



Jūru piesārņojošie atkritumi – mikroplastmasas sastopamības ūdenī un sedimentos novērtējums (D10)

Ieva Putna-Nīmane

Juris Aigars, Marta Barone, Sanda Svipta, Elīna Vecmane, Inta Dimante-
Deimantoviča

Latvijas Hidroekoloģijas institūts

ieva.putna@lhei.lv

Jūras diena 2022

**ZINĀŠANU UZLABOŠANA JŪRAS
VIDES AIZSARDZĪBAI**



Jūru piesārņojošie atkritumi

- Jūru piesārņojošie atkritumi (*marine litter*) ir jebkurš cilvēku rūpnieciski ražots vai apstrādāts materiāls, kas nokļūst jūras vidē no jebkura avota (Coe and Rodgers 1997).
- To īpatsvaru veido ikdienā izmantotas lietas, rūpnieciski materiāli un to atlikumi.
- 60 līdz 80% no kopējā cieto atkritumu daudzuma okeānā veido plastmasas izstrādājumi (The Joint Group.. 1991; Kammann et al. 2018).





Jūras stratēģijas pamatdirektīva

(Eiropas Parlamenta un padomes direktīva 2008/56/EK,
2008.g. 17.jūnijs)

- Ar šo direktīvu tiek izveidota sistēma, saskaņā ar kuru ES dalībvalstis veic nepieciešamos pasākumus, lai vēlākais līdz 2020. gadam jūras vidē sasniegtu vai saglabātu labu vides stāvokli.
- Lai:
 - **aizsargātu un saglabātu jūras vidi vai novērstu tās stāvokļa pasliktināšanos**, vai, ja tas ir iespējams, **atjaunotu** jūras ekosistēmas teritorijās, kur tās nelabvēlīgi ietekmētas;
 - **novērstu vai samazinātu piesārņojuma nonākšanu jūras vidē ar mērķi pilnībā novērst piesārņojumu**, lai nodrošinātu, ka tas būtiski neietekmē vai neapdraud jūras bioloģisko daudzveidību, jūras ekosistēmas, cilvēku veselību vai likumīgu jūras izmantošanu.

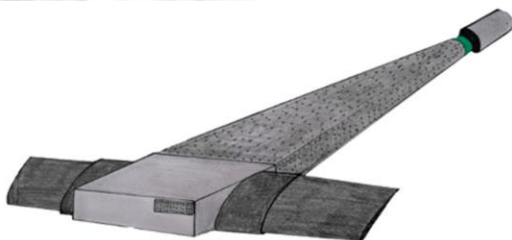


“Zināšanu uzlabošana par jūras vides stāvokli un to ietekmējošām slodzēm (2017. – 2022.) līgums ar
VARAM Nr. IL/106/2017

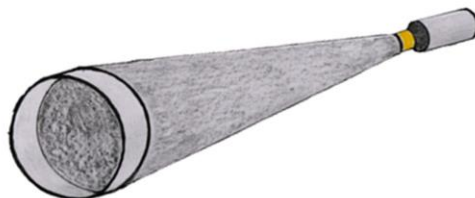
- Jūras ūdeņu piesārņojuma ar mikroskopiskajām plastikāta daļiņām (izmērs nepārsniedz 5 mm) novērtējums jāveic, izmantojot divus indikatorus:
 1. mikrodaļiņu daudzuma, izplatības un, pēc iespējas, sastāva trendi, kā arī
 2. mikrodaļiņu ietekmes uz jūras zīdītājiem trendi.
 3. +...indikatoru saraksts jāpapildina.



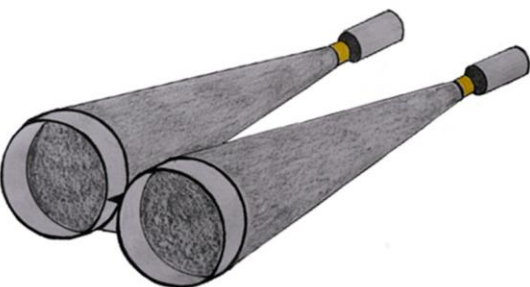
Paraugu ievākšanas metodes dažādās vidēs nav standartizētas un grūti salīdzināmas



Manta net



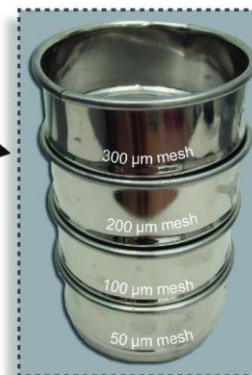
Plankton net



Bongo net

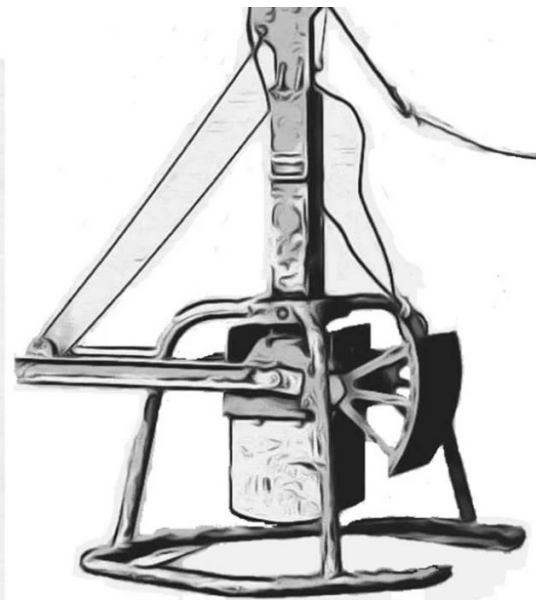
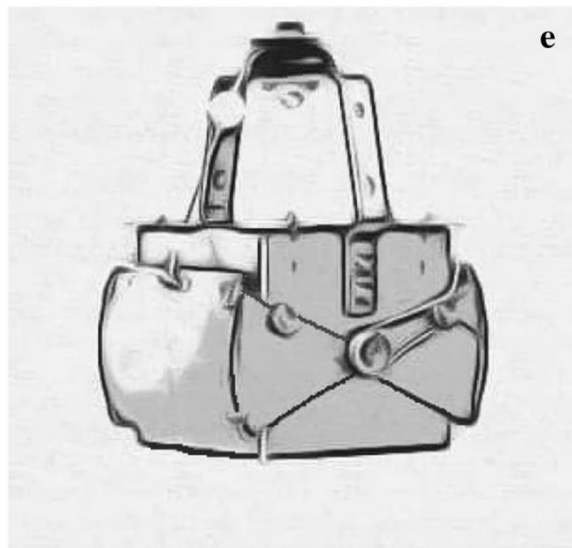


Microplastics traps





Paraugu ievākšanas metodes dažādās vidēsnav standartizētas un grūti salīdzināmas





Baltijās jūras teritoriālajos ūdeņos Latvijā

Ūdens virskārtā

Gruntī



Ūdens paraugu ņemšana ar tīklu «Manta»





Daļiņu izmēram ir būtiska loma paraugu apstrādē un analizēšanā

- Paraugus ievācot -> mazas daļiņas mazāks paraugs (un izmaksas) ; lielas daļiņas lielāks paraugs (un izmaksas)
- Paraugus apstrādājos -> fona piesārņojum, kas ir visur (kontroles fons, paraugu apstrādes metode, telpas tīrība, utt.)
- Paraugu noteikšanas metodes -> vizuāla; karstā adata; ATR, mikroFTIR; Raman; pirolīze (?)

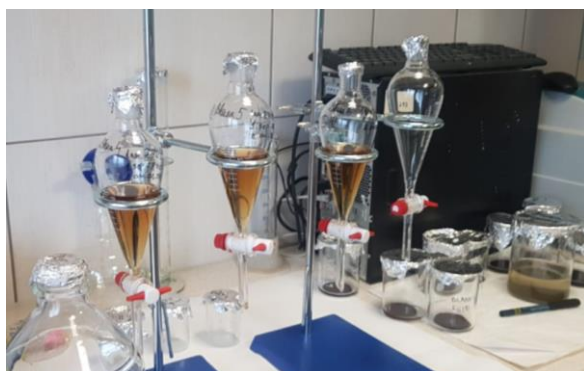


Daļiņu izmēram ir būtiska loma paraugu apstrādē

Mazākas par $300\mu\text{m}$



Paraugu apstrāde ar SDS 5%



Paraugu apstrāde – blīvuma separācija



Paraugu apstrāde – fentona reakcija

Apstrāde ar SDS un sonicēšana

5% SDS

50°C 24h 100rpm

Enzimātiskā reakcija

Proteāze bufera šķīdumā (pH 8,2)

50°C 40h 100rpm

Enzimātiskā reakcija

Celulāze, viskozīms bufera šķīdumā (pH 4,8)

50°C 40h 100rpm

Fentona reakcija

Frakcionēšana

Izmantots $300\mu\text{m}$ siets

Daļiņas $\geq 300\mu\text{m}$

Stikla šķiedras filtri

Blīvuma seperācija

Tvaicēšana

50% ETOH

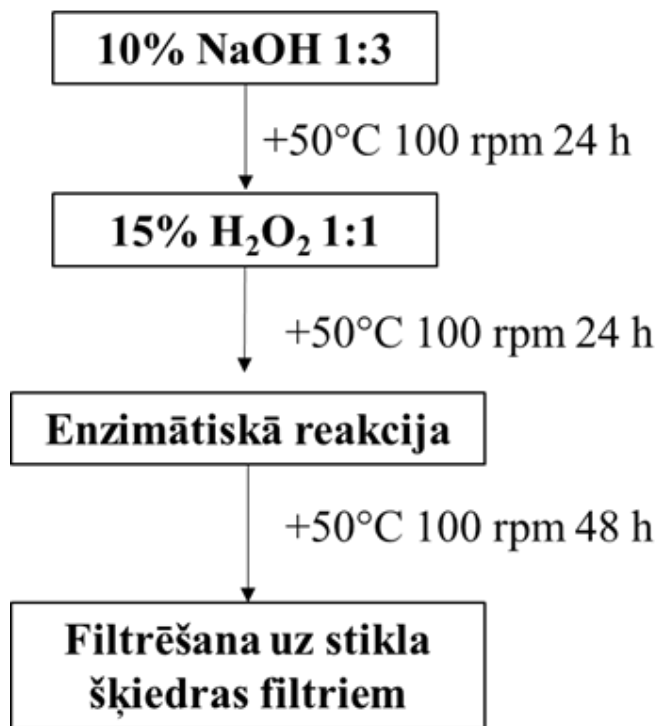
Daļiņu analizēšana

10 - $300\mu\text{m}$ – AAU

$\geq 300\mu\text{m}$ - LHEI



Daļu izmēram ir būtiska loma paraugu apstrādē Lielākas par $300\mu\text{m}$





Daļiņu identificēšana, raksturošana un polimēra veida noteikšanas tehniskais nodrošinājums un pielāgošana

Mikroplastmasas vizuālā

analīze



**Furjē transformācijas infrasarkanās
gaismas spektroskopijas (FTIR)**



Py-GC/MS



**Raman spektrofotometrijas
metode**





Polimēru veida noteikšana

- Paraugu analīze: vizuālā novērtēšana ar mikroskopa palīdzību, «karstās adatas» metode
- Sastāva analīze: Furjē transformācijas infrasarkanās gaismas spektroskopijas (FTIR) metode

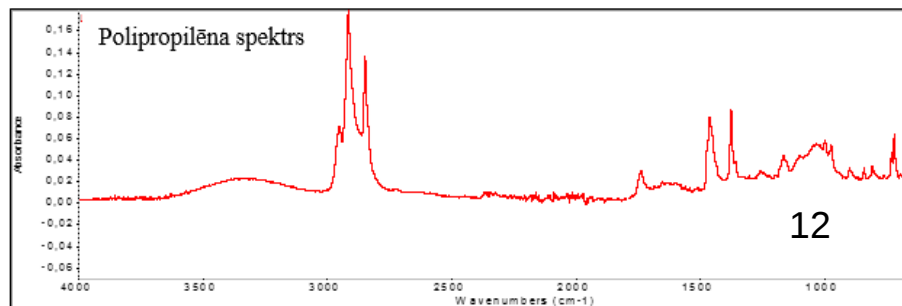
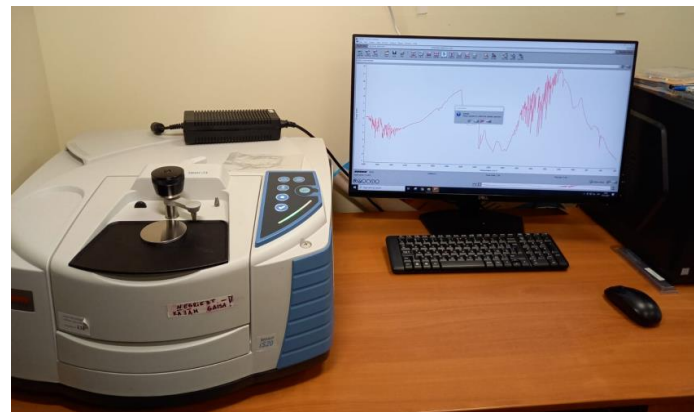
Daļiņu ($> 300 \mu\text{m}$) polimēru noteikšana izmantojot pavājinātas pilnīgās atstarošanas Furjē infrasarkanā spektroskopijas (ATR – FTIR) metodi



Uz GF/F stikla šķiedras filtra izfiltrēts paraugs

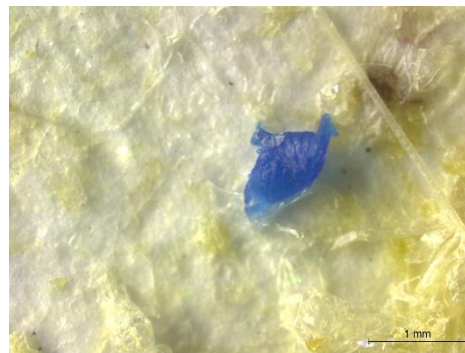


Mikroskops Leica DM400 B
LED un tam pielāgotā kamera
DFC 295

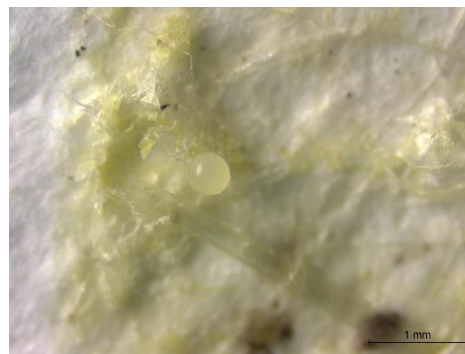
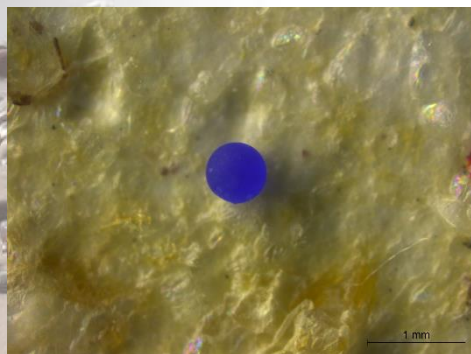




Situācija Latvijā



Fragments



Lodīte



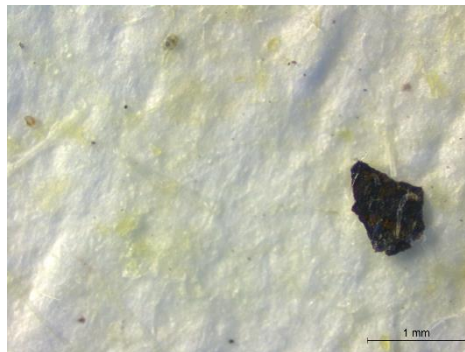
Šķiedra



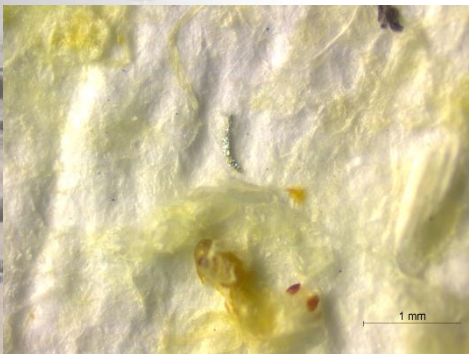
Situācija Latvijā



Plēve



Rūsa



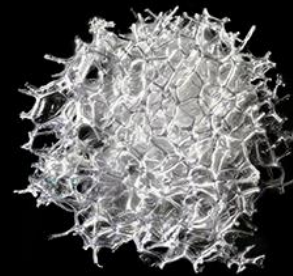
Follija



Granula



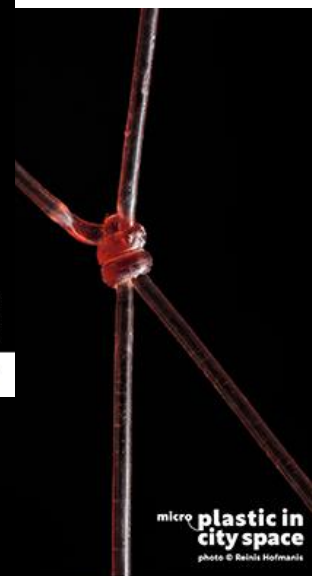
Putuplasts



micro plastic in
city space
photo © Reinis Hofmanis

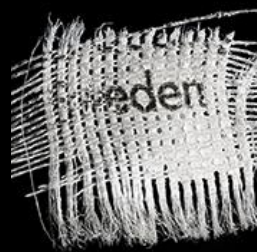
micro plastic in
city space
photo © Reinis Hofmanis

micro plastic in
city space
photo © Reinis Hofmanis



micro plastic in
city space
photo © Reinis Hofmanis

micro plastic in
city space
photo © Reinis Hofmanis



micro pla
city
photo ©



micro plastic in
city space
photo © Reinis Hofmanis



micro plastic in
city space
photo © Reinis Hofmanis

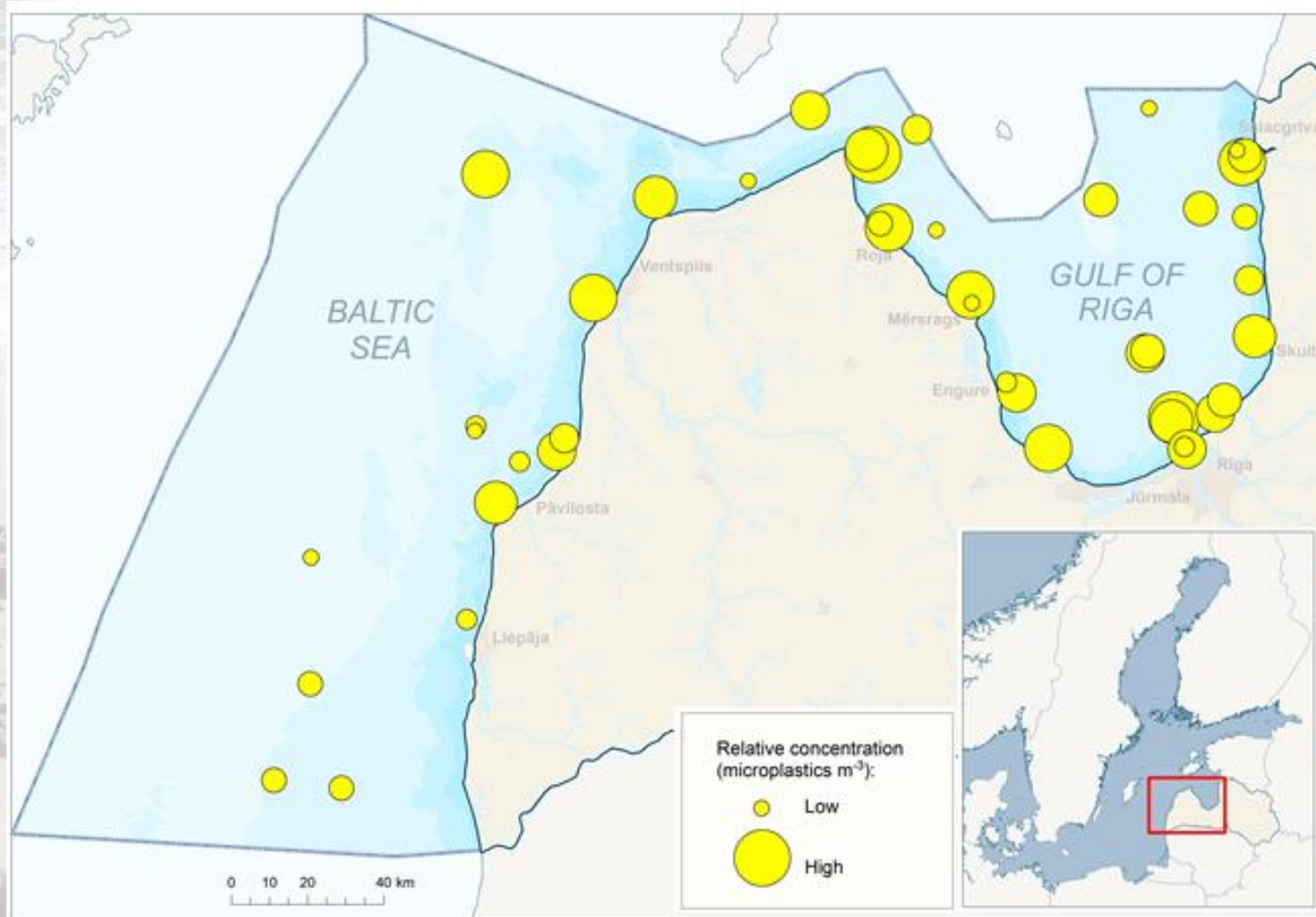


micro plastic in
city space
photo © Reinis Hofmanis

micro plastic in
city space
photo © Reinis Hofmanis



Mikropiedrazojuma koncentrāciju telpiskais sadalījums Rīgas līcī un Baltijas jūrā



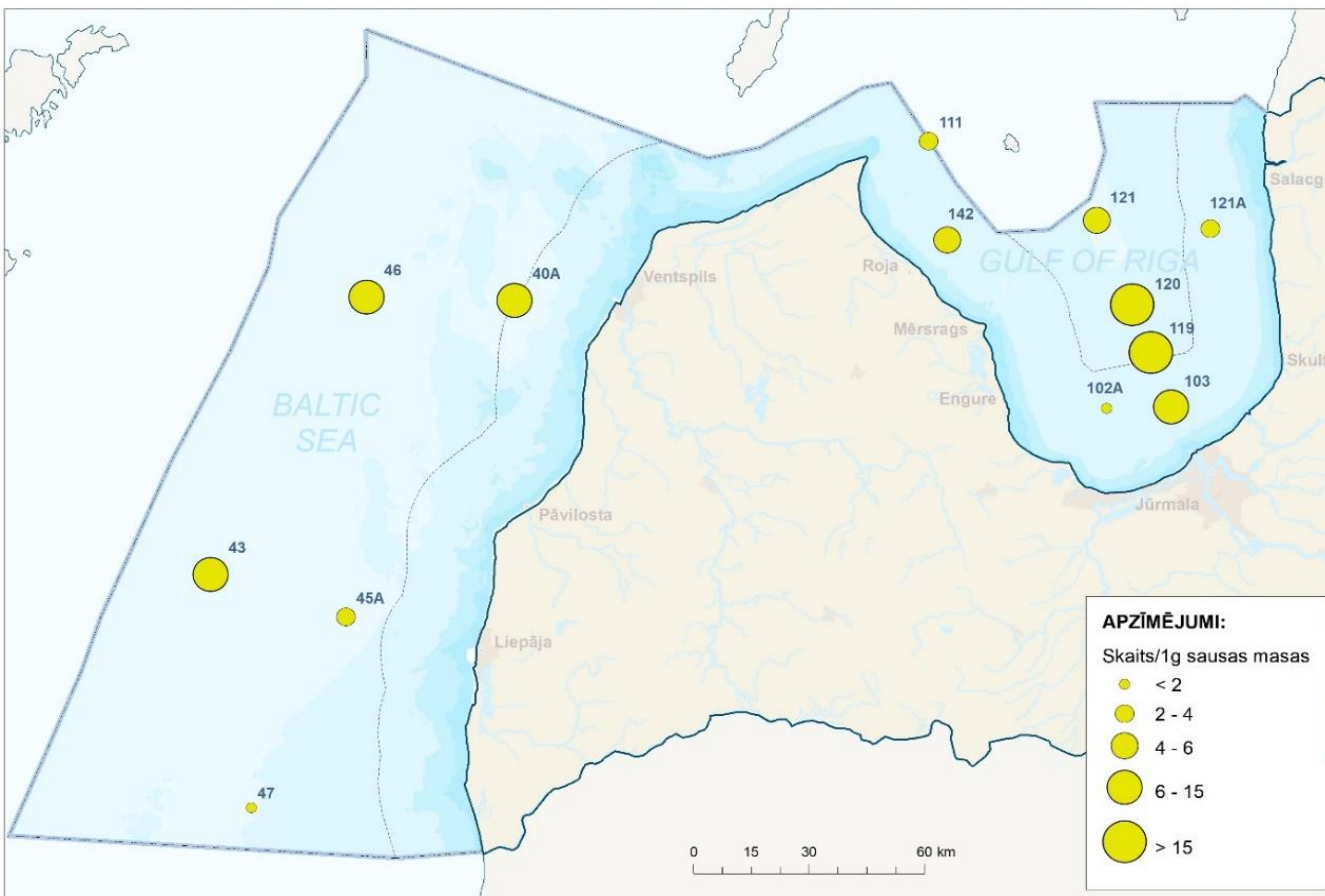
- Mikrodaļiņu daudzums ūdenī svārstījās no 0.09 līdz 4.43 daļiņām 1 m³ būtiski augstāka piekrastē
- Šķiedras sastādīja 61 % no visām daļiņām
- Kopumā mikrodaļiņu koncentrācija nedaudz lielāka bija Rīgas līcī salīdzinot ar Baltijas jūru¹⁶
- Skaits pieaug samazinoties izmēram



Vizuāli identificējamu mikroplastmasas daļiņu skaits vienā gramā sausās nogulumu masas virsējā slānī telpiskais sadalījums

It kā skaidrs, bet:

- Ievāktajos paraugos mikrodaļiņu izmēru sadalījums noteica analizēšanas metodi
- **mikro-FTIR vai Ramana spektroskopija**
- Fona piesārņojums noteica zemāko izmēra klasi **50 mm**
- **Šķiedras(!)** , paraugs tika sadalīts

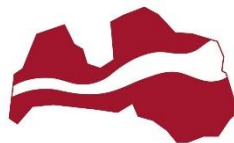


- Tā kā LHEI šobrīd nav attiecīgo iekārtu mazo (<300µm) daļiņu polimēru veida noteikšanā, tika meklēta sadarbība citur Eiropā (Dānijā, Igaunijā, Somijā, Zviedrijā, Polijā u.c.,) un paraugi vēl tiek apstrādāti



Paldies!

NACIONĀLAIS
ATTĪSTĪBAS
PLĀNS 2020



EIROPAS SAVIENĪBA

Eiropas Jūrlietu un
zivsaimniecības fonds



Sadarbībā veiktie pētījumi pētījumi

- Pētījumi ezeros (nogulumos un virskārtā)
(Pēcdoktorantūras pētniecības atbalsts 1.1.1.2/VIAA/2/18/359)
- Pētījumi upēs – Daugavā un Lielupē (ūdens virskārtā)
(Interreg BSR projekts FanPLESStic-sea)
- Pētījumi Baltijas jūras piekrastes pludmalēs (sadarbībā ar studenšu korporāciju «Selga»)
- Pētījumi Baltijas jūras pludmales smiltīs, sadarbojoties ar Vides izglītības fondu, kā arī aļģu sanesumos, sadarbojoties ar Dabasdati.lv (Interreg V-A 2014.-2020.g. Latvija-Lietuva ESMIC LLI-525)



NACIONĀLAIS
ATTĪSTĪBAS
PLĀNS 2020



EIROPAS SAVIENĪBA
Eiropas Reģionālās
attīstības fonds

IEGULDĪJUMS TAVĀ NĀKOTNĒ



EUROPEAN
REGIONAL
DEVELOPMENT
FUND



ESMIC

