 609–623
- 54) Pohjola Tuomas, Lähteenmäki-Uutela Anu, Kuris Merle, Lenita Nieminen, de Andres Gonzalez Olena 2018, *Report on existing strategies of key maritime sectors and their future development trends*, Plan4Blue report 1.1.2
- 55) Poore et al., Direct and indirect effects in ocean acidification and warming on marine plant-herbivore interaction, 2016

- 56) Rhein-Knudsen, N., Ale, M. T., & Meyer, A. S. (2015). Seaweed Hydrocolloid Production: An Update on Enzyme Assisted Extraction and Modification Technologies. *Marine Drugs*, 13(6), 3340–3359.
- 57) Roig- Munar, X. Martín Prieto J.A., Consell d'Eivissa, 2010, Risk Assessment of Beach–Dune System Erosion: Beach Management Impacts on the Balearic Islands , *Journal of Coastal Research*, Vol. 28, No. 6, 2012
- 58) Ruiz-Delgado C., Reyes-Martinez J., Sanchez-Moyano J.M., Lopez-Perez J., Garcia-Garcia F.L. 2015. Distribution patterns of supralittoral arthropods: wrack deposits as a source of food and refuge on exposed sandy beaches (SW Spain). *Hydrobiologia* 742: 205–219.
- 59) Samaraweera, A. M., Vidanarachchi, J. K., & Kurukulasuriya, M. S. (2011). Industrial applications of macroalgae. *Handbook of Marine Macroalgae: Biotechnology and Applied Phycology*, 500–521.
- 60) Schramm W., 1996. The Baltic Sea and its transition zones. – In: Schramm W., Nienhuis P.H., *Marine Benthic Vegetation: Recent Changes and the Effect of Eutrophication*, Berlin, Springer: 131-163.
- 61) Schlacher T.A., Hutton B.M, Gilby B.L., Porch N., Maguire G.S., Maslo B., Connolly R.M., Olds A.D., Weston M.A. 2017. Algal subsidies enhance invertebrate prey for threatened shorebirds: A novel conservation tool on ocean beaches? *Estuarine, Coastal and Shelf Science* Volume 191: 28-38.
- 62) Simeone, S., *Posidonia oceanica* banquettes removal: sedimentological, geomorphological and ecological implications. PhD Thesis. 2008. Università degli studi di Viterbo , Italy: 127 p
- 63) SINTEF, 2014. A New Norwegian Bioeconomy Based on Cultivation and Processing of Seaweeds: Opportunities and Research and Development Needs. SINTEF Fisheries and Aquaculture, Norway
- 64) Thomsen M.S., Wernberg T., 2005. Minireview: What affects the forces required to break or dislodge macroalgae? – *European Journal of Phycology*, 40: 139-148.
- 65) Torn J., Martin G., 2006. Present and past depth distribution of bladderwrack (*Fucus vesiculosus*) in the Baltic Sea. – *Aquatic Botany*, 84 (1): 53-62.
- 66) Tønnesen, H. H., Karlsen, J., Alginate in drug delivery systems. *Drug development and industrial pharmacy*, 2002. 28(6), 621–630.
- 67) Troell M., Joyce A., Chopin Th., Neori A., Buschmann A., Fang J., Ecological engineering in aquaculture — Potential for integrated multi-trophic aquaculture (IMTA) in marine offshore systems, *Aquaculture* 297 (2009) 1–9
- 68) Vijayaraghavan K., Joshi U.M., Application of seaweed as substrate additive in green roofs: Enhancement of water retention and sorption capacity, *Landscape and Urban Planning* 2015 v.143 pp. 25-32
- 69) Wallentinus, I. , Comparison of nutrient uptake rates for Baltic macroalgae with different thallus morphologies. *Mar. Biol.* (1984).80: 215-255

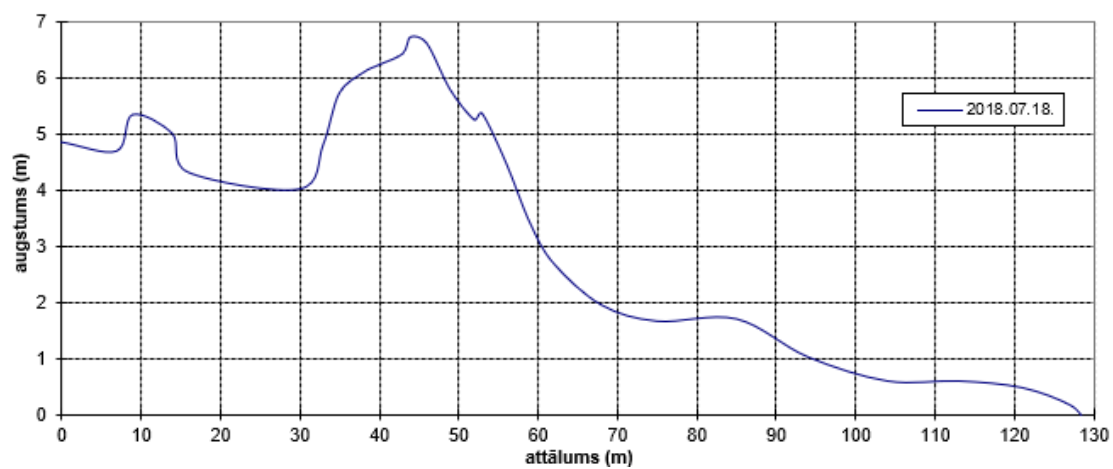
- 70) Wei, N., Quarterman, J., & Jin, Y. S. (2013). Marine macroalgae: an untapped resource for producing fuels and chemicals. *Trends in biotechnology*, 31(2), 70–77.
- 71) World Bank Documents 2016. Seaweed Aquaculture for Food Security, Income Generation and Environmental Health. 2016 August
- 72) Auniņš, 2018. Piekrastē ligzdojošo putnu monitorings. Uzskaišu veikšanas metodika
- 73) Eberhards G., Lapinskis J. 2008. Baltijas jūras Latvijas krasta procesi. Atlants. Rīga, LU, 64 lpp.
- 74) Ministru kabineta 2016. gada 13.decembra noteikumi Nr 788 “Noteikumi par atkritumu savākšanas un pieņemšanas vietām”
- 75) Laime B. 2010. Latvijas kāpu un pludmaļu fitosocioloģiskais raksturojums Baltijas jūras reģiona kontekstā. Promocijas darbs. Latvijas Universitāte, Rīga, 122 lpp. https://dspace.lu.lv/dspace/bitstream/handle/7/4613/17388-Brigita_Laime_2010.pdf?sequence=1
- 76) Laime B. 2013. 1210 Viengadīgu augu sabiedrības uz sanesumu joslām. Grām.: Auniņš A. (red.) Eiropas Savienības aizsargājamie biotopi Latvijā. Noteikšanas rokasgrāmata. 2. papildinātais izdevums. Latvijas Dabas fonds, Vides aizsardzības un reģionālās attīstības ministrija, Rīga, 41–44. https://www.daba.gov.lv/upload/File/Publikācijas/ROKASGR_biotopi_LV.pdf
- 77) Laime B., Tjarve D. 2017. Piejūras, smiltāju un virsāju izmantošanas un aizsardzības vēsture Latvijā. Grām.: Laime B. (red.) 2017. Aizsargājamo biotopu saglabāšanas vadlīnijas Latvijā. 1. sējums. Piejūra, smiltāji un virsāji. Dabas aizsardzības pārvalde, Sigulda, 21–29. https://www.daba.gov.lv/upload/File/Publikācijas_b_vadlinijas/GRAM_17_biotopu_vadlinijas_1_piejura_1d.pdf
- 78) Laime B., Lapinskis J. 2017. Aizsargājamie pludmaļu biotopi. Grām.: Laime B. (red.) 2017. Aizsargājamo biotopu saglabāšanas vadlīnijas Latvijā. 1. sējums. Piejūra, smiltāji un virsāji. Dabas aizsardzības pārvalde, Sigulda, 74–85. https://www.daba.gov.lv/upload/File/Publikācijas_b_vadlinijas/GRAM_17_biotopu_vadlinijas_1_piejura_2d.pdf

**1.pielikums. Projektā izvēlētās pilotteritorijas, kuras apsekotas, lai veiktu aļģu
sanesumu izvērtējumu un krasta morfoloģisko novērtējumu**

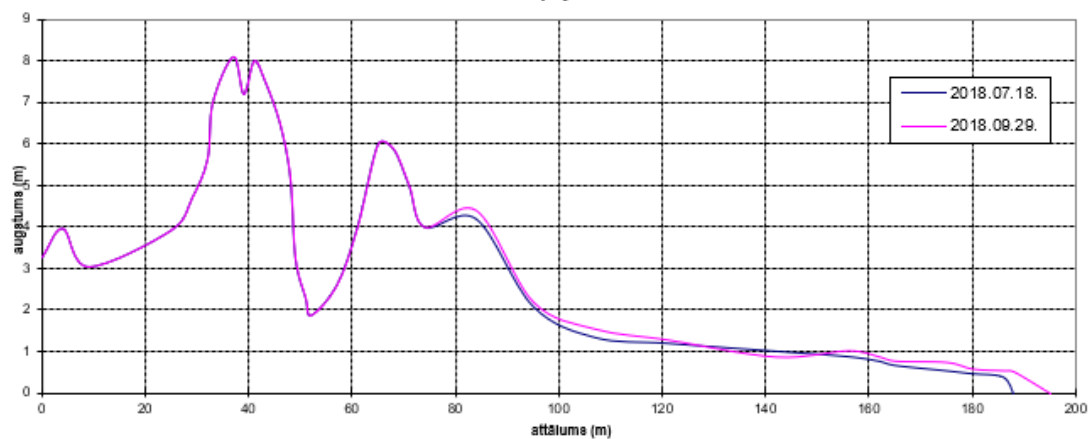


2.pielikums. Krasta nogāzes šķēršprofili 22 pilotteritorijās

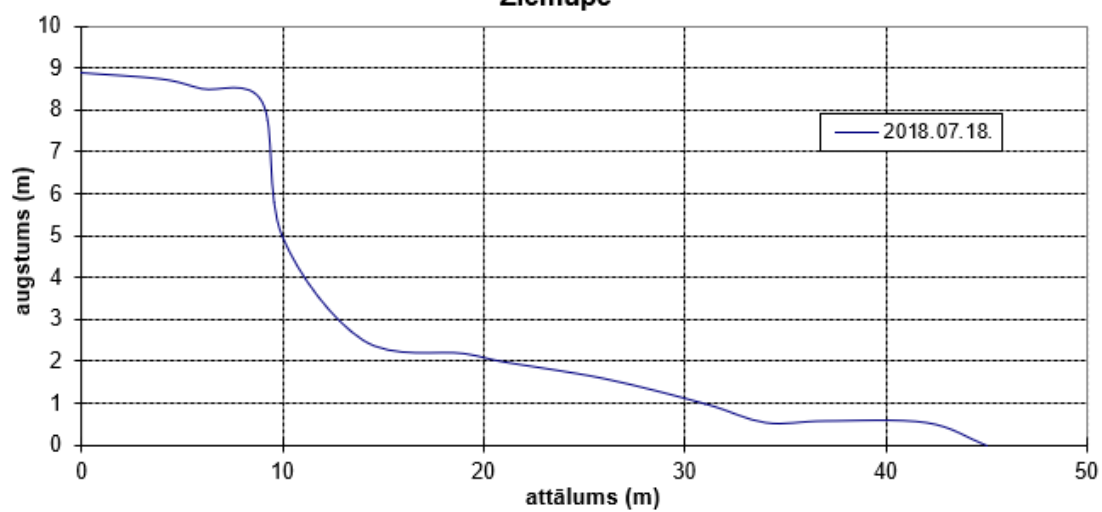
Jūrmalciems



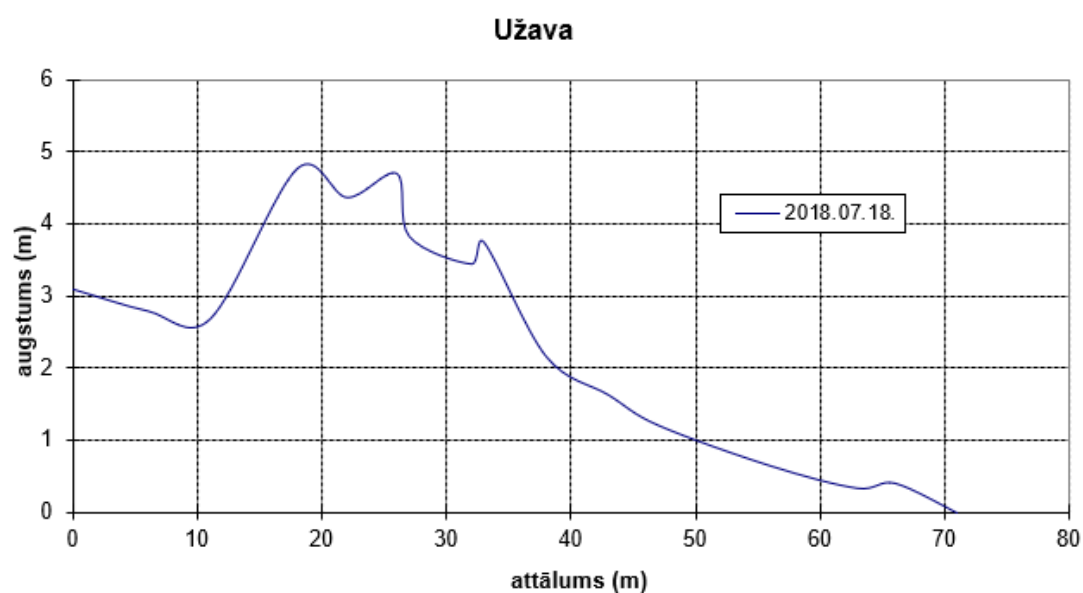
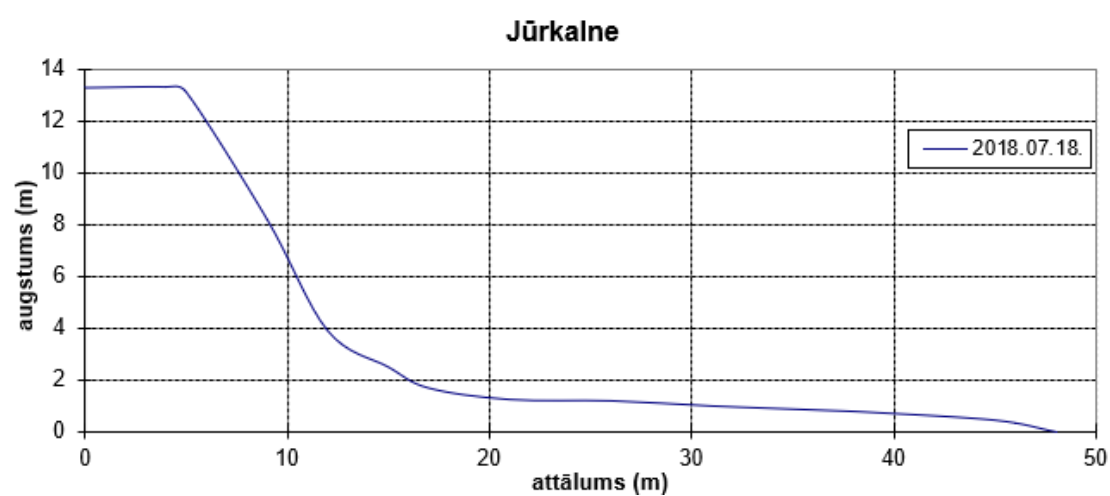
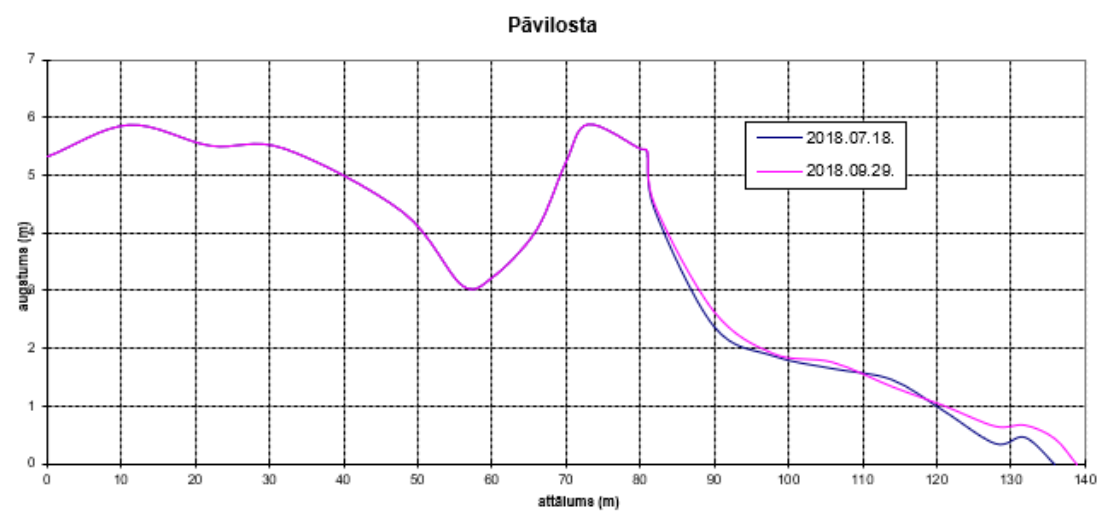
Liepāja



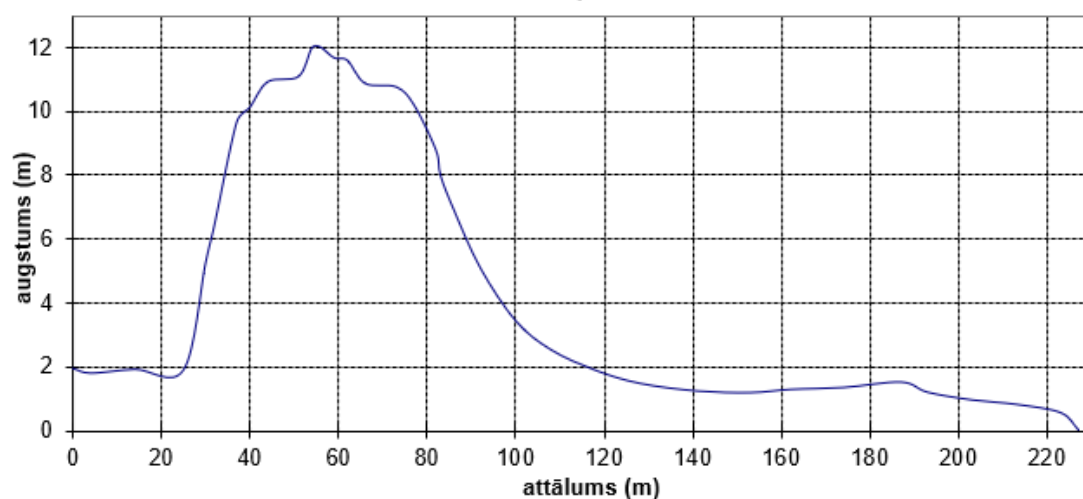
Ziemeupe



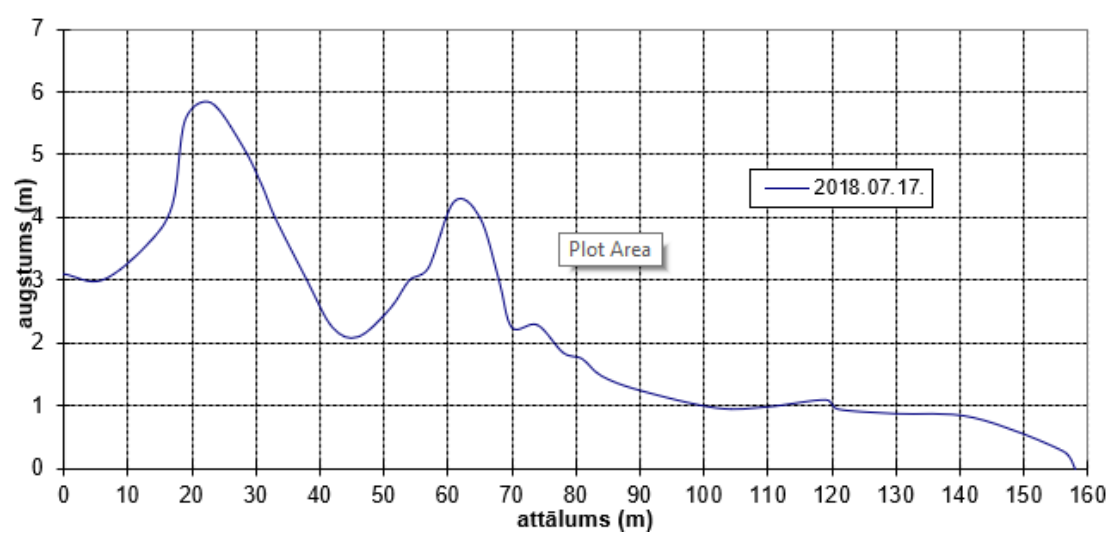
JŪRAS AĻĢU SANESUMU IZVĒRTĒŠANAS UN APSAIMNIEKOŠANAS PLĀNS
LATVIJAS PIEKRASTĒ



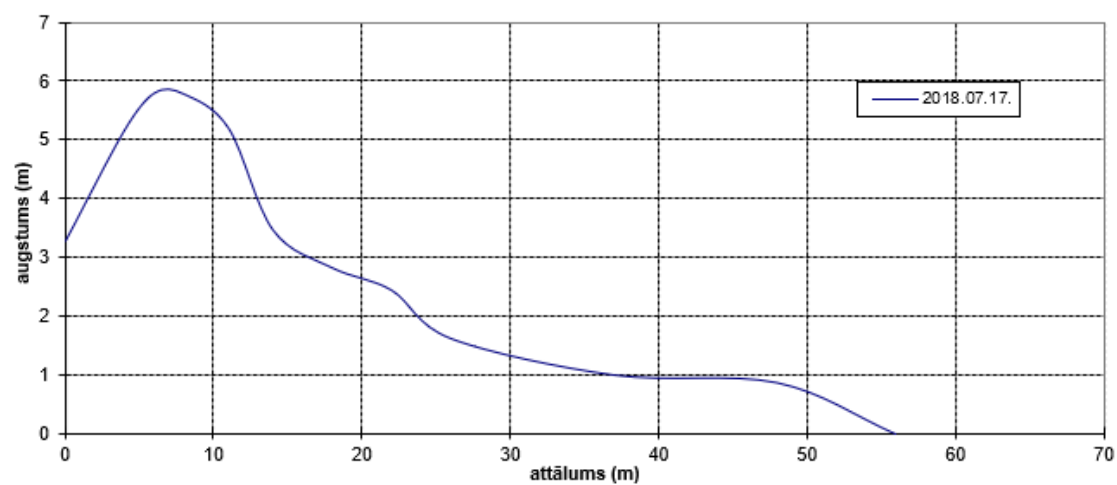
Ventspils



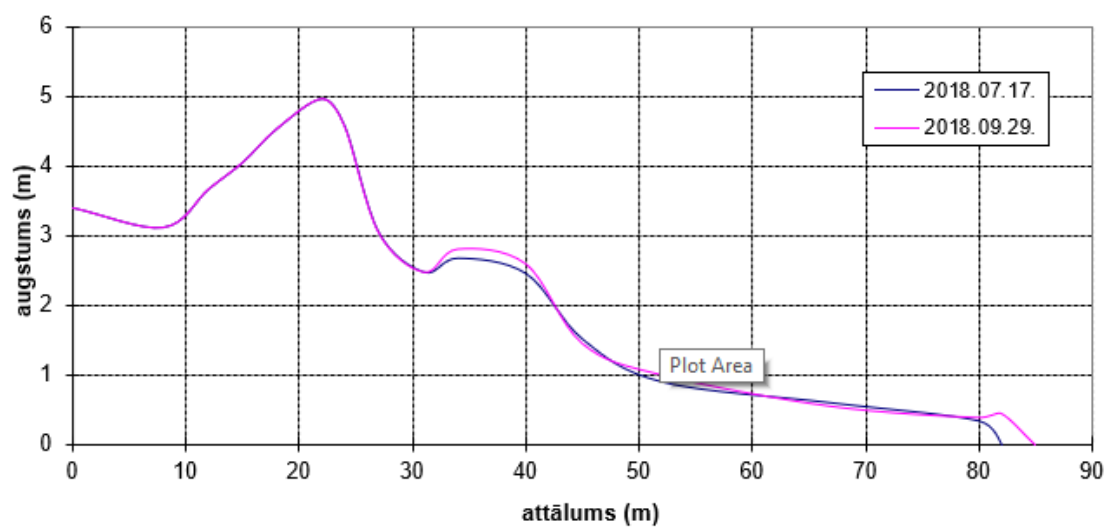
Oviši



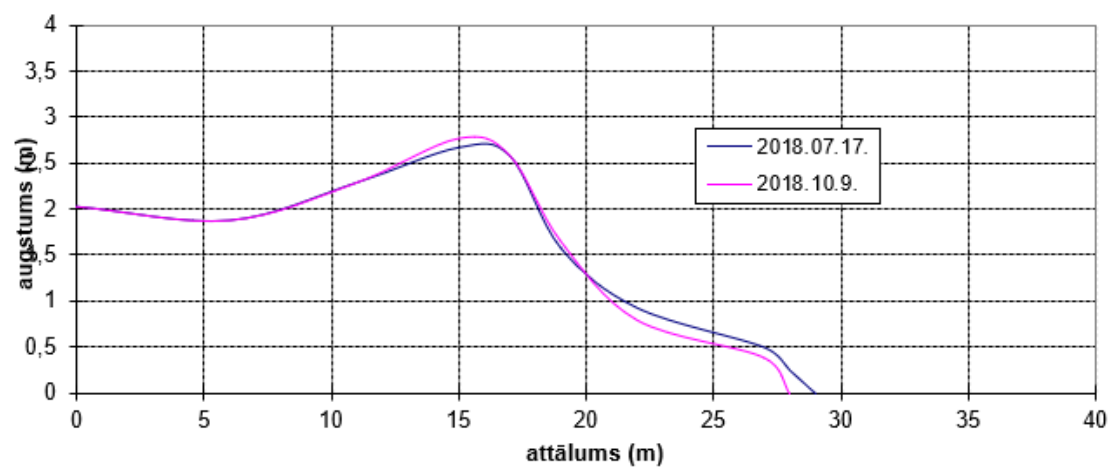
Lielirbe



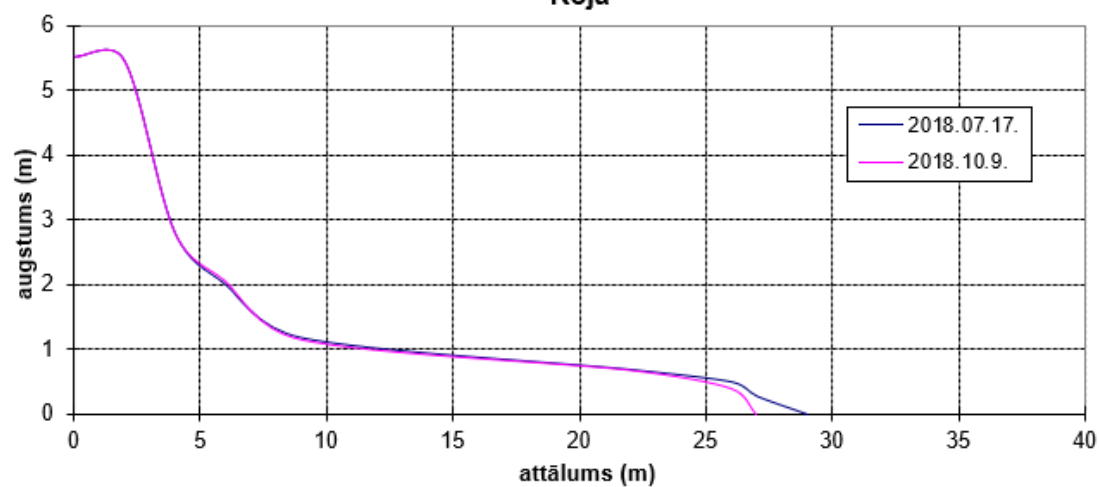
Sikrags



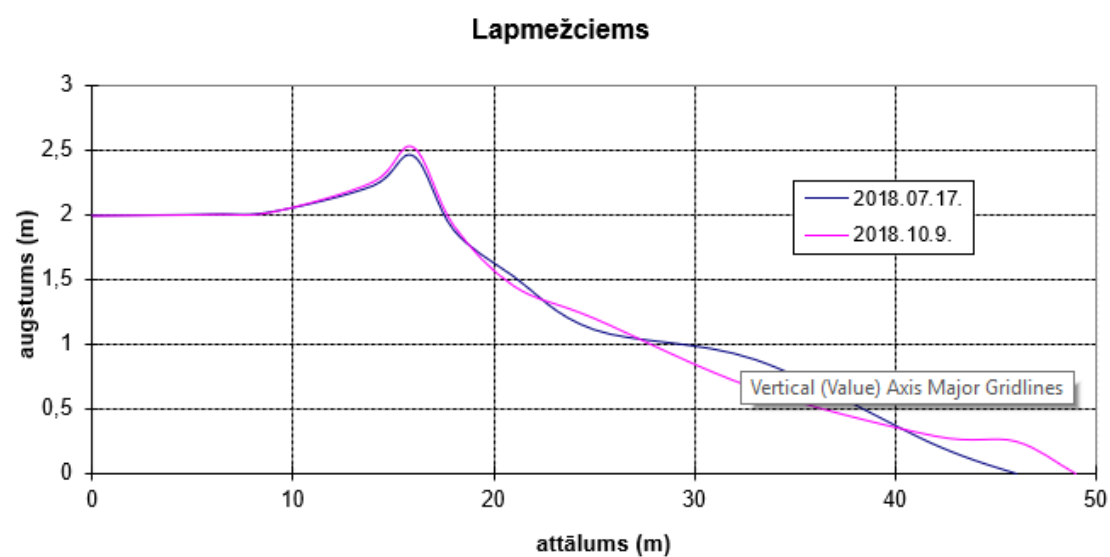
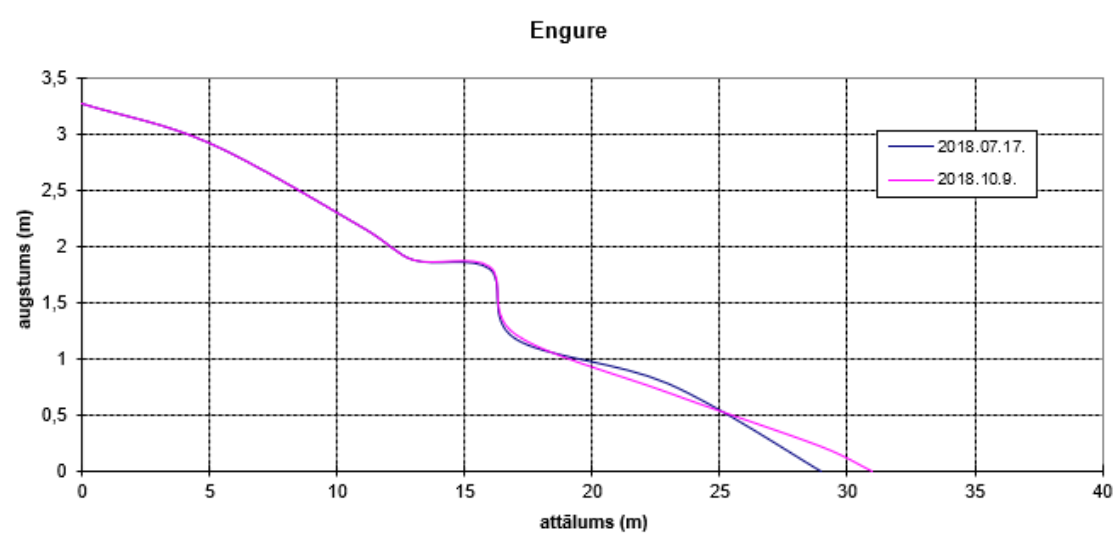
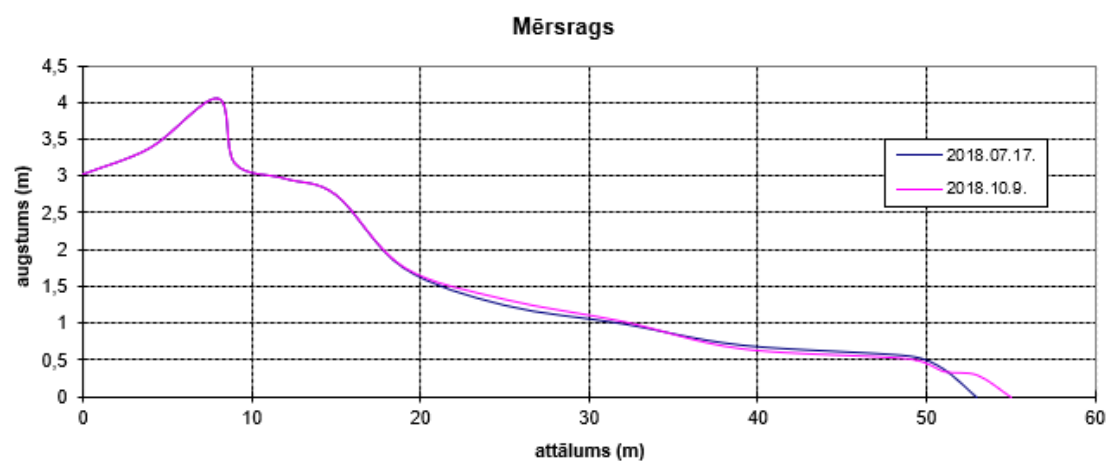
Kolka



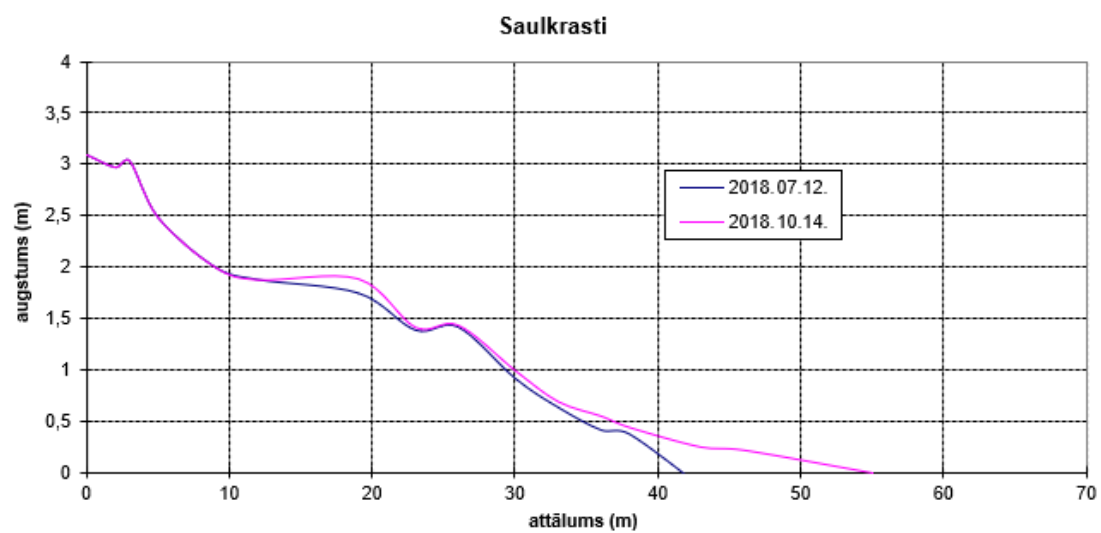
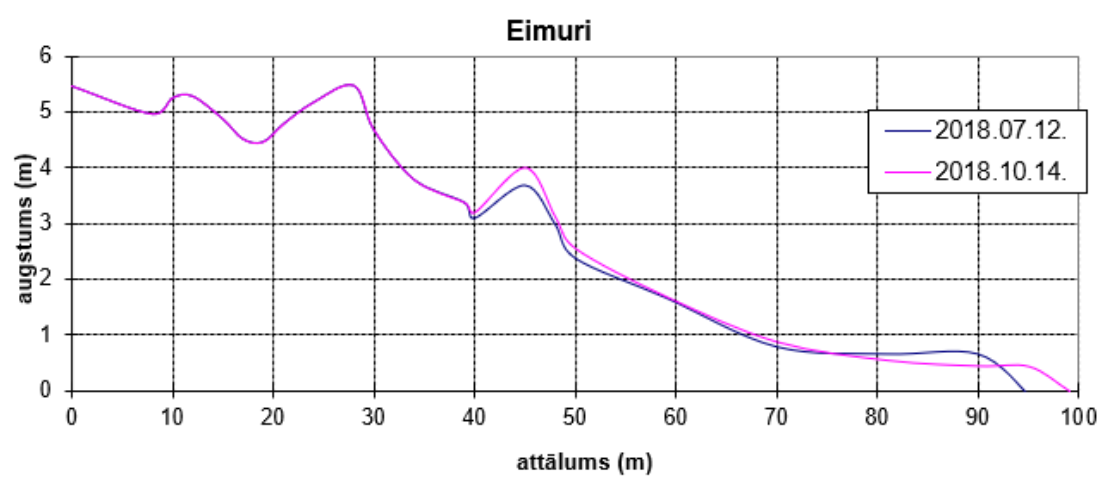
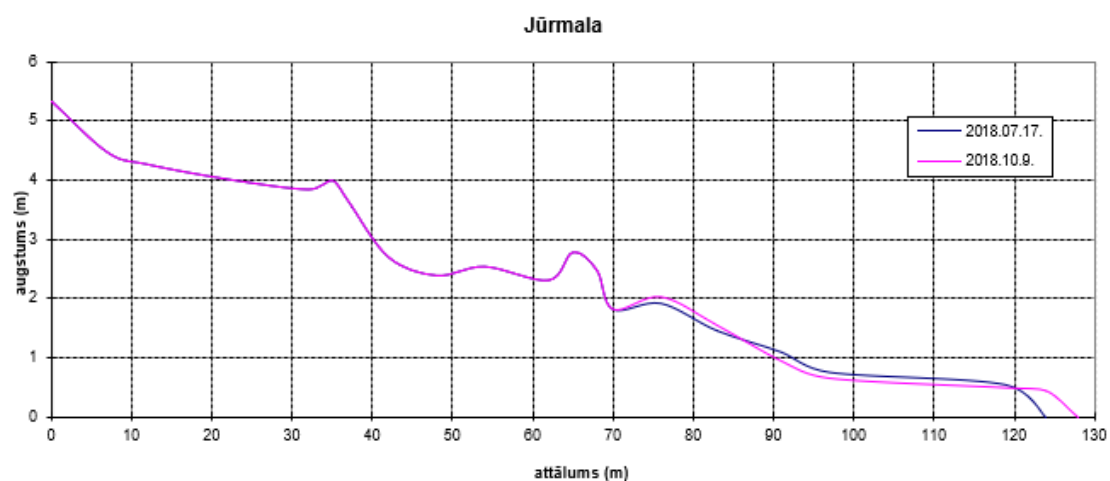
Roja



JŪRAS AĻĢU SANESUMU IZVĒRTĒŠANAS UN APSAIMNIEKOŠANAS PLĀNS
LATVIJAS PIEKRASTĒ

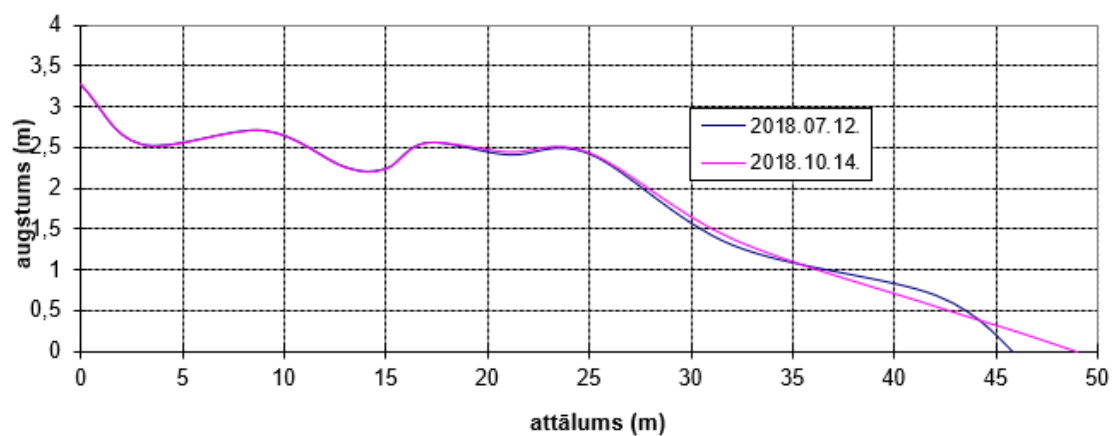


JŪRAS AĻĢU SANESUMU IZVĒRTĒŠANAS UN APSAIMNIEKOŠANAS PLĀNS
LATVIJAS PIEKRASTĒ

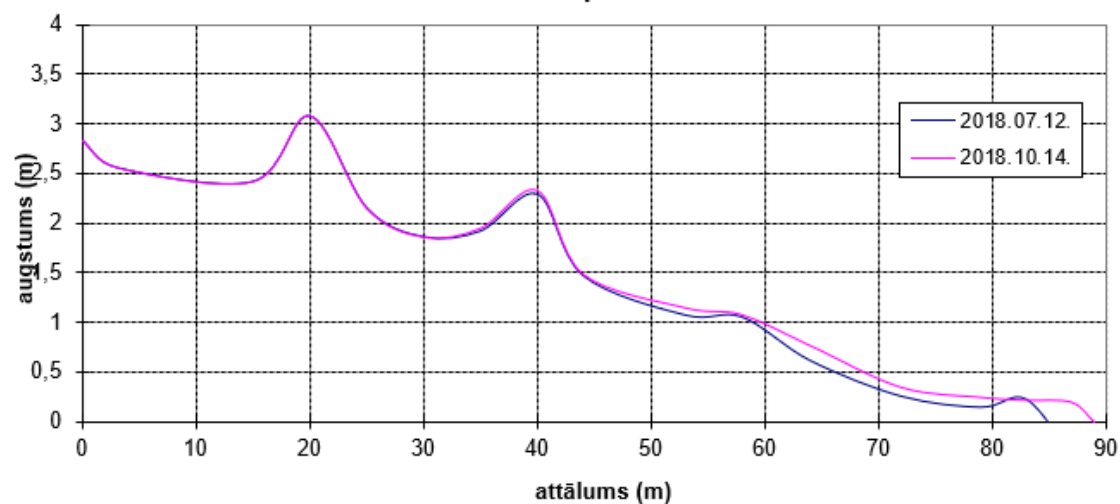


JŪRAS AĻĢU SANESUMU IZVĒRTĒŠANAS UN APSAIMNIEKOŠANAS PLĀNS
LATVIJAS PIEKRASTĒ

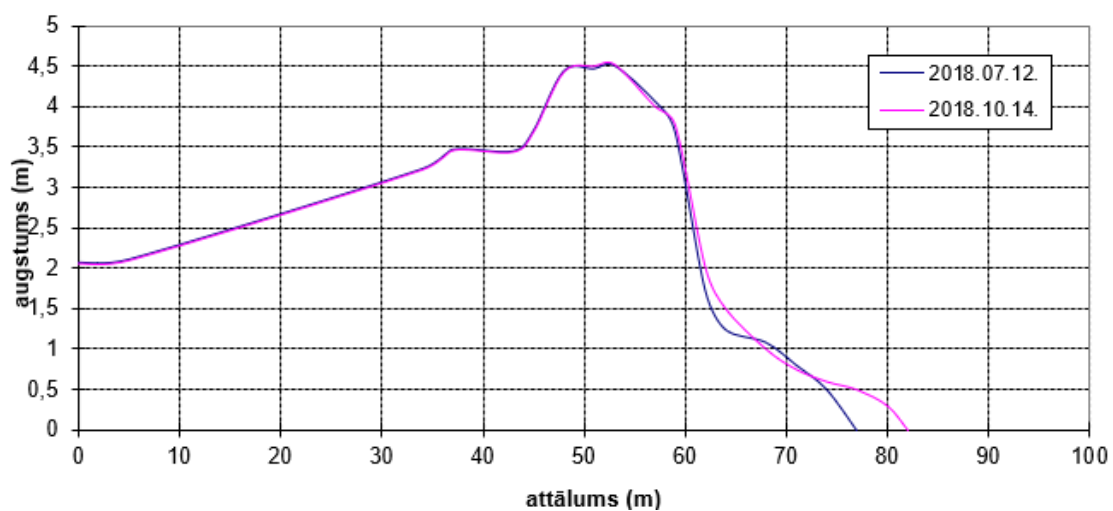
Dunte

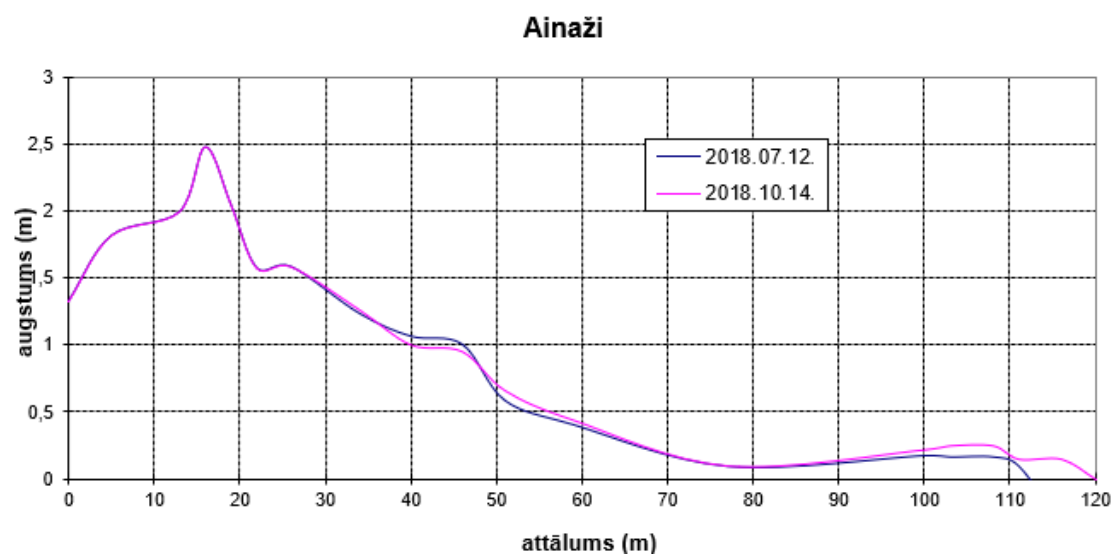


Vitrupe

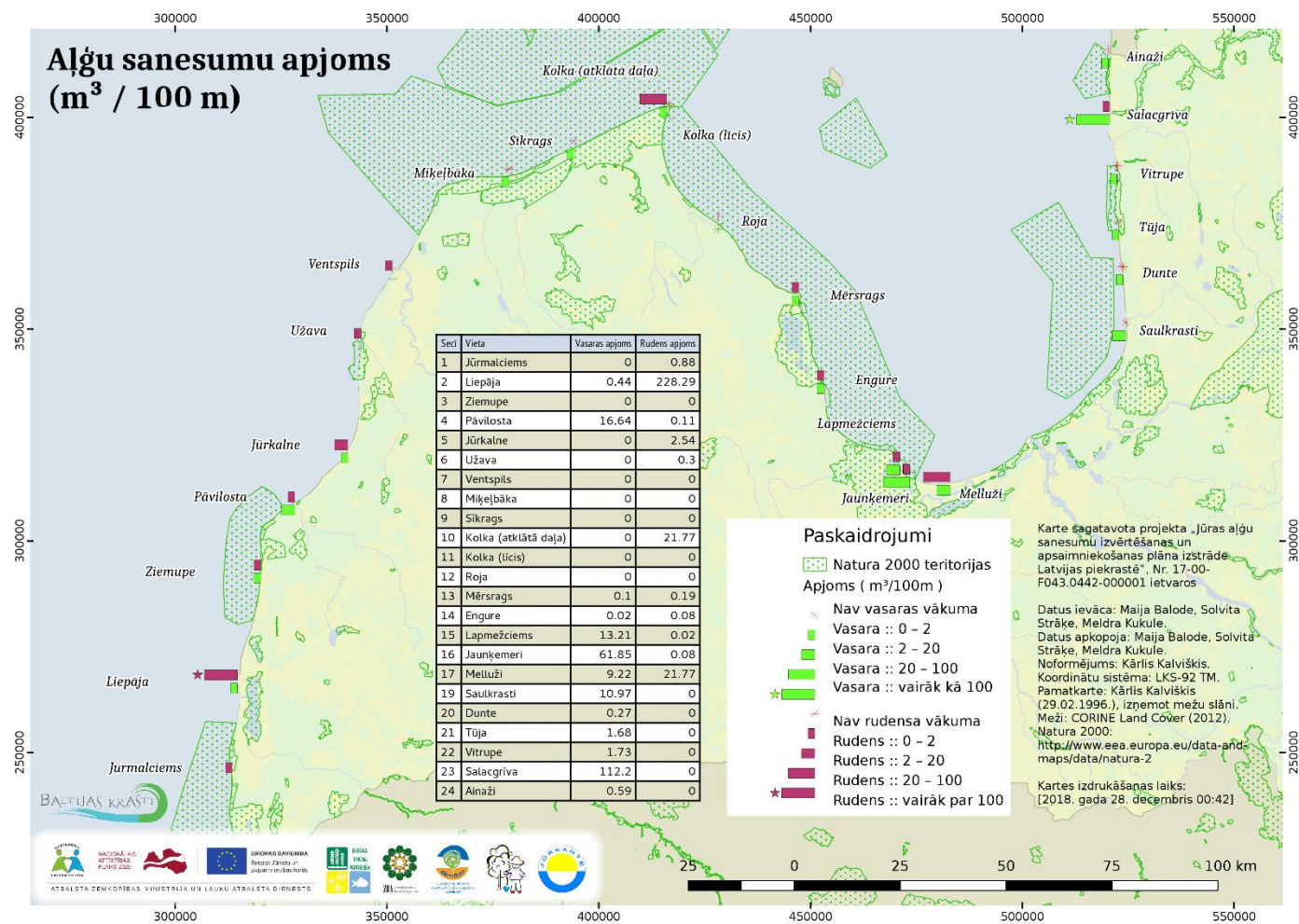


Salacgrīva





3.pielikums. Alģu sanesumu apjoms 2018.gada vasaras un rudens periodos



NACIONĀLAIS
ATTĪSTĪBAS
PLĀNS 2020



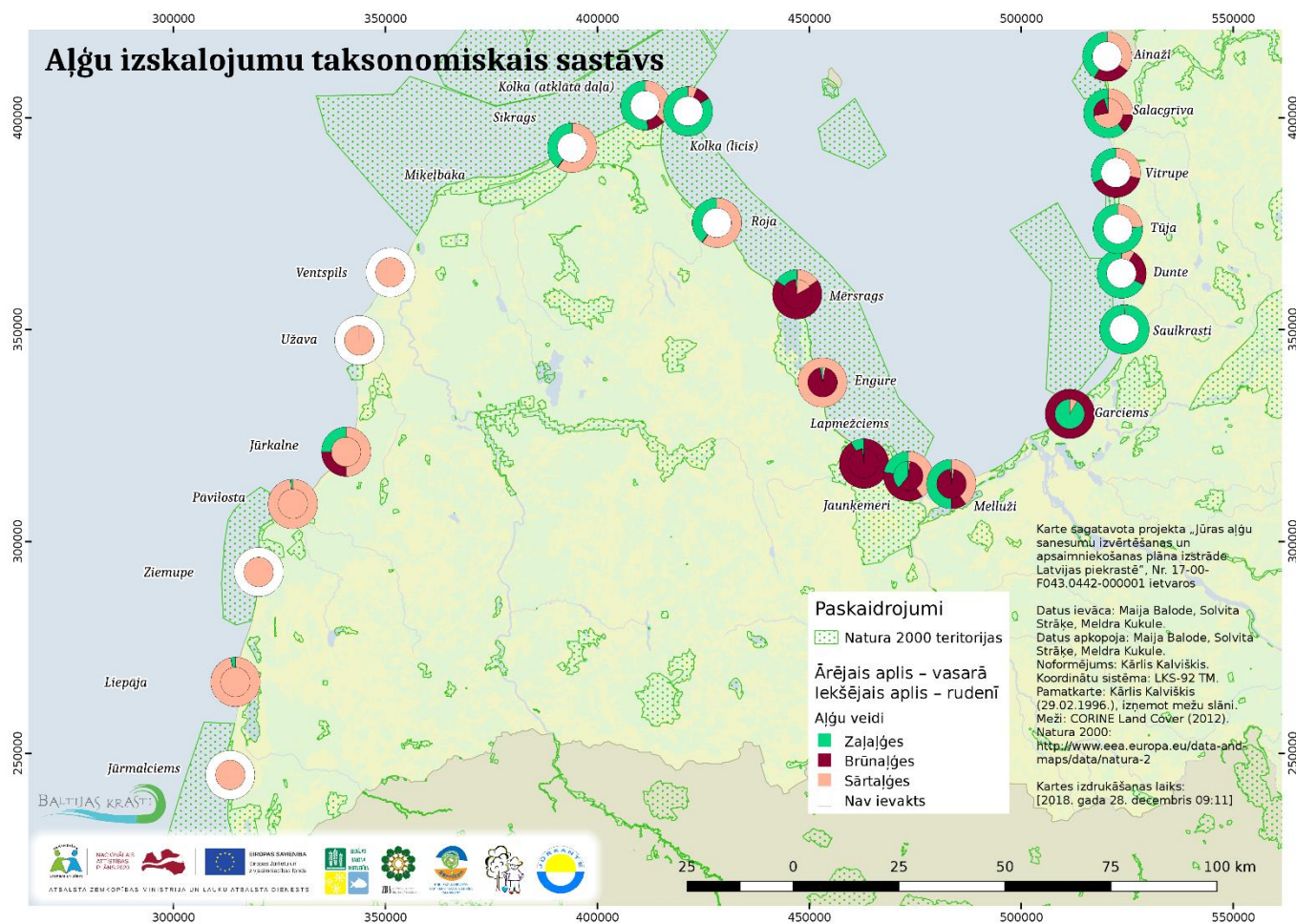
EIROPAS SAVIENĪBA
Eiropas Jūrlietu un
zivsaimniecības fonds



Atbalsta Zemkopības ministrija un Lauku atbalsta dienests

JŪRAS AĻĢU SANESUMU IZVĒRTĒŠANAS UN APSAIMNIEKOŠANAS PLĀNS LATVIJAS PIEKRASTĒ

4.pielikums. Aļģu sanesumu taksonomiskais sastāvs

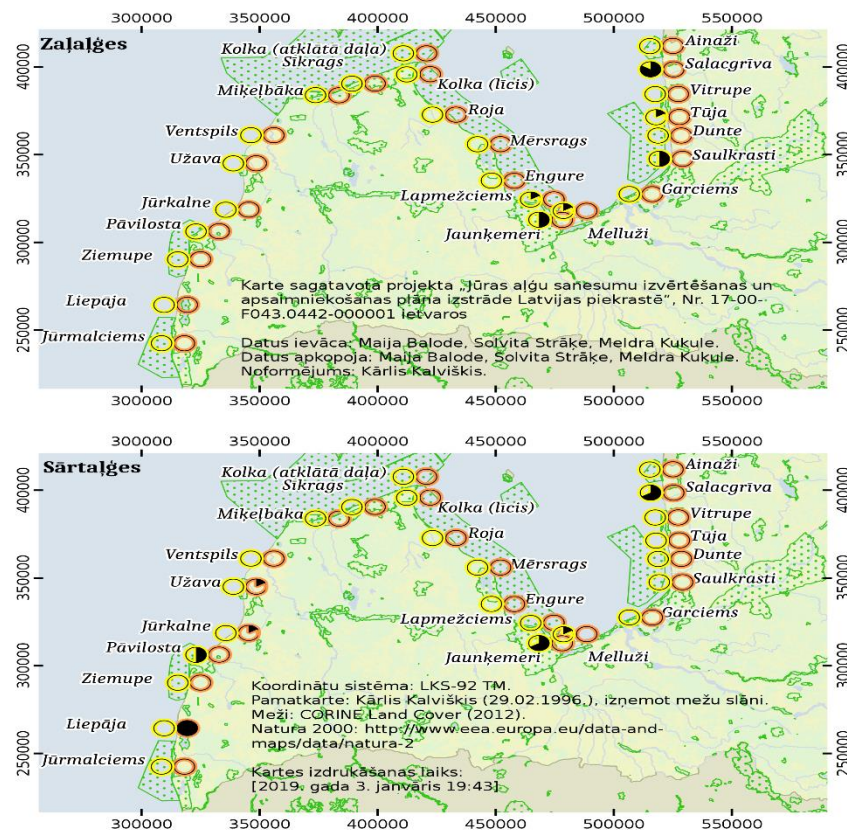
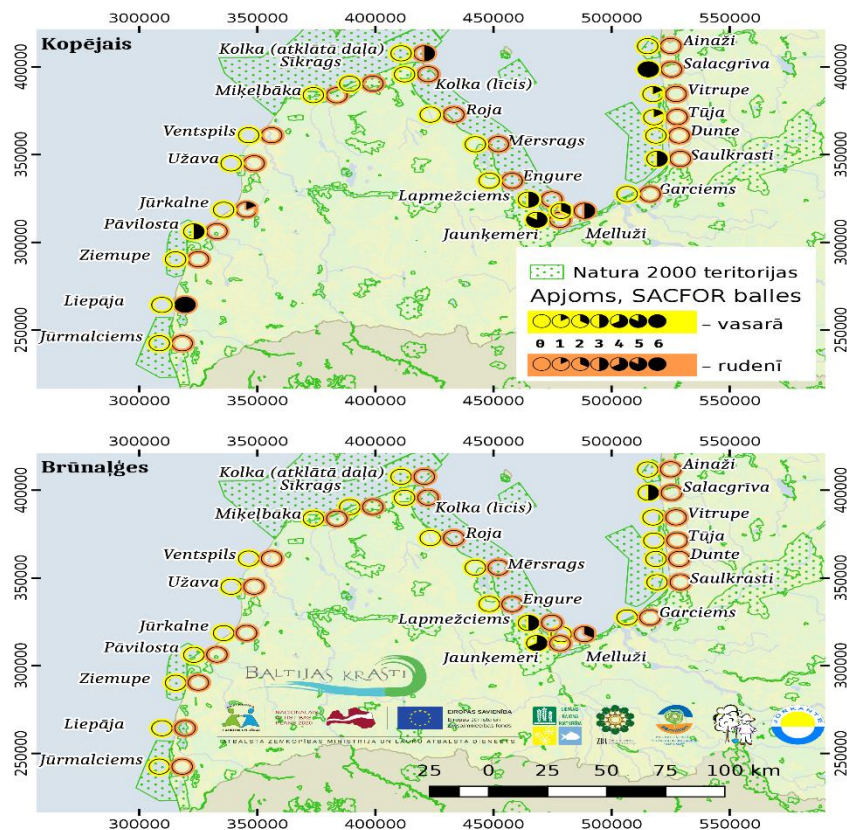


JŪRAS AĻĢU SANESUMU IZVĒRTĒŠANAS UN APSAIMNIEKOŠANAS PLĀNS
LATVIJAS PIEKRASTĒ

JŪRAS AĻĢU SANESUMU IZVĒRTĒŠANAS UN APSAIMNIEKOŠANAS PLĀNS LATVIJAS PIEKRASTĒ

5. pielikums Aļģu sanesumu apjoms izteikts SACFOR ballēs

Aļģu sanesumu apjoms (SACFOR ballēs)

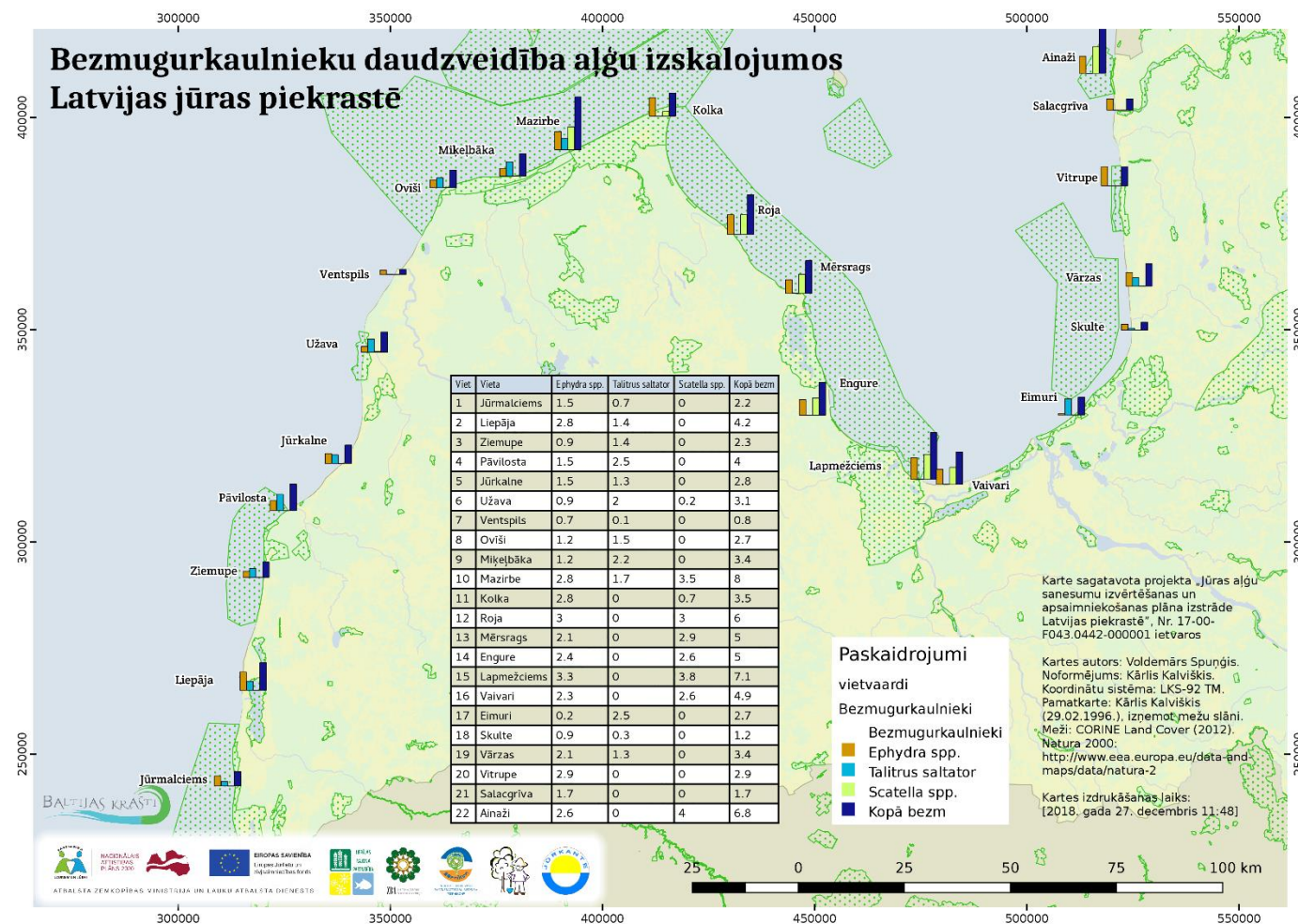


6.pielikums. Jūras krasta ģeoloģisko procesu loma makroaļģu sanesumu dinamikā



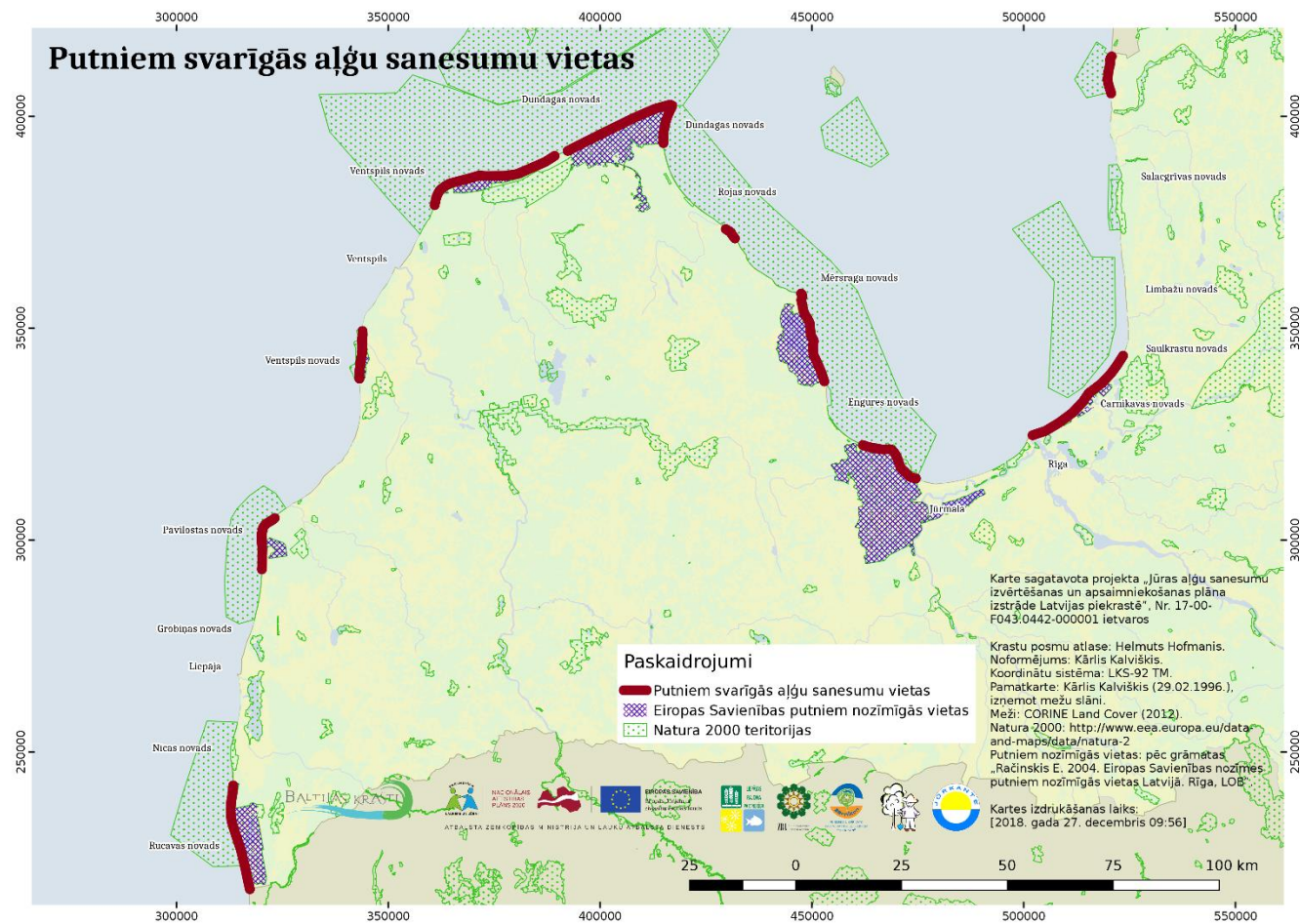
JŪRAS AĻĢU SANESUMU IZVĒRTĒŠANAS UN APSAIMNIEKOŠANAS PLĀNS LATVIJAS PIEKRASTĒ

7.pielikums Bezmugurkaulnieku daudzveidība aļģu izskalojumos Latvijas piekrastē



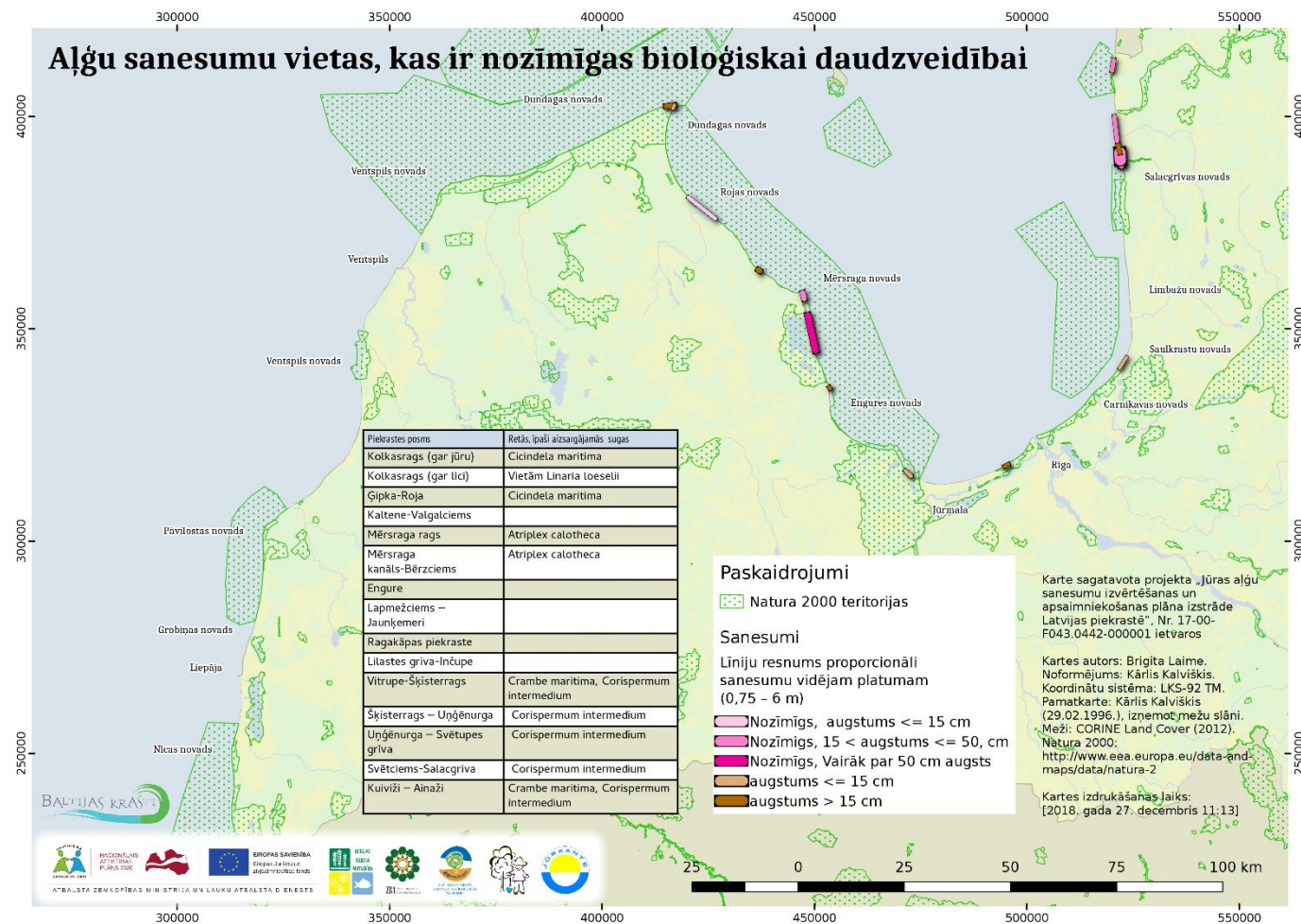
JŪRAS AĻĢU SANESUMU IZVĒRTĒŠANAS UN APSAIMNIEKOŠANAS PLĀNS LATVIJAS PIEKRASTĒ

8.pielikums Putniem nozīmīgās aļģu sanesumu vietas



JŪRAS AĻĢU SANESUMU IZVĒRTĒŠANAS UN APSAIMNIEKOŠANAS PLĀNS LATVIJAS PIEKRASTĒ

9. pielikums. Aļģu sanesumu vietas, kas ir nozīmīgas bioloģiskai daudzveidībai biotops 1210 “Viengadīgu augu sabiedrības uz sanesumu joslām, aizsargājamo sugu atradnes”



JŪRAS AĻĢU SANESUMU IZVĒRTĒŠANAS UN APSAIMNIEKOŠANAS PLĀNS
LATVIJAS PIEKRASTĒ

10.pielikums. Piekrastes posmi ar biotopiem1210 “Viengadīgu augu sabiedrības uz sanesumu joslām, aizsargājamo sugu atradnes”

Piekrastes posms, kurā konstatēts biotops uz sanesumiem	Nozīme	Koordinātas, WKT	Biotopā esošās sanesumu joslas platums, m	Vidējais platums, m	Biotopā esošās sanesumu joslas garums, m	Biotopā esošo sanesumu augstums, cm	Lielākais augstums, cm	Biotopu raksturojošās augu sugas	Retās, īpaši aizsargājamās sugas	Piezīmes
Kolkasrags (gar jūru)	1	LINESTRING (417003 402704, 415053 402456)	vid. 2	2,00	daži līdz 50	10 līdz 20	20,00	<i>Cakile baltica</i> , <i>Salsola kali</i> , <i>Atriplex prostrata</i>	<i>Cicindela maritima</i>	Bagātīgas <i>Baltijas šķēpenes</i> audzes 2018.gada vasarā Kolkasragā; svarīgs posms biotopam, jo Baltijas jūras krastā veidojas reti un tikai vietām
Kolkasrags (gar līci)	1	LINESTRING (417000 402667, 416672 401896)	0,5 līdz 1	0,75	fragmentāri pa dažiem līdz 10	5 līdz 10	10,00	<i>Atriplex prostrata</i> un <i>A.littoralis</i> , <i>Cakile baltica</i> , <i>Salsola kali</i> , arī daudzgadīgi primāro kāpu augi	Vietām <i>Linaria loeselii</i>	Veidojas gar noskalošanas krastu, vietām pat mežmalā (mežā)
Ģipka-Roja	2	LINESTRING (420335 380983, 426644 375998)	1	1,00	20 līdz 100	10	10,00	<i>Agrostis stolonifera</i> , <i>Sagina nodosa</i> , <i>Cakile baltica</i> , <i>Salsola kali</i> ,	<i>Cicindela maritima</i>	Daudzveidīgs pludmaļu-kāpu biotopu komplekss

JŪRAS AĻĢU SANESUMU IZVĒRTĒŠANAS UN APSAIMNIEKOŠANAS PLĀNS
LATVIJAS PIEKRASTĒ

Piekrastes posms, kurā konstatēts biotops uz sanesumiem	Nozīme	Koordinātas, WKT	Biotopā esošās sanesumu joslas platums, m	Vidējais platums, m	Biotopā esošās sanesumu joslas garums, m	Biotopā esošo sanesumu augstums, cm	Lielākais augstums, cm	Biotopu raksturojošās augu sugas	Retās, īpaši aizsargājamās sugas	Piezīmes
								<i>priekškāpu graudzāles</i>		
Kaltene-Valgalciems	1	LINESTRING (437151 363657, 436781 363888)	1 līdz 3	2,00	10 līdz 50	10 līdz 20	20,00	<i>Atriplex prostrata</i> un <i>A.littoralis</i> , <i>Salsola kali</i> , arī <i>pludmales augi</i>		Daudzveidīgs pludmaļu biotopu komplekss, pludmalē reta suga purva diedzene
Mērsraga rags	2	LINESTRING (447200 358497, 447562 357160)	1 līdz 3	2,00	50 līdz 200 (pat vairāk)	10 līdz 50	50,00	<i>Atriplex littoralis</i> , <i>Atriplex calotheca</i> u.c. <i>Atriplex</i> sugas, <i>Salsola kali</i> , <i>Chenopodium rubrum</i> , arī <i>pludmales un primāro kāpu augi</i>	<i>Atriplex calotheca</i>	Daudzveidīgs pludmaļu biotopu komplekss; biotops labā kvalitātē
Mērsraga kanāls-Bērziems	2	LINESTRING (448439 353160, 450237 344988)	0,5 līdz 5	2,75	10 līdz 100	10 līdz 100	100,00	<i>Atriplex littoralis</i> , <i>Atriplex calotheca</i> u.c. <i>Atriplex</i> sugas, <i>runderālie augi</i>	<i>Atriplex calotheca</i>	Daudzveidīgs piekrastes biotopu komplekss; vietām un/vai periodiski biotops labā kvalitātē

JŪRAS AĻĢU SANESUMU IZVĒRTĒŠANAS UN APSAIMNIEKOŠANAS PLĀNS
LATVIJAS PIEKRASTĒ

Piekrastes posms, kurā konstatēts biotops uz sanesumiem	Nozīme	Koordinātas, WKT	Biotopā esošās sanesumu joslas platums, m	Vidējais platums, m	Biotopā esošās sanesumu joslas garums, m	Biotopā esošo sanesumu augstums, cm	Lielākais augstums, cm	Biotopu raksturojošās augu sugas	Retās, īpaši aizsargājamās sugas	Piezīmes
Engure	1	LINESTRING (453657 335987, 453508 336216)	1 līdz 2	1,50	50 līdz 100	10 līdz 20	20,00	<i>Atriplex littoralis</i> , u.c. <i>Atriplex sugas</i> , <i>Salsola kali</i> , <i>Chenopodium rubrum</i>		Neliels, bet sugām bagātīgs posms
Lapmežciems – Jaunķemeri	1	LINESTRING (471410 316557, 472710 315341)	0,5 līdz 2	1,25	50 līdz 100	5 līdz 15	15,00	<i>Chenopodium rubrum</i> , <i>Atriplex sugas</i> , <i>Salsola kali</i> , <i>Polygonum</i>		Augsts rekreācijas noslogojums
Ragakāpas piekraste	1	LINESTRING (494776 317643, 495676 318088)	0,5 līdz 2	1,25	10 līdz 100	5 līdz 20	20,00	<i>Chenopodium rubrum</i> , <i>Atriplex sugas</i> , <i>Salsola kali</i>		Atradne sarūk, jo pludmale tiek tīrīta, aizvedot pludmalē izskalatās aļģes aiz priekškāpas (tur veidojas ruderālas augu sabiedrības ar parasto vībotni, lielo struteni; konstatēta arī invazīvā suga Tatārijas salāts)

JŪRAS AĻĢU SANESUMU IZVĒRTĒŠANAS UN APSAIMNIEKOŠANAS PLĀNS
LATVIJAS PIEKRASTĒ

Piekrastes posms, kurā konstatēts biotops uz sanesumiem	Nozīme	Koordinātas, WKT	Biotopā esošās sanesumu joslas platums, m	Vidējais platums, m	Biotopā esošās sanesumu joslas garums, m	Biotopā esošo sanesumu augstums, cm	Lielākais augstums, cm	Biotopu raksturojošās augu sugas	Retās, īpaši aizsargājamās sugas	Piezīmes
Lilastes grīva-Inčupe	1	LINESTRING (521788 340750, 523453 343304)	0,5 līdz 1	0,75	fragmentāri pa dažiem līdz 30	5 līdz 15	15,00	<i>Cakile baltica</i> , <i>Salsola kali</i> , <i>Atriplex prostrata</i>		Liela antropogēnā slodze
Vitrupe-Šķīsterrags	2	LINESTRING (522214 388625, 522012 389814)	1 līdz 5	3,00	10 līdz 100	10 līdz 50	50,00	<i>Salsola kali</i> , <i>Cakile baltica</i> , <i>Agrostis stolonifera</i> , <i>Atriplex sugas</i>	<i>Crambe maritima</i> , <i>Corispermum intermedium</i>	Šie Vidzemes piekrastes posmi ir vieni no galvenajiem, kur konstatēta Baltijas jūras reģiona endēma augu suga - jūrmalas kamieļzāle <i>Corispermum intermedium</i> ; raksturīgs daudzveidīgs piekrastes biotopu komplekss
Šķīsterrags – Uņģēnurga	2	LINESTRING (522012 389814, 521904 391466)	2 līdz 10	6,00	50 līdz 200 (pat vairāk)	10 līdz 50	50,00	<i>Salsola kali</i> , <i>Cakile baltica</i> , <i>Atriplex sugas</i>	<i>Corispermum intermedium</i>	Šie Vidzemes piekrastes posmi ir vieni no galvenajiem, kur konstatēta Baltijas jūras reģiona endēma augu suga -

JŪRAS AĻĢU SANESUMU IZVĒRTĒŠANAS UN APSAIMNIEKOŠANAS PLĀNS
LATVIJAS PIEKRASTĒ

Piekrastes posms, kurā konstatēts biotops uz sanesumiem	Nozīme	Koordinātas, WKT	Biotopā esošās sanesumu joslas platums, m	Vidējais platums, m	Biotopā esošās sanesumu joslas garums, m	Biotopā esošo sanesumu augstums, cm	Lielākais augstums, cm	Biotopu raksturojošās augu sugas	Retās, īpaši aizsargājamās sugas	Piezīmes
										jūrmalas kamieļzāle
Uņģēnurga – Svētupes grīva	1	LINESTRING (521904 391466, 521425 393531)	1 līdz 2	1,50	10 līdz 30	5 līdz 20	20,00	<i>Salsola kali</i> , <i>Cakile baltica</i> , <i>Atriplex sugas</i>	<i>Corispermum intermedium</i>	Šie Vidzemes piekrastes posmi ir vieni no galvenajiem, kur konstatēta Baltijas jūras reģiona endēma augu suga - jūrmalas kamieļzāle
Svētciems-Salacgrīva	2	LINESTRING (521255 394250, 520575 400076)	0,5 līdz 2	1,25	10 līdz 100	10 līdz 50	50,00	<i>Salsola kali</i> , <i>Cakile baltica</i> , <i>Atriplex sugas</i>	<i>Corispermum intermedium</i>	Šie Vidzemes piekrastes posmi ir vieni no galvenajiem, kur konstatēta Baltijas jūras reģiona endēma augu suga - jūrmalas kamieļzāle

JŪRAS AĻĢU SANESUMU IZVĒRTĒŠANAS UN APSAIMNIEKOŠANAS PLĀNS
LATVIJAS PIEKRASTĒ

Piekrastes posms, kurā konstatēts biotops uz sanesumiem	Nozīme	Koordinātas, WKT	Biotopā esošās sanesumu joslas platums, m	Vidējais platums, m	Biotopā esošās sanesumu joslas garums, m	Biotopā esošo sanesumu augstums, cm	Lielākais augstums, cm	Biotopu raksturojošās augu sugas	Retās, īpaši aizsargājamās sugas	Piezīmes
Kuiviži – Ainaži	2	LINESTRING (520041 410839, 520437 413279)	0,5 līdz 2	1,25	10 līdz 50	5 līdz 20	20,00	<i>Chenopodium</i> , <i>Atriplex</i> sugas, <i>Salsola kali</i> , <i>Agrostis stolonifera</i>	<i>Crambe maritima</i> , <i>Corispermum intermedium</i>	Šie Vidzemes piekrastes posmi ir vieni no galvenajiem, kur konstatēta Baltijas jūras reģiona endēma augu suga - jūrmalas kameļzāle

JŪRAS AĻĢU SANESUMU IZVĒRTĒŠANAS UN APSAIMNIEKOŠANAS PLĀNS LATVIJAS PIEKRASTĒ

11.pielikums Latvijas piekrastes posmi, kuros aļģu sanesumi ir nozīmīgi bioloģiskās daudzveidības un krasta stabilitātes saglabāšanai



JŪRAS AĻĢU SANESUMU IZVĒRTĒŠANAS UN APSAIMNIEKOŠANAS PLĀNS LATVIJAS PIEKRASTĒ

12.pielikums Latvijas piekrastes pašvaldību veiktās darbības attiecībā uz aļģu savākšanu



13.pielikums Pašvaldību anketēšanas rezultāti

13.1. Carnikavas novada pašvaldības aģentūras “Carnikavas Komunālserviss” anketa

Carnikavas novada pašvaldības aģentūra
“Carnikavas Komunālserviss”
Stacijas iela 5, Carnikava

Par jūras aļģu apsaimniekošanu Carnikavas novada pludmalēs

1. *Vai pašvaldības teritorijā tiek veiktas jebkāda veida aktivitātes, kas saistītas ar jūras piekrastē izskaloto aļģu apsaimniekošanu?*

- izskaloto aļģu un citu jūras izmešu apsaimniekošana notiek pēc vajadzības, kad to apjoms ir traucējošs. Pludmales daļa tiek regulāri apsekota un apsaimniekota novācot un izvedot galvenokārt cilvēku radītos atkritumus.

2. *Cik daudz jūras izmešu atkritumus novāc no pašvaldības teritorijā esošajām pludmalēm (vēlams norādīt t vai kg uz m²)?*

- apjoms nebūtisks, atsevišķā uzskaitē netiek veikta

3. *Aprakstīt, kā tiek veikta izskaloto jūras aļģu apsaimniekošana/pludmales teritoriju attīrīšana no jūras aļģēm?*

- vajadzības gadījumā jūras izmeši tiek savākti ar traktortehniku. Līdz šim nav bijuši konstatēti tik lieli izskaloto aļģu apjomi, lai tos būtu bijis vajadzīgs izvest un utilizēt kaut kur ārpus pludmales. 2017. gadā bija 1 gadījums, kad vajadzēja savākt no jūras izskalošanas zivju atliekas. Tās tika savāktas nelielās kaudzēs un atstātas priekškāpu joslā.

4. *Kuros periodos (mēnešos) ir visvairāk jūras izmešu?*

- nav pamanīts īpaši raksturīgs mēnesis vai periods.

5. *Kurās vietās (pašvaldības jūras piekrastē) ir vairāk koncentrēti jūras izmeši?*

- Lilastē

6. *Saskaņā ar pieejamo informāciju, lūdzu norādīt, kuros mēnešos un pludmales posmos izskaloto aļģu koncentrācijas ir visaugstākās.*

- skat.4. un 5. jaut.

14.03.2018.

I.Silamiķele
29295558



NACIONĀLAIS
ATTĪSTĪBAS
PLĀNS 2020



EIROPAS SAVIENĪBA
Eiropas Jūrlietu un
zivsaimniecības fonds



Atbalsta Zemkopības ministrija un Lauku atbalsta dienests

13.2. Dundagas novada atbilde



LATVIJAS REPUBLIKA
DUNDAGAS NOVADS

DUNDAGAS NOVADA PAŠVALDĪBA

Pils iela 5 – 1, Dundaga, Dundagas pagasts, Dundagas novads
Reģ. nr. 90009115209, tālrunis un fakss 63237851

Dundagas novada Dundagas pagastā

Biedrība Baltijas krasti
Maskavas iela 127,
Rīga LV-1003

06.03.2018. Nr. *PP-3-23.1/18/148*
Uz: 05.03.2018. Nr. 2018/02

Informācija par jūras aļģu apsaimniekošanu Dundagas novadā

Atbildot uz Jūsu informācijas pieprasījumu par jūras aļģu apsaimniekošanu Dundagas novada piekrastē, informējam, ka Dundagas novada pašvaldības administratīvajā teritorijā nenotiek nekādas jūras piekrastē izskatoto aļģu apsaimniekošanas darbības, tai skaitā pludmales attīrīšana no aļģēm, kā arī Dundagas novada pašvaldībai nav objektīvi pamatotas informācijas par piekrastē izmesto aļģu daudzumu, svaru, vietām un laika periodiem, kad aļģu daudzumi ir vislielākie.

Dundagas novada pašvaldības
izpilddirektore

Baiba Duda

Aldis Pinkens 63220548
aldis.pinkens@dundaga.lv

13.3. Engures novada domes atbilde



Latvijas Republika

ENGURES NOVADA DOME

Jaunā iela 9, Smārde, Smārdes pag., Engures novads., LV-3129, Tālr.63192244, Tālr./fakss 63192244,
e-pasts: dome@enguresnovads.lv

Engures novada Smārdes pagastā

25.04.2018. Nr.3-12/206
Uz Jūsu 05.03.2018 Nr. 2018/03

Biedrībai Baltijas krasti
Maskavas iela 127, Rīga, LV-1003
info@baltijaskrasti.lv

Engures novada dome atbildot uz vēstuli Nr. 2018/03, sniedz informāciju uz Jūsu izvirzītajiem jautājumiem:

1. Vai Jūsu pašvaldības teritorijā tiek veiktas jebkāda veida aktivitātes, kas saistītas ar jūras piekrastē izskaloto aļģu apsaimniekošanu?

Lai veiksmīgi varētu organizēt piekrastē izskaloto aļģu savākšanu ir nepieciešama speciāla tehnika, kas līdz šim brīdim nav bijusi mums pieejama, taču BDR "Partnerība laukiem un jūrai" sadarbībā ar partneriem no Somijas, Ziemeļlīrijas, Igaunijas tiks īstenots sadarbības projekts "Piekrastes un kāpu apsaimniekošana un izmantošana", kurš tiks 100% apmērā finansēts no ELFLA pasākuma 19.3 Starpteritoriālā un starpvalstu sadarbība. Projekta ietvaros tiks iegādāta atbilstoša tehnika un tuvākajā nākotnē tiks organizēta un plānota aļģu savākšana. Engures novada teritorijā ietilpst 10 ciemi. Lapmežciema pagasta īpatnība ir tāda, ka visa tā teritorija ir pakļauta vai nu Aizsargjoslu likumā noteiktās Baltijas jūras un Rīgas jūras līča piekrastes aizsargjoslas vai Ķemeru nacionālā parka (ĶNP) likumu normām. 97% Lapmežciema pagasta teritorijas ietilpst Baltijas jūras un Rīgas jūras līča piekrastes aizsargjoslas ierobežotās saimnieciskās darbības joslā. Parāleli tam, ĶNP 100% Lapmežciema pagasta teritorijas ietilpst Ķemeru nacionālajā parkā. Tāpēc šobrīd tiek risināts jautājums, kur šīs savāktais aļģu materiāls tiks novirzīts/uzglabāts.

2. Cik daudz jūras izmešu atkritumus novāc no Jūsu pašvaldības teritorijā esošajām pludmalēm (vēlams norādīt tonnas vai kg uz m²)?

Šobrīd netiek vāktas jūras izskalošanās aļģes.

3. Lūdzam aprakstīt kā tiek veikta izskaloto jūras aļģu apsaimniekošana/pludmales teritoriju attīrīšana no jūras aļģēm?

Šobrīd netiek veikta.

4. Kuros periodos (mēnešos) ir visvairāk jūras izmešu?

Vairāk vasaras beigās - rudens sākumā, kad sākas stipras vētras un palielinās vēja stiprums.

5. Kurās vietās (pašvaldības jūras piekrastē) ir vairāk koncentrēti jūras izmeši?

Lapmežciemā parasti vairāk tie koncentrēti daudzumā sastopami posmā no Starpiņupes līdz Siliņupei. Engurē pie ziemeļu mola ir vislielākā zona, kur koncentrējas izskalošanās aļģes.

6. Saskaņā ar Jums pieejamo/zināmo informāciju lūdzam norādīt, kuros mēnešos un pludmales posmos izskaloto aļģu koncentrācijas ir visaugstākās.

Šāda informācija netiek apkopota, taču tas ir atkarīgs arī no laikapstākļiem. Ja ir bijusi stipra vētra, tad izskalošanās aļģes ir vairāk, ja laiks ir bijis mierīgāks un atbilstošs vēja virziens, tad aļģu krastā var nebūt vispār. Viennozīmīgi nevar apgalvot, kuros mēnešos izskaloto aļģu koncentrācija ir visaugstākā.

JŪRAS AĻĢU SANESUMU IZVĒRTĒŠANAS UN APSAIMNIEKOŠANAS PLĀNS LATVIJAS PIEKRASTĒ

Domes priekšsēdētājs

G. Važa

DOKUMENTS IR PARAKSTĪTS AR DROŠU ELEKTRONISKO PARAKSTU UN SATUR
LAIKA ZĪMOGU

13.4. Grobiņas novada domes anketa



GROBIŅAS NOVADA DOME

Lielā ielā 76, Grobiņa, Grobiņas novads, LV3430, tel.63490458, fakss 63490171, e-dome@grobinasnovads.lv
reģistrācijas Nr. 90000058625, konta Nr. LV73 UNLA0050014272020, AS „SEB banka”

Grobiņā

27.03.2018. Nr.2.1.14./472
uz 05.03.2018. Nr.2018/04

Biedrība Baltijas krasti
Maskavas iela 127
Rīga
LV-1003

Par izskatotajām algēm Baltijas jūras piekrastē Medzes pagasta teritorijā

Atbildot uz jūsu vēstuli, informējam, ka Medzes pagasta teritorijā Baltijas jūras piekrastē jūras aļģu izmeši un sanesumi pēdējos piecos gados nav bijuši, līdz ar to nav veiktas darbības to savākšanai.

Izpilddirectors

A handwritten signature in blue ink, consisting of several loops and a long horizontal stroke.

U.Vārņa

Konopļeva 28648697

13.5. Jūrmalas pilsētas domes anketa



JŪRMALAS PILSĒTAS DOME

Jomas iela 1/5, Jūrmala, LV - 2015, reģ. Nr. 90000056357, tālrunis: 67093816, fakss: 67093956, e-pasts: pasts@jurmala.lv

Jūrmalā

Jūrmalā

28.03.2018

05.03.2018.

Nr.

Nr. 2018/05

11-36/1183

Biedrībai "Baltijas krasti"

Maskavas iela 127,

Rīga, LV- 1003

Jūrmalas pilsētas dome (turpmāk – Dome) ir iepazīsies ar biedrības "Baltijas krasti" 2018.gada 5.marta vēstuli Nr.2018/05 un sniedz atbildes uz uzdotajiem jautājumiem.

1. Vai Jūsu pašvaldības teritorijā tiek veiktas jebkādas veida aktivitātes, kas saistītas ar jūras piekrastē izskaloto aļģu apsaimniekošanu?
Vasaras sezonā, lai nodrošinātu iedzīvotāju un Jūrmalas pilsētas viesu patīkamu atpūtu, no pludmales savāktās jūras aļģes tiek novietotas priekškāpās (kārkļu zonā) un apbērtas ar smiltīm..
2. Cik daudz jūras izmešu atkritumus novāc no Jūsu pašvaldības teritorijā esošajām pludmalēm esošajām pludmalēm (vēlams norādīt tonnas vai kg uz m³)?
2017.gada vasaras sezonā Jūrmalas pludmalē tika savākts apmēram 3350m³ jūraszāļu (aļģu).
3. Lūdzu aprakstīt kā tiek veikta izskaloto jūras aļģu apsaimniekošana/pludmales teritoriju attīrīšana no jūras aļģēm?
Gar ūdens malu savāktos tīros jūras izmešus (zāles, aļģes) bez koku, zaru, niedru, meldru, sadzīves atkritumu u.c. piemaisījumiem tika atļauts aizvest un novietot pie kārkļu stādījumiem visā kāpu joslā, izņemot Zilā karoga peldvietās un vietās, kur to nepieļauj apbūve, kā arī citās norādītajās vietās. Nebija atļauts novietot savāktos jūras izmešus pret apbūvi. Katru aizvesto jūras izmešu kravu, bez citu atkritumu piejaukuma, jāapbēr ar pludmalē esošām smiltīm. Izskalojās jūras zāles atļauts savākt mehanizēti. Aizliegts ar tehniku bojāt kārkļu vai citus kokaugu stādījumus. Nav atļauts novietot jūras izmešus uz kārkļu stādījumiem.
4. Kuros periodos (mēnešos) ir visvairāk jūras izmešu?
Aprīlis/maijs, jūlijs/avgusts.
5. Kurās vietās (pašvaldības jūras piekrastē) ir vairāk koncentrēti jūras izmeši?
Jūrmalas pilsētas administratīvajā teritorijā visvairāk jūras izmeši tiek izskalojami Jaunkemeru, Vaivaru, Jaundubultu, Dubultu peldvietu rajonos.
6. Saskaņā ar Jums pieejamo/zināmo informāciju lūdzu norādīt kuros mēnešos un pludmales posmos izskaloto aļģu koncentrācijas ir visaugstākās?

JŪRAS AĻĢU SANESUMU IZVĒRTĒŠANAS UN APSAIMNIEKOŠANAS PLĀNS LATVIJAS PIEKRASTĒ

Jūrmalas pilsētas administratīvajā teritorijā visvairāk jūras izmeši tiek izskaloti Jaunkemeri, Vaivaru, Jaundubultu, Dubultu peldvietu rajonos - Aprīlis/maijs, jūlijs/augusts.

Papildus vēršam uzmanību uz Domes pieredzi un skatījumu par jūras sanesumu (aļģu) izskalošanu un to apsaimniekošanu piekrastē:

- 1) 2000.gadā pēc Domes pasūtījuma tika veikts pētījums "*Jūras aļģu izmantošanas iespējas dažādu kompostu veidošanā un to praktiskai pielietošanai*". Pētījuma mērķis bija noteikt izskaloto aļģu ķīmiskās īpašības, sugu sastāvu, lai rastu risinājumu to tālākai izmantošanai/apsaimniekošanai (tolaik iespēju izmantot jūras aļģes komposta veidošanai, gatavojot augsnes mēslojumu). Viens no būtiskākajiem secinājumiem – ņemot vērā veikto monitoringu aļģu sastāva noteikšanai, tai skaitā, ķīmiskās īpašības (dzelzs, kālijs, magnijs u.c.), secināts, ka tajās ir augsta barības vielu koncentrācija salīdzinājumā ar piecdesmitajiem gadiem, kad tika veikti līdzīgi pētījumi Pāvīstā un Jūrmalā, kas savukārt liecina par jūras ūdens piesārņojuma rezultātiem. ņemot vērā augsto barības vielu koncentrāciju viens no labākajiem risinājumiem piekrastē izskaloto jūras aļģu apsaimniekošanā būtu to savākšana ar iespēju izmantot kā augsnes mēslojumu, kas senāk bija ļoti populāri Jūrmalas iedzīvotāju vidū piemājas dārza auglīgas augsnes nodrošināšanai. Vērtīgi būtu veikt atkārtotu monitoringu aļģu sugu, sastāva, īpašību noteikšanai, jo situācija gandrīz 20 gadu laikā varētu būt mainījusies;
- 2) Saskaņā ar Jūrmalas pilsētas 2017.gada 12.janvāra saistošajiem noteikumiem Nr.3 "Par Jūrmalas pilsētas pludmales un peldvietu izmantošanu" pielikumu – Jūrmalas Rīgas jūras līča piekrastes noteiktajā pludmales zonējumā ir atzīmēta "*Dabiskā pludmale*", kur nenotiek jūras aļģu savākšana un pludmales ierīdīšana, tā veicinot dabisko procesu norisi piekrastē, piemēram - viengadīgo augu sabiedrības attīstību uz sanesumu joslām;
- 3) ņemot vērā, ka izskalotais jūras sanesumu (aļģu) apjoms piekrastē ar katru gadu tikai pieaug, kā arī iedzīvotāju/pludmales apmeklētāju neapmierinātību ar izskaloto jūras aļģu daudzumu pludmalē, Jūrmalas pašvaldība sagaida no plānotā dokumenta (plāna) konkrētus priekšlikumus, rīcības jūras sanesumu apsaimniekošanā un iespējamo finanšu līdzekļu piesaisti, tai skaitā no valsts budžeta. Tāpat dokumentā būtu iekļaujama informācija par esošās problēmas cēloņiem un to risināšanu.

Izpilddirektors

E.Stobovs

Gulbe 67093877
Umbrasko 67511488
23.03.2018.

13.6. Liepājas pilsētas atbilde



Liepājas pilsētas pašvaldības administrācija

Rožu iela 6, Liepāja, LV-3401, tālrunis: 63404750, e-pasts: edoc@liepaja.lv, www.liepaja.lv

22.03.2018. Nr. 1657/a.1.4
Uz 05.03.2018 Nr. 2018/06

Biedrībal "Baltijas krasti"
Maskavas iela 127
Rīga, LV-1003

Par atbildi

Nosūtām sagatavotas atbildes uz biedrības "Baltijas krasti" 2018.gada 5.marta vēstulē Nr.2018/06 uzdotajiem jautājumiem.

1. Liepājas pilsētas pludmalē, vasaras sezonas laikā (no 15.maija līdz 15.septembrim), pašvaldība organizē jūras aļģu savākšana, lai nodrošinātu pludmales pievilcīgu estētisko un pieņemamu funkcionālu vidi. Visa gada garumā ir rasta iespēja privātpersonām, rīta un vakara stundās, organizēti vākt jūras izskalotās aļģes, savām vajadzībām.
2. Apsaimniekojamās pludmales garums ir ap četriem kilometriem, ar dažādām funkcionālām zonām. Strādājot pludmales apsaimniekošanas jomā jāsecina – izskaloto jūras aļģu dažādās vasaras sezonās ir būtiski atšķirīgs. Būtisks apstāklis ir atklātas jūras piekrastes specifika – izskaloto jūras aļģu daudzums nereti mainās dažu stundu laikā diennakts ietvaros – dienas gaitā sāk izskalojot jūras aļģes, nākošajā to vispār nav. Savāktais daudzums vasaras sezonas laikā svārstās no dažām līdz vairākiem desmitiem tonnu. Pirms un pēc vasaras sezonas pašvaldības organizēta jūras izskaloto aļģu savākšana nenotiek.
3. Neliels izskalojumu daudzums tiek sagrābts kaudzēs, kas tiek savāktas un aiztransportētas. Lielāku izskalojumu gadījumā, izskaloto jūras zāļu slāņi mehanizēti tiek sastumti kaudzēs (ūdens līnijas tuvumā, liekā ūdens notecēšanai), mehanizēti tiek iekrauti pašizgāzēju transportā un tiek aiztransportēti. Prioritāte darbu veikšanā ir Zilo karogu pludmales un pludmales zonas ar lielāko apmeklētāju koncentrāciju.

JŪRAS AĻĢU SANESUMU IZVĒRTĒŠANAS UN APSAIMNIEKOŠANAS PLĀNS LATVIJAS PIEKRASTĒ

4. Vasaras sezonā biežāk lielākais jūras izskaloto aļģu apjoms ir no jūlija otras puses, augustā. Tomēr gadās izņēmumi un prognozēt izskalojumus ir grūti – 2017.gadā aļģu izskalojumi sākās jūnija vidū. Pēc pludmales sezonas ir novērots liels apjoms septembra beigās, oktobrī.
5. Jūras izskaloto aļģu daudzuma nosacīts faktors ir ostas dienvidu mols – pludmales daļā tuvāk molam novērots vairāk izskalojumu, tālāk no tā - nosacīti mazāk.
6. Lielākais izskalotais aļģu apjoms biežāk ir septembra beigās, oktobrī. Tomēr jāsaprot, ka ir arī izņēmumi - 2017.gadā lieli aļģu izskalojumi bija jūlijā, augustā, ar septembri tie sāka mazināties. Visbiežāk aļģes ir izskalotas pie paša dienvidu mola, arī tad, kad pārējā pludmale praktiski tīra. Konkrētas vietas pludmalē, kur visbiežāk ir izskalojumi – pretī piemineklim Bojā gājušiem jūrnikiem (Kūrmājas prospekta galā), Glābšanas stacijas rajonā un pretī Jūrmalas ielai.

LIEPĀJAS PILSĒTAS PAŠVALDĪBAS
IZPILDDIREKTORS



Ronalds Fricbergs

Muskats 63480778
juris.muskats@liepaja.lv

13.7. Mērsraga novada atbilde



Latvijas Republika
MĒRSRAGA NOVADA PAŠVALDĪBA
Lielā iela 35, Mērsrags, Mērsraga pagasts, Mērsraga novads, Latvija, LV 3284
Tālrunis +371 63235602, Fakss +371 63237700, e - pastsmersrags@mersrags.lv

Mērsraga nov., Mērsragā

15.03.2018.

Nr. 4-2/125

Biedrība Baltijas krasti
Maskavas iela 127
Rīga, LV-1003

Par dokumenta "Jūras aļģu sanesumu izvērtēšanas un apsaimniekošanas plāns Latvijas piekrastē" izstrādi.

Mērsraga novada pašvaldība 2018. gada 5. martā ir saņēmusi Jūsu vēstuli Nr. 2018/08 ar aicinājumu sniegt atbildes uz jautājumiem.

1) *Vai Jūsu pašvaldības teritorijā tiek veiktas jebkāda veida aktivitātes, kas saistītas ar jūras piekrastē izskaloto aļģu apsaimniekošanu?*

Nē, Mērsraga novada pašvaldība neveic nekāda veida aktivitātes, kas saistītas ar jūras piekrastē izskaloto aļģu apsaimniekošanu.

2) *Cik daudz jūras izmešu atkritumus novāc no Jūsu pašvaldības teritorijā esošajām pludmalēm (vēlams norādīt tonnas vai kg uz m³)?*

Mērsraga novada pašvaldība neveic jūras izmešu atkritumu savākšanu, līdz ar to nav informācijas par to, cik daudz tonnās vai kg uz m³ tas varētu būt.

3) *Lūdzam aprakstīt kā tiek veikta izskaloto jūras aļģu apsaimniekošana/pludmales teritoriju attīrīšana no jūras aļģēm?*

Mērsraga novada pašvaldība šādas darbības neveic.

4) *Kuros periodos (mēnešos) ir visvairāk jūras izmešu?*

Nav veikti novērojumi, bet parasti jūras izmešu ir vairāk pēc lielākiem vējiem, kas iegriezušies no jūras puses.

5) *Kurās vietās (pašvaldības jūras piekrastē) ir vairāk koncentrēti jūras izmeši?*

Visvairāk koncentrēti jūras izmeši ir piejūras pļavu posmā, kas atrodas Natura 2000 teritorijā, Engures ezera dabas parka pārraudzībā.

6) *Saskaņā ar Jums pieejamo/zināmo informāciju lūdz norādīt, kuros mēnešos un pludmales posmos izskaloto aļģu koncentrācijas ir visaugstākās?*

Nav veikti novērojumi, bet parasti jūras izmešu ir vairāk pēc lielākiem vējiem, kas iegriezušies no jūras puses.

Mērsraga novada pašvaldības izpilddirektore

A. Kreicberga

JŪRAS AĻĢU SANESUMU IZVĒRTĒŠANAS UN APSAIMNIEKOŠANAS PLĀNS LATVIJAS PIEKRASTĒ

13.8. Nīcas novada atbilde

From: Dace Vecbaštika <turisms@nica.lv>
Sent: trešdiena, 21. marts. 2018. gada 15:34
To: info@baltijaskrasti.lv
Subject: Par aļģu apsaimniekošanu

Labdien!

Pašvaldība neveic aktivitātes, kas saistītas ar jūras piekrastē izskatoto aļģu apsaimniekošanu, jo līdz šim nav bijusi tāda nepieciešamība.

Zināms, lauksaimnieki mēdz izmantot izskatotās aļģes, zemju mēslošanai, bet nav datu par to, cik lielos apmēros. Bet esam ieinteresēti iegūt informāciju, gadījumā, ja situācija mainīsies un aļģu apsaimniekošana kļūs aktuāla.

Ar cieņu,



Agne Ansule

Nīcas novada dome

Tūrisma un vides speciāliste

T. +371 29458532, +371 63489501

F. +371 63489501

E. turisms@nica.lv

Nīcas tūrisma informācijas centrs

Bārtas iela 6, Nīcas pagasts, Nīcas novads, LV-3473

www.nica.lv

13.9. Rīgas Pārdaugavas izpilddirekcijas atbilde



RĪGAS PĀRDAUGAVAS IZPILDDIREKCIJA

Eduarda Smiļģa iela 46, Rīga, LV-1002, tālrunis 67012283, fakss 67613950, e-pasts: ip@riga.lv

Rīgā

09. APR. 2018 Nr. IP-18-136-nd

Uz 05.03.2018 Nr. 2018/r

Biedrībai "Baltijas krasti"
Maskavas iela 127,
Rīga, LV-1003
info@baltijaskrasti.lv

Par informācijas sniegšanu

Rīgas Pārdaugavas izpilddirekcijā (turpmāk - izpilddirekcija) saņemta Jūsu pārsūtīta vēstule, adresēta Rīgas domei, kurā lūgts sniegt informāciju par jautājumiem, kas saistīti ar Rīgas pašvaldības teritorijā veikto izskaloto aļģu apsaimniekošanu.

Rīgas Pārdaugavas izpilddirekcija, kā Rīgas pilsētas pašvaldības atbildīgā institūcija par Daugavas kreisā krasta Rīgas jūras līča piekrastes apsaimniekošanu, tai skaitā divu aktīvās atpūtas zonu oficiālo peldvietu "Vakarbūļi" un "Daugavgrīva", sniedz sekojošu informāciju:

1. Izpilddirekcijas apsaimniekošanā esošajā piekrastes peldvietu teritorijā izskatītās jūras aļģes starp kurām var būt zilaļģes, kuru kaitīgā iedarbība pastiprinās pūšanas procesā, uzkrāšanās netiek pieļauta.
2. Sakarā ar to, ka apsaimniekojot piekrasti tiek uzskaitīti organiskie atkritumi kopumā (jūras izmeši), kas ir gan jūras aļģes, gan niedres, gan izskatītie koki u.c. atsevišķi izskatīto un savāktu jūras aļģu dati netiek veikti. Papildus informējam, ka pēc novērojumiem, iepriekšējā sezonā, 2017.gadā izpilddirekcijas pārziņā esošajā piekrastē jūras aļģes netika izskatītas.
3. Piekrastes peldvietu teritorijā attīrīšana no jūras izskatītajām aļģēm tiek veikta izmantojot roku spēka darbarīkus (grābekļus). Lai netiktu bojātas un negatīvi ietekmētas īpaši aizsargājamo sugu dzīvotnes un īpaši aizsargājamie biotopi, nav pieļaujama peldvietās savāktu aļģu novietošana pludmalē un krasta kāpu aizsargjoslā, līdz ar to savāktās aļģes tiek izvestas no pludmales uz legālu novietni.
4. Vērtējot situāciju par iepriekšējiem gadiem, jūras izmeši tiek izskatīti vienmērīgi pa visu piekrastes teritoriju.

JŪRAS AĻĢU SANESUMU IZVĒRTĒŠANAS UN APSAIMNIEKOŠANAS PLĀNS
LATVIJAS PIEKRASTĒ

2

5. Jūras aļģu daudzums pludmalē ir atkarīgs no laika apstākļiem un vēja stipruma.
Novērots, ka izskaloto aļģu visaugstākā koncentrācija ir augusta mēnešos.

Izpilddirektors



V.Kokis

Supe 67012375

13.10. Rīgas Ziemeļu izpilddirekcijas atbilde



RĪGAS ZIEMEĻU IZPILDDIREKCIJA

Rūpniecības iela 21, Rīga, LV-1045, tālrunis 67026602, fakss 67026650 e-pasts: iz@riga.lv

Rīgā

06.04.2018 Nr. IZ-18-150-nd

Uz 05.03.2018 Nr. 2018/12

Biedrībai "Baltijas krasti"

Maskavas ielā 127,
Rīga, LV-1003

info@baltijaskrasti.lv

Par jūras aļģu apsaimniekošanu piekrastē

Rīgas Ziemeļu izpilddirekcijā (turpmāk – Izpilddirekcija) ir saņemta Jūsu š.g. 5. marta vēstule Nr. 2018/12, ar lūgumu sniegt informāciju par Rīgas pilsētas pašvaldības administratīvajā teritorijā jūras piekrastē izskaloto aļģu apsaimniekošanu.

Informējam, ka Izpilddirekcija ir Rīgas pilsētas pašvaldības institūcija, kas apsaimnieko jūras piekrasti Daugavas labajā krastā, kurā ietilpst aptuveni 2,8 km garš piekrastes aktīvās atpūtas posms Vecāķos un Rīgas pilsētas oficiālā peldvieta "Vecāķi".

Izpilddirekcijas pārziņā esošās piekrastes joslas, aktīvās atpūtas zonas un peldvietas ikdienas uzturēšanu un apsaimniekošanu, saskaņā ar noslēgto pakalpojumu līgumu, veic specializēts teritoriju apsaimniekošanas uzņēmums.

Atbildot uz Jūsu pieprasīto informāciju par jūras piekrastes joslā izskaloto aļģu daudzumiem, informējam, ka Izpilddirekcijai ir pieejami dati par 2017. gada peldsezonas laikā veiktajiem darbiem, kas saistīti ar jūras aļģu savākšanu un apsaimniekošanu.

Izpilddirekcija, ņemot vērā to, ka jūras aļģu izskalošie daudzumi un to veidošanās periodi ir atkarīgi no daudziem apstākļiem, diemžēl, neveic uzskaiti un neuzglabā datus par jūras piekrastes joslā izskaloto jūras aļģu daudzumiem par iepriekšējiem gadiem.

Jūras piekrastē izskaloto aļģu savākšana Izpilddirekcijas pārziņā esošajā jūras piekrastē tiek veikta primāri vasaras sezonā peldvietā un aktīvās atpūtas zonā, kur ir lielākais pludmales apmeklētāju skaits. Nebūtiskos daudzumos izskalošās aļģes, kamēr tās nerada būtisku apgrūtinājumu pludmales apmeklētājiem, tiek atstātas trūdēšanai pludmalē. Savukārt, oficiālās peldsezonas laikā aļģu uzkrāšanās peldvietā netiek pieļauta.

Nelielos daudzumos izskaloto aļģu, kā arī citu organisko izmešu (niedres, koki u.c.) savākšana tiek prioritāri veikta izmantojot nemehanizētos līdzekļus (grābekļi u.c.). Lielos daudzumos izskaloto aļģu, kā arī organisko izmešu savākšana tiek veikta izmantojot mehanizēto tehniku, iespēju robežās tās atdalot no pludmales smiltīm.

Dokuments ir parakstīts ar drošu elektronisko parakstu 2018. gada 06. aprīlī. Elektroniskā dokumenta Nr. RD000059AV0960

Savāktās aļģes un citi organiskie jūras izmeši tiek transportēti kompostēšanai uz atbērtni ārpus peldvietas. Lai neveicinātu nevēlamas un konkrētajai ekosistēmai nepiemērotas veģetācijas veidošanos piekrastes joslā vai kāpu zonā, aļģu un citu jūras organisko atkritumu noglabāšana pludmalē vai kāpu joslā nav pieļaujama.

Vērtējot kopumā, par 2017. gadu, kā arī par iepriekšējiem gadiem, var secināt, ka lielākā aļģu un citu jūras organisko izmešu koncentrācija piekrastē veidojas jūlija un augusta mēnešos, savukārt jūnija mēnesī jūras piekrastē izskalotais aļģu daudzums parasti ir nebūtisks, vien atsevišķos gadījumos, pie augstām gaisa un ūdens temperatūrām maija mēnesī, arī jūnija mēnesī ir novērots lielāks izskalotu aļģu daudzums.

Atskatoties uz iepriekšējo sezonu, informējam, ka 2017. gada vasaras sezonā aļģu un citu organisko izmešu savākšana Izpilddirekcijas pārziņā esošajā jūras piekrastes joslā tikai veikta kopumā 4 (četras) reizes – 2 (divas) reizes jūlija mēnesī un 2 (divas) reizes augusta mēnesī, kopumā izvedot aptuveni 240 – 250 m³ aļģu un citu organisko izmešu.

Rīgas Ziemeļu izpilddirekcijas izpilddirektors

S. Hristoļubovs

13.11. Rojas novada atbilde



ROJAS NOVADA DOME
Reģistrācijas Nr. 90002644930
Zvejnieku iela 3, Roja, Rojas novads, Latvija, LV - 3264
Tālrunis: +371 63232050, fakss: +371 63232054, e - pasts: roja@roja.lv

Rojā

08.03.2018. Nr.3 - 2/ 206
Uz 05.03.2018. Nr.2018/ 11

Biedrība "Baltijas krasti"
info@baltijaskrasti.lv

Par izskaloto aļģu apsaimniekošanu

Pamatojoties uz Jūsu pieprasīto informāciju, paskaidroju, ka Rojas pašvaldība neveic uzskaiti par izskaloto aļģu daudzumu jūras piekrastē, laikiem, kad tas notiek, un arī jūras izmešu atkritumu vietas nemarkējam.

Ar cieņu,

Rojas novada domes priekšsēdētāja Eva Kārliņa

Kārliņa
T. 29420976

**ŠIS DOKUMENTS PARAKSTĪTS AR DROŠU ELEKTRONISKO PARAKSTU UN SATUR
LAIKA ZĪMOGU**

13.12. Salacgrīvas novada atbilde



LATVIJAS REPUBLIKA
SALACGRĪVAS NOVADA DOME

Reģ.Nr.90000059796, Smilšu ielā 9, Salacgrīva, Salacgrīvas novads, LV – 4033;
tālrunis sekretārei: 64 071 973; fakss: 64 071 993; e-pasts: dome@salacgriva.lv

Salacgrīvā

19.03.2018.Nr.3-11/268

Biedrība "Baltijas Krasti"
Maskavas ielā 127, Rīga, LV-1003

Par jūras aļģu sanesumiem Salacgrīvas novada piekrastē

Salacgrīvas novada dome atbildot uz Jūsu 05.03.2018. vēstuli Nr. 2018/14 sniedz atbildes uz uzdotajiem jautājumiem.

1. Salacgrīvas novada pašvaldības piekrastē līdz šim nav veiktas aktivitātes, kas saistītas ar jūras piekrastē izskaloto aļģu apsaimniekošanu.
2. Salacgrīvas novada pašvaldības piekrastē līdz šim nav vākti jūras izmešu atkritumi.
3. Salacgrīvas novada pašvaldības pludmalēs līdz šim nav veikta mērķtiecīga to attīrīšana no jūras aļģu sanesumiem, izņemot privātpersonas, kas jūras aļģes vāc un izmanto dārzeņu mēslošanai.
4. Visvairāk jūras izmešu ir rudenī (septembris, oktobris, novembris), pēc spēcīgāka rietumu vēja.
5. Jūras izmeši visvairāk koncentrējas Salacgrīvas pilsētas pludmalē, pie "Juankapteiņu mājām", Vitrupē.
6. Atbildi skatīt 4.punktā.

Salacgrīvas novada domes priekšsēdētājs

Kukanovska 64071982
solvita.kukanovska@salacgriva.lv

D.Straubergs

13.13. Skultes pagasta pārvaldes atbilde



LIMBAŽU NOVADA PAŠVALDĪBA
SKULTES PAGASTA PĀRVALDE

Reģ. Nr. 90009230637, norēķiniem reģ. Nr. 90009114631, „Pagastnāja”, Mandegas, Skultes pagasts, Limbažu novads, LV-4025
Tālrunis: 64065278, fakss 64065278, e-pasts: skulte@limbazi.lv

Skultē

13.03.2018/ Nr.4.13.3.5/18/30
Uz 5.03.2018 Nr.2018/07

Biedrībai “Baltijas krasti”,
Maskavas ielā 127, Rīgā,
LV-1003

*Par “Jūras aļģu sanesumu izvērtēšanas un
apsaimniekošanas plānu Latvijas piekrastē”*

Skultes pagasta pārvalde (turpmāk- Pārvalde) ir saņēmusi Jūsu 2018.gada 5.marta vēstuli Nr. 2018/07, ar lūgumu sniegt atbildes par Limbažu novada pašvaldības piekrastes teritorijā izskaloto jūras aļģu uzkrāšanās vietām un to apsaimniekošanu.

Pārvalde Jūs informē, ka netiek veiktas nekāda veida aktivitātes izskaloto jūras aļģu apsaimniekošanā, jo līdz šim brīdim, nav novērotas būtiskas izskaloto jūras aļģu uzkrāšanās vietas, ja arī tādas ir izveidojušās, tad tikai īslaicīgi.

Skultes pagasta pārvaldes vadītājs

A.Ārgalis

Mežapuke
64065278
skulte@limbazi.lv

13.14. Ventspils novada atbilde



LATVIJAS REPUBLIKA
VENTSPILS NOVADA PAŠVALDĪBA

Skolas iela 4, Ventspils, LV-3601, reģ.nr. 90000052035, tālr. 63629450, fakss 63622231, e-pasts info@ventspils.lv
www.ventspils.lv

Ventspilī

20.03.2018. Nr.1.12./IZ874
Uz 05.03.2018. Nr.2018/6

Biedrība "Baltijas krasti"
info@baltijaskrasti.lv

Par jūras piekrastē izskaloto aļģu apsaimniekošanu

Ventspils novada pašvaldība 2018.gada 7.martā saņēmusi biedrības "Baltijas krasti" valdes priekšsēdētājas Līgas Brūniņas vēstuli (reģ.Nr.IN5820) ar lūgumu sniegt informāciju par aktivitātēm, kas saistītas ar pašvaldības teritorijā veikto izskaloto aļģu apsaimniekošanu.

Ventspils novada pašvaldība sniedz pagastu pārvalžu vadītāju atbildes uz zemāk esošajiem jautājumiem:

N.p.k	Jautājumi	Jūrkalnes pagasts	Užavas pagasts	Vārves pagasts	Tārgales pagasts
1.	Vai Jūsu pašvaldības teritorijā tiek veiktas jebkāda veida aktivitātes, kas saistītas ar jūras piekrastē izskaloto aļģu apsaimniekošanu?	Piekrastes teritorijā netiek veiktas aktivitātes, kas saistītas ar jūras piekrastē izskalo aļģu apsaimniekošanu.	Izskaloto aļģu apsaimniekošana pagastā nenotiek.	Tiek vākti visi atkritumi, tos nešķirojot.	Līdz šim no jūras izskaloto jūras aļģu monitoringu neesam veikuši.
2.	Cik daudz jūras izmešu novāc no Jūsu pašvaldības teritorijā esošajām pludmalēm?			Sezonā, tas ir, 7 mēnešu laikā tiek savākti 10 m ³ atkritumu.	
3.	Lūdzam aprakstīt kā tiek veikta izskaloto jūras aļģu apsaimniekošana/ pludmales teritorijas attīrīšanas no jūras aļģēm?			Reizi nedēļā no aprīļa līdz oktobra mēnesim, veicam izskaloto jūras aļģu un cita veida atkritumu savākšanu maisos.	
4.	Kuros periodos (mēnešos) ir vairāk	Visvairāk jūras aļģu izmešu ir	Visvairāk izmešu	Visvairāk jūras izmešu	Jūras izmešu daudzumu

JŪRAS AĻĢU SANESUMU IZVĒRTĒŠANAS UN APSAIMNIEKOŠANAS PLĀNS
LATVIJAS PIEKRASTĒ

	jūras izmešu?	novērots oktobra, novembra mēnešos.	novērots jūlija mēnesī.	tiek novēroti pavasārī un rudenī tieši pēc lielajiem vējiem.	pludmalē ietekmē brāzmainie vēji, to virziens un attiecīgi jūras vilnošanās.
5.	Kurās vietās (pašvaldības jūras piekrastē) ir vairāk koncentrēti jūras izmeši?	Jūras aļģu izmeši visvairāk novēroti posmā no Rīvas upes līdz Muižupītei, pirms centra pludmales, posmā Raķešnieki un Kriķi, bet ļoti ietekmē gan vēja gan straumes virzienu.	Daudz izmešu ir novērots Lībciena galā, pie Vanagiem, pirms Medulas upes.	Jūras izmeši tiek novēroti vienmērīgi visā pludmales teritorijā.	
6.	Saskaņā ar Jums pieejamo/zināmo informāciju lūdz norādīt kuros mēnešos un pludmales posmos izskaloto aļģu koncentrācijas ir visaugstāk?		Vietas ir atkarīgas no straumes.	Izskaloto aļģu koncentrācija visaugstākā ir jūlijā un augustā.	

Ventspils novada domes priekšsēdētāja vietnieks

M.DADZIS

ŠIS DOKUMENTS IR ELEKTRONISKI PARAKSTĪTS AR DROŠU ELEKTRONISKO PARAKSTU
UN SATUR LAIKA ZĪMOGU

13.15. Ventspils pilsētas atbilde



Latvijas Republika
VENTSPILS PILSĒTAS PAŠVALDĪBAS IESTĀDE "KOMUNĀLĀ PĀRVALDE"

Reģ.Nr.90000088935, Uzaņas iela 8, Ventspils, LV3601, Latvija, tālr.: 63624269, fakss: 63626379,
e-pasts: kom.pavalde@ventsipils.lv

Ventspilī

2018.g.15.martā Nr.1-26/ 467

Biedrības Baltijas krasti
valdes priekšsēdētājam
L.Brūņiņas kundzei

Par jūras aļģu
apsaimniekošanu

Ventspils pilsētas pašvaldība, pludmales uzturēšanas ietvaros, veic arī jūras aļģu sanesumu apsaimniekošanu. Aļģu izvešana notiek pēc nepieciešamības. Pilsētas pludmales uzturēšanas darbus un aļģu izvešanu veic pašvaldības SIA "Ventspils labiekārtošanas kombināts".

Jūras aļģu izskalošana pludmalē atkarīga no laika apstākļiem, - gan no vēja virziena, gan gaisa temperatūras. Aļģes ik gadu Ventspils pludmalē tiek izskalotas un izvestas laika periodā no jūnija līdz septembrim. Par 2017. gada sezonu intensīvākais aļģu izskalošanas periods bija tieši jūnija un augusta mēneši.

Pludmales aļģu izvešanā tiek iesaistīti 5 - 8 cilvēki, attīrīšanas darbi tiek organizēti darbiniekiem ar grābekļiem sagrābjot aļģes kaudzēs, kas pēc tam ar tehniku tiek izvestas. Mēnesī savāktu aļģu daudzums, vidēji ir 50 t (daudzums atkarīgs no dienā izskaloto aļģu daudzuma). Visvairāk izskaloto aļģu koncentrācija novērojama pilsētas pludmales centrālajā daļā un virzienā uz Dienvidu molu.

Direktora vietnieks

E.Puriņš