



KLAIPĖDOS UNIVERSITETO
JŪROS MOKSLŲ IR TECHNOLOGIJŲ CENTRAS

Laiivų balastinių vandenų ir nuosėdų valdymo ir kontrolės sistemos kūrimas Lietuvoje

2-oji tarpinė ataskaita

(Veiklos 3.3.1, 3.3.2, 3.3.3, 3.3.4)



KLAIPĖDA 2015

TURINYS

Sutrumpinimai	4
1 Įvadas	5
2 Nevietinių rūšių patekimas į Lietuvos vandenis su laivų balastiniais vandenimis ir nuosėdomis (veikla 3.3.1)	6
2.1 Klaipėdos uoste išleidžiamų balastinių vandenų kiekiai ir kilmė	6
2.1.1 Laivų pasiskirstymas pagal šalies vėliavą	6
2.1.2 Šalys, iš kurių dažniausiai atplaukia laivai	7
2.1.3 Tolinų regionų uostai, iš kurių dažniausiai atplaukia laivai	8
2.2 Nevietinės rūšys, kurios gali būti perkeltos į Klaipėdos uostą su balastiniu vandeniu ¹⁰	
2.3 Nevietinių rūšių patekimo į Lietuvos vandenis su laivų balastiniais vandenimis ir nuosėdomis analizės apibendrinimas	13
3 Tikslinių rūšių (angl. <i>target species</i>) metodas, skirtas rūšių patekimo su laivų balastiniu vandeniu iš vieno uosto į kitą rizikos vertinimui (veikla 3.3.2)	14
3.1 Tikslinių rūšių atranka: kriterijai ir procedūra	15
3.2 Rizikos vertinimas tarp uostų: tikslinių rūšių atrankos procedūros tikrinimas ...	18
3.3 Nevietinių rūšių stebėseną	20
3.4 Informacinė sistema	20
3.5 Administracinis sprendimas	21
3.6 Peržiūros procesas	21
4 Kompleksinis Klaipėdos valstybinio jūrų uosto tyrimas dėl aptinkamų nevietinių rūšių, jų gausos ir reikšmės ekosistemoms (veikla 3.3.3)	23
4.1 Klaipėdos valstybinio jūrų uosto tyrimo protokolas	23
4.1.1 Tyrimo vietos ir laikas	23
4.1.2 Fizikiniai parametrai	23
4.1.3 Biotos tyrimai	24
4.2 Nevietinių rūšių tyrimų rezultatai	27
4.2.1 Fizikiniai parametrai	27
4.2.2 Fitoplanktonas	27
4.2.3 Zooplanktonas	38
4.2.4 Mobili epifauna	41

4.2.5	Kieto substrato biologinių apaugų organizmai.....	41
4.2.6	Makrozoobentosas.....	42
4.2.7	Žmogaus patogenai	43
4.3	Bendra Lietuvos jūrų uostų biologinė ir aplinkos charakteristika.....	44
4.3.1	Duomenų šaltinių apžvalga	44
4.3.2	Kompleksinio Klaipėdos jūrų uosto tyrimo ir kitų stebėsenos programų rezultatų lyginamoji analizė.....	47
4.3.3	Apibendrinimas	49
5 3.2.2)	Jūrų uostų stebėjimo (monitoringo) dėl nevietinių rūšių vykdymo tvarka (veikla	51
	Literatūros sąrašas	54
	1 Priedas. Apaugimo plokštelės tyrimo pabaigoje	56
	2 Priedas. Klaipėdos valstybinio jūrų uosto atsakymas dėl jų vykdomo aplinkos monitoringo duomenų pateikimo.....	59

Sutrumpinimai

BVVT konvencija – Tarptautinė konvencija dėl laivų balastinio vandens ir nuosėdų kontrolės ir valdymo

DJE – Didžioji jūrų ekosistema (angl. *Large Marine Ecosystem*)

ES – Europos sąjunga

HELCOM – Baltijos jūros aplinkos apsaugos (Helsinkio) komisija

JMTC – Jūros mokslų ir technologijų centras

KU – Klaipėdos universitetas

LR – Lietuvos Respublika

OSPAR konvencija – šiaurės rytų Atlanto vandenyno aplinkos apsaugos konvencija

PVOP – Pavojingi vandens organizmai ir patogenai

TJO (IMO) – Tarptautinė jūrų organizacija

TJTT – Tarptautinė jūrų tyrimų taryba

TR – Tikslinė rūšis

1 Įvadas

Pagal Įvadinėje ataskaitoje pateiktą ir Priežiūros komiteto patvirtintą veiklų vykdymo planą, šioje ataskaitoje pateikiami veiklų 3.3.1, 3.3.2, 3.3.3 ir 3.3.4 rezultatai.

Ataskaita paruošė Klaipėdos universiteto Jūros mokslų ir technologijų centro specialistai: prof. habil. dr. Sergej Olenin (projekto vadovas, biologijos specialistas), dr. Anastasija Zaiko (biologijos ir ekologijos specialistė), dr. Aurelija Samuilovienė (biologijos specialistė), dr. Andrius Šiaulys (bentoso ekologijos specialistas), dr. Evelina Girnienė (planktono ekologijos specialistė) bei doktorantė Greta Srėbalienė.

Bendradarbiavimo tvarka konsultacijas dėl zoobentoso ir fitoplanktono rūšių identifikacijos suteikė Aplinkos apsaugos agentūros Jūrinių tyrimų departamento specialistės Sabina Solovjova ir dr. Irina Olenina.

Ataskaitą sudaro įvadas, 4 dalykiniai skyriai ir 2 priedai. Ataskaitoje pateiktos 21 lentelė ir 7 paveikslai.

2 Nevietinių rūšių patekimas į Lietuvos vandenį su laivų balastiniais vandenimis ir nuosėdomis (veikla 3.3.1)

Siekiant įvertinti nevietinių rūšių patekimo galimybes į Lietuvos vandenį su laivų balastiniu vandeniu ir nuosėdomis bei nustatyti pagrindinius pasaulio uostus/vandenį, iš kurių laivai su balastiniu vandeniu galėtų kelti didžiausią riziką vietinėms ekosistemoms, buvo atlikta laivybos analizė Klaipėdos uoste ir Būtingės terminalo aplinkoje. Į užklausimą dėl duomenų suteikimo apie į Būtingės terminalą atlaukiančius laivus buvo gautas sekantis atsakymas: „Būtingės terminalas nuo 2006 m. dirba tik naftos importo režimu, todėl jokių balastinių vandenų atplaukiantys į mūsų terminalą laivai neturi. Tanklaiviai, išskrovę naftą, pasiima terminalo akvatorijos vandenį į savo šoninius balasto tankus ir išplaukia į paskirties uostus. Tokių tanklaivių 2012 m. buvo - 85; 2013 m. - 90, o 2014 m. - 73. Taigi, naujų nevietinių rūšių atplitimo su laivų balastiniu vandeniu į Būtingės terminalo aplinką rizika yra labai menka“.

Tokiu būdu nevietinių rūšių patekimas su laivų balastiniu vandeniu į Būtingės terminalo aplinką yra mažai tikėtinas ir toliau šioje ataskaitoje nenagrinėjamas. Ateityje gali iškilti būtinybė atlikti rizikos vertinimą dėl išimčių taikymo laivams, paėmusiems balastą po naftos produktų išskrovimo Būtingės terminale ir plaukiantiems su balastu į paskirties uostus. Tokiam atvejui bus naudojami esami duomenys apie Būtingės terminalo rajono biologinę charakteristiką (planktono ir bentoso rūšių sudėtis) bei aplinkos sąlygas (žr. 4.3 sk.).

Palyginus su Būtingės terminalu, į Klaipėdos valstybinį uostą atplaukia žymiai daugiau laivų iš įvairių pasaulio uostų, nemaža jų dalis čia išleidžia balastinį vandenį ir todėl nevietinių rūšių patekimo rizika yra daug didesnė. Tolimesnė rizikos analizė skirta būtent Klaipėdos valstybiniam uostui.

2.1 Klaipėdos uoste išleidžiamų balastinių vandenų kiekiai ir kilmė

Siekiant nustatyti Klaipėdos uosto akvatorijoje išleidžiamo balastinio vandens galimą kilmę buvo analizuojami duomenys apie laivybą Klaipėdos uoste už du pilnus metus (nuo 2013 m. sausio 1 d. iki 2014 m. gruodžio 31 d.). Duomenis suteikė Klaipėdos valstybinio jūrų uosto direkcija. Būtina pastebėti, kad duomenų apie balastinio vandens išleidimo/paėmimo operacijas Lietuvos vandenyse nėra, todėl nėra galimybės tiksliai nustatyti išleidžiamo balastinio vandens kilmę ir kiekius. Netiesiogiai apie išleidžiamo balastinio vandens kilmę galima spėti pagal tai iš kokių šalių atplaukia laivai, kokiuose paskutiniuose uostuose jie apsilankė prieš atplaukiant į Klaipėdą, pagal krovos kryptį (pakrovimas ar išskrovimas) bei laivo tipą.

Taigi, per tiriamąjį periodą į Klaipėdos uostą įplaukė 7541 laivas. Laivai, plaukiojantys tik Lietuvos Baltijos jūros vandenyse neįtraukti į analizę, t. y. buvo skaičiuojami tarptautinius reišius vykdžiusieji laivai.

2.1.1 Laivų pasiskirstymas pagal šalies vėliavą

Iš bendro sąrašo buvo atrinktos šalys, kurių vėliavas nešiojantys laivai atplaukė į Klaipėdos uostą daugiau negu 200 kartų per du metus. Iš devynių tokių šalių, kurių laivai

dažniausiai atplaukia į Klaipėdą, net penkios (Antigva ir Barbuda, Kipras, Malta, Liberija, St. Vinsentas ir Grenadinai) yra iš vadinamos patogios vėliavos šalių sąrašo (1 lent.). Per du metus užregistruoti 2695 (59 %) šių šalių laivų įplaukimai. Yra žinoma, kad dėl nepakankamai griežtos kontrolės patogios vėliavos laivuose iškyla daugiausiai aplinkosaugos ir kitų problemų (Liu, Tsai, 2011; DNV, 2013). Todėl, taikant BVV Konvencijos reikalavimus, tokiems laivams turi būti skiriama daugiau dėmesio.

1 lentelė. Laivų, dažniausiai apsilankančių Klaipėdos uoste pasiskirstymas pagal šalies vėliavą (pagal 2013-2014 m. duomenis)

Šalis (vėliava)	Bendras kiekis įplaukimų
Antigva ir Barbuda*	864
Nyderlandai	686
Kipras*	670
Malta*	507
Vokietija	484
Rusija	439
Liberija*	342
St. Vinsentas ir Grenadinai*	312
Suomija	226
Iš viso	4530

* Patogios šalies vėliava.

2.1.2 Šalys, iš kurių dažniausiai atplaukia laivai

Siekiant nustatyti pagrindines šalis, iš kurių dažniausiai atplaukia laivai į Klaipėdos uostą, buvo atrinktos tokios, kurių laivai virš 20 kartų per du metus atvyko į Klaipėdą (2 lent.). Buvo sukaičiuojami visi atplaukimai, įskaitant ir linijinius, keleivinius bei žvejybinius laivus (neatsižvelgiant į laivo vėliavą). Kaip ir tikėtasi, daugiausiai atvykimų yra iš Baltijos jūros regione esančių šalių. Penkios šalys (Nyderlandai, Norvegija, Jungtinė Karalystė, Belgija, Prancūzija) yra iš Šiaurės jūros regiono arba turi uostus šiame regione (bei kitur). Baltijos – Šiaurės jūrų regione klimatinės sąlygos yra pakankamai panašios, todėl nevietinių rūšių patekimo rizika iš šių šalių turi būti vertinama kaip didelė. Tokių rūšių įsikūrimo tikimybė Lietuvos vandenyse nulems tik jų druskingumo tolerancijos ribos. Tokia pat išvada galioja ir laivams, atplaukiantiems iš JAV Atlanto vandenyno pakrantės šiaurinės dalies. Tik viena iš 16 šalių, Marokas, aiškiai išsiskiria pagal savo atogrąžų klimatinės sąlygas bei druskingumą savo pagrindiniuose uostuose, kuris yra žymiai didesnis negu mūsų vandenyse (mažai skiriasi nuo vandenyno). Iš šios šalies uostų nevietinių rūšių patekimo rizika yra maža.

2 lentelė. Šalys, iš kurių laivai dažniausiai atplaukia į Klaipėdos uostą (pagal 2013-2014 m. duomenis)

Šalis	Jūrų regionas	Laivų atvykimai
Vokietija	Šiaurės / Baltijos jūra	1693
Švedija	Šiaurės / Baltijos jūra	1552
Lenkija	Baltijos jūra	881
Danija	Šiaurės / Baltijos jūra	761
Rusija	Baltijos jūra / kiti regionai	546
Nyderlandai	Šiaurės jūra	533
Norvegija	Šiaurės jūra / Kitos Europos jūros	477
Suomija	Baltijos jūra	363
Jungtinė Karalystė	Šiaurės jūra / Kitos Europos jūros	299
Latvija	Baltijos jūra	250
Belgija	Šiaurės jūra	240
Estija	Baltijos jūra	238
Prancūzija	Šiaurės jūra / Kitos Europos jūros	94
Ispanija	Kitos Europos jūros	91
Marokas	Kiti regionai	29
JAV*	Kiti regionai	24
Iš viso		8071

* Atlanto vandenyno pakrantė (šiaurinė dalis)

2.1.3 Tolimų regionų uostai, iš kurių dažniausiai atplaukia laivai

Siekiant nustatyti iš kokių tolimųjų regionų gali būti atvežtos nevietinės rūšys, buvo atrinkti duomenys apie paskutinius uostus, kuriuose apsilankė krovininiai laivai prieš atplaukiant į Klaipėdą (3 lent.). Yra žinoma, kad daugiausiai balasto naudoja ir perveža būtent krovininiai laivai, nors nedidelis kiekis balastinio vandens yra visų tipų laivuose (David et al., 2012). Iš viso buvo atrinkti 83 laivai, kurie apsilankė Klaipėdos uoste 95 kartus per tiriamąjį periodą.

3 lentelė. Tolimųjų jūros regionų uostai, kuriuose apsilankė krovininiai laivai prieš atplaukiant į Klaipėdą, įplaukusių laivų kiekis ir krovos kryptis (pagal 2013-2014 m. duomenis)

Uostas*	Šalis	Didžioji jūrų ekosistema*	Bendras kiekis		Krovos kryptis	
			Laivų	Įplaukimų	Pakrautas	Iškrautas
Algeciras	Ispanija	26. Mediterranean Sea	5	6	6	0
Algiers	Alžyras	26. Mediterranean Sea	1	1	1	0
Aliaga	Turkija	26. Mediterranean Sea	2	2	2	0
Annaba (ex	Alžyras	26. Mediterranean Sea	1	1	1	0

Uostas*	Šalis	Didžioji jūrų ekosistema*	Bendras kiekis		Krovos kryptis	
			Laivų	Įplaukimų	Pakrautas	Iškrautas
Bone)						
Antonina	Brazilija	15. South Brazil Shelf	1	1	1	0
As Suways (Suez)	Egiptas	33. Red Sea	2	2	1	1
Aveiro	Portugalija	25. Iberian Coastal	1	1	1	0
Aviles	Ispanija	25. Iberian Coastal	1	1	1	0
Bandar Imam Khomeini	Iranas	32. Arabian Sea	1	1	1	0
Bilbao	Ispanija	25. Iberian Coastal	2	2	2	0
Casablanca	Marokas	27. Canary Current	3	4	3	1
Ceuta	Ispanija	26. Mediterranean Sea	1	1	1	0
Dakar	Senegalas	27. Canary Current	1	1	1	0
Ferrol	Ispanija	25. Iberian Coastal	1	1	1	0
Freeport	Bahamos	6. Southeast U.S. Continental Shelf	1	1	0	1
Gibraltar	Gibraltaras	26. Mediterranean Sea	8	8	7	1
Gijon	Ispanija	25. Iberian Coastal	4	5	3	2
Huelva	Ispanija	25. Iberian Coastal	1	1	1	0
Imbituba	Brazilija	15. South Brazil Shelf	1	1	0	1
Jorf Lasfar	Marokas	27. Canary Current	1	1	1	0
La Coruna	Ispanija	25. Iberian Coastal	1	2	2	0
Laayoune	Marokas	27. Canary Current	3	5	1	4
Lagos	Nigerija	28. Guinea Current	1	1	1	0
Las Palmas de Gran Canaria	Ispanija	A1. Macaronesia	2	2	1	1
Libija	Libija	26. Mediterranean Sea	1	1	1	0
Lisboa	Portugalija	25. Iberian Coastal	3	3	3	0
Maceio	Brazilija	16. East Brazil Shelf	4	5	1	4
Mariupolis	Ukraina	62. Black Sea	1	1	1	0
Murmansk	Rusija	20. Barents Sea	4	5	2	3
New York	JAV	7. Northeast U.S. Continental Shelf	4	4	1	3
Nouakchott	Mauritanija	27. Canary Current	1	1	1	0
Nueva Palmira	Urugvajus	14. Patagonian Shelf	1	1	0	1
Oran	Alžyras	26. Mediterranean Sea	2	2	2	0
Pasajes	Ispanija	25. Iberian Coastal	2	3	2	1
Piombino	Italija	26. Mediterranean Sea	1	1	1	0
Ravenna	Italija	26. Mediterranean Sea	1	1	1	0
Safi	Marokas	27. Canary Current	3	3	3	0
San Ciprian	Ispanija	25. Iberian Coastal	2	3	1	2

Uostas*	Šalis	Didžioji jūrų ekosistema*	Bendras kiekis		Krovos kryptis	
			Laivų	Įplaukimų	Pakrautas	Iškrautas
San Lorenzo	Argentina	14. Patagonian Shelf	1	2	1	1
Setubal	Portugalija	25. Iberian Coastal	1	1	1	0
Sfax	Tunisas	26. Mediterranean Sea	1	1	1	0
Skikda (ex Philippeville)	Alžyras	26. Mediterranean Sea	1	1	1	0
Tarragona	Ispanija	26. Mediterranean Sea	1	1	1	0
Tenerife	Ispanija	A1. Macaronesia	1	2	0	2
Toros	Turkija	26. Mediterranean Sea	1	1	0	1
Iš viso			83	95	65	30

* Didžiųjų jūrų ekosistemų (DJE) ir joms priklausančių uostų pavadinimai pateikiami anglų kalba dėl patogumo ieškant detalesnės informacijos.

DJE numeracija pagal AquaNIS (2015). Baltijos ir Šiaurės jūrų uostai neįskaičiuoti.

Sprendžiant pagal krovos kryptį, dauguma iš tolimųjų regionų atplaukusių krovinių laivų (65 iš 95, arba 68 %), išleidžia balastinį vandenį Klaipėdos uosto akvatorijoje ir paima čia krovinį. Tai reiškia, kad Klaipėdos uostas dažniau priima balastinį vandenį, negu jį „eksportuoja“. Laivai, išpilantys balastinį vandenį, atplaukia iš uostų, esančių visose klimatinėse zonose: nuo Arkties (Murmanskas) iki tropikų (pvz. Bandar Imam Khomeini Irane, Lagos Nigerijoje). Pusė tokių atplaukimų (50,5 %) yra iš uostų, esančių vidutinių platumų klimato zonose Europoje, o taip pat Šiaurės ir Pietų Amerikoje. Duomenų apie druskingumo sąlygas šiuose uostuose nėra, tačiau nemažai jų yra estuarijose ir upių žiotyse, kur vanduo yra nugėlintas. Vandens temperatūros ir druskingumo sąlygų panašumas padidina nevietinių rūšių atplitimo riziką.

2.2 Nevietinės rūšys, kurios gali būti perkeltos į Klaipėdos uostą su balastiniu vandeniu

Šiuo metu vienintelis atviroje prieigoje esantis šaltinis apie Pasaulio jūrų uostuose aptiktas nevietinis rūšis yra informacinė sistema AquaNIS (2015). Šioje sistemoje yra sukaupti duomenys apie 92 uostus iš 36 Didžiųjų jūrų ekosistemų. Dauguma jų yra Europos jūrose (šiaurės rytų Atlanto vandenyne), tačiau yra tam tikra informacija ir apie uostus, esančius kituose kontinentuose ir vandenynuose. Duomenų tikslumas ir pilnumas priklauso nuo aplinkotyros informacijos prieinamumo tam tikrose šalyse, nevietinių rūšių stebėsenos programų ir pakankamų taksonominių žinių buvimo, duomenų kaupimo ir saugojimo būdų ir pan. (žr. 3 sk.). Informacija AquaNIS sistemoje yra dinamiška, nuolat tikslinama, pildoma ir atnaujinama, todėl šioje ataskaitoje pateiktos išvados taip pat turi būti tikslinamos, pavyzdžiui svarstant klausimą apie išimčių balastinio vandens apdorojimui suteikimą. Šioje ataskaitoje pateikta bendra rizikos analizė Baltijos jūros regionui, kuriam AquaNIS sistemoje yra daugiausiai duomenų. Detalesnis rizikos vertinimo pavyzdys tarp Klaipėdos ir kitų uostų pateiktas 3.2 skyriuje.

Klaipėda – tai vienas iš didžiausių komercinių jūrų uostų Baltijos regione bei pats šiauriausias neužšalantis uostas Baltijos regione. Uosto vandens neužšalimo oro temperatūrai

nukritus net iki -25°C . Kol kas Klaipėdos uoste nebuvo registruota nė viena pirminė, su balastiniais vandenimis susijusi, introdukcija. Visos nevietinės rūšys, atkeliavusios į Baltijos jūrą su balastiniu vandeniu, Lietuvoje atsirado iš kitų, ankščiau kolonizuotų Baltijos jūros teritorijų.

Tarp nevietinių bestuburių, atsiradusių Lietuvos vandenyse XX-XXI a. dėl antrinių introdukcijų su laivais iš kitų Europos šalių – spygliuotoji vandens blusa *Cercopagis pengoi*, gauruotažnyplis krabas *Eriocheir sinensis*, šoniplauka *Gammarus tigrinus* bei daugiašerė kirmėlė *Marenzelleria neglecta*. Su laivyba siejamos ir dvi senesnės introdukcijos – jūros gilės *Balanus improvisus* ir dvigeldžio moliusko *Mya arenaria*. Tačiau, kadangi laivų apsilankymų skaičius Klaipėdos uoste nuolat auga, tikimybė naujų introdukcijų su vandens transportu iš kaimyninių šalių yra pakankamai didelė.

Baltijos jūroje šio metu yra užregistruota 131 nevietinė ir kriptogeninė rūšis (AquaNIS, 2015). Kriptogeninės rūšys yra tokios, kurių kilmė nėra tiksliai nustatyta: ar jos yra vietinės, ar atplito žmogaus pagalba (Carlton, 2009). Iš Baltijos jūroje žinomų rūšių Lietuvos vandenyse neaptiktos 98, iš kurių gamtinėje aplinkoje įsikūrė ir turi gyvybingas, nuo žmogaus įsikišimo nepriklausančias populiacijas – 48 rūšys (4 lent.). Iš šių rūšių potencialiai atplisti į Lietuvos vandenį su laivų balastiniu vandeniu (arba patekti savaiminiu būdu su srovėmis) gali 16 rūšių, kurių druskingumo tolerancijos ribos (nuo 0 iki 7PSU) atitinka mūsų aplinkos sąlygas, esančias jūroje ir Klaipėdos uosto akvatorijoje; 21 rūšies druskingumo tolerancijos ribos yra nežinomos, todėl jų atplitimo rizika negali būti atmesta; 11 rūšių gyvena didesnio už 7PSU druskingumo vandenyse ir todėl Klaipėdos uosto akvatorijoje jų įsikūrimas mažai tikėtinas.

4 lentelė. Baltijos jūroje užregistruotos nevietinės rūšys, kurios gali būti perkeltos į Klaipėdos uostą su balastiniu vandeniu, jų taksonominė charakteristika ir druskingumo tolerancijos ribos (S): n/a – nėra duomenų; pilka spalva parodytos rūšių druskingumo tolerancijos ribos (< 7PSU), kurios leidžia daryti prielaidą dėl rūšies atplitimo rizikos

Rūšis	Šeima	Būrys	Klasė	Tipas	S, PSU
<i>Alitta succinea</i>	Nereididae	Aciculata	Polychaeta	Annelida	n/a
<i>Alitta virens</i>	Nereididae	Aciculata	Polychaeta	Annelida	n/a
<i>Alkmaria romijni</i>	Ampharetidae	Terebellida	Polychaeta	Annelida	> 5
<i>Ameira divagans divagans</i>	Ameiridae	Harpacticoida	Maxillopoda	Arthropoda	n/a
<i>Boccardiella ligerica</i>	Spionidae	Canalipalpata	Polychaeta	Annelida	n/a
<i>Bonnemaisonia hamifera</i>	Bonnemaisoniaceae	Nemaliales	Florideophyceae	Rhodophyta	> 10
<i>Chara connivens</i>	Characeae	Charales	Charophyceae	Chlorophyta	0 - 0,5
<i>Dasya baillouviana</i>	Dasyaceae	Ceramiales	Florideophyceae	Rhodophyta	> 18
<i>Dikerogammarus haemobaphes</i>	Gammaridae	Amphipoda	Malacostraca	Arthropoda	0 - 0,5
<i>Dreissena bugensis</i>	Dreissenidae	Veneroida	Bivalvia	Mollusca	0 - 0,5
<i>Elodea nuttallii</i>	Hydrocharitaceae	Alismatales	Liliopsida	Magnoliophyta	n/a
<i>Ensis directus</i>	Pharidae	Veneroida	Bivalvia	Mollusca	> 7
<i>Evadne anonyx</i>	Podonidae	Diplostraca	Branchiopoda	Arthropoda	> 5

Rūšis	Šeima	Būrys	Klasė	Tipas	S, PSU
<i>Ficopomatus enigmaticus</i>	Serpulidae	Canalipalpata	Polychaeta	Annelida	> 5
<i>Fucus evanescens</i>	Fucaceae	Fucales	Phaeophyceae	Ochrophyta	> 10
<i>Gmelinoides fasciatus</i>	Gammaridae	Amphipoda	Malacostraca	Arthropoda	0 - 3
<i>Gracilaria vermiculophylla</i>	Gracilariaceae	Gracilariales	Florideophyceae	Rhodophyta	> 8,5
<i>Hemigrapsus sanguineus</i>	Grapsidae	Decapoda	Malacostraca	Arthropoda	> 15
<i>Hemigrapsus takanoi</i>	Grapsidae	Decapoda	Malacostraca	Arthropoda	0 - 40
<i>Jassa marmorata</i>	Iscryoceridae	Amphipoda	Malacostraca	Arthropoda	n/a
<i>Karenia mikimotoi</i>	Gymnodiniaceae	Gymnodiniales	Dinophyceae	Myzozoa	18 - 30
<i>Laonome sp.</i>	Sabellidae	Canalipalpata	Polychaeta	Annelida	n/a
<i>Marenzelleria arctia</i>	Spionidae	Canalipalpata	Polychaeta	Annelida	> 5
<i>Mnemiopsis leidyi</i>	Mnemiidae	Lobata	Tentaculata	Ctenophora	2 - 32
<i>Mytilopsis leucophaeata</i>	Dreissenidae	Veneroida	Bivalvia	Mollusca	0 - 25
<i>Orchestia cavimana</i>	Talitridae	Amphipoda	Malacostraca	Arthropoda	n/a
<i>Paramysis (Mesomysis) intermedia</i>	Mysidae	Mysida	Malacostraca	Arthropoda	n/a
<i>Paranais frici</i>	Naididae	Haplotaxida	Clitellata	Annelida	0 - 10
<i>Paratenuisentis ambiguus</i>	Tenuisentidae	Neoechinorhynchida	Eoacanthocephala	Acanthocephala	n/a
<i>Penilia avirostris</i>	Sididae	Diplostraca	Branchiopoda	Arthropoda	n/a
<i>Perccottus glenii</i>	Odontobutidae	Perciformes	Actinopterygii	Chordata	0 - 3
<i>Peridinium quinquecorne</i>	Peridiniaceae	Peridinales	Dinophyceae	Myzozoa	n/a
<i>Petricolaria pholadiformis</i>	Petricolidae	Veneroida	Bivalvia	Mollusca	> 7,5
<i>Platorchestia platensis</i>	Talitridae	Amphipoda	Malacostraca	Arthropoda	n/a
<i>Potamothrix bedoti</i>	Tubificidae	Haplotaxida	Clitellata	Annelida	n/a
<i>Potamothrix heuscheri</i>	Tubificidae	Haplotaxida	Clitellata	Annelida	n/a
<i>Potamothrix moldaviensis</i>	Tubificidae	Haplotaxida	Clitellata	Annelida	n/a
<i>Potamothrix vej dovskyi</i>	Tubificidae	Haplotaxida	Clitellata	Annelida	n/a
<i>Pseudodactylogyrus anguillae</i>	Dactylogyridae	Monopisthocotylea	Trematoda	Platyhelminthes	< 0,5
<i>Pseudodactylogyrus bini</i>	Dactylogyridae	Monopisthocotylea	Trematoda	Platyhelminthes	n/a
<i>Sinelobus stanfordi</i>	Tanaidae	Tanaidacea	Malacostraca	Arthropoda	n/a
<i>Telmatogeton</i>	Chironomidae	Diptera	Insecta	Arthropoda	n/a

Rūšis	Šeima	Būrys	Klasė	Tipas	S, PSU
<i>japonicus</i>					
<i>Teredo navalis</i>	Teredinidae	Myoidea	Bivalvia	Mollusca	> 10
<i>Thalassiosira punctigera</i>	Thalassiosiraceae	Biddulphiales	Coccolithophyceae	Ochrophyta	> 10
<i>Tubificoides pseudogaster</i>	Tubificidae	Haplotaxida	Clitellata	Annelida	n/a
<i>Victorella pavida</i>	Victorellidae	Ctenostomata	Gymnolaemata	Bryozoa	1 - 35

2.3 Nevietinių rūšių patekimo į Lietuvos vandenį su laivų balastiniais vandenimis ir nuosėdomis analizės apibendrinimas

Apibendrinant atliktą analizę padarytos šios išvados:

1. Didelė dalis dažniausiai atplaukiančių į Klaipėdą laivų (59 %) priklauso patogios vėliavos šalims. Tokiems laivams turi būti skiriamas padidintas dėmesys, taikant BVT Konvencijos reikalavimus.

2. Šalyse, iš kurių laivai dažniausiai atplaukia į Klaipėdos uostą, klimatinės sąlygos yra panašios. Todėl su laivų balastiniu vandeniu ir nuosėdomis patekusių rūšių įsikūrimo galimybė pirmiausiai priklauso nuo jų fiziologinės tolerancijos mažam druskingumui. Didžiausia rizika kels laivai, plaukiojantys centinėje Baltijos jūros dalyje, jeigu jie atvyksta iš uostų, kuriuose atsirado nevietinės rūšys ar patogenai, kurių dar nėra Lietuvos vandenyse.

3. Dauguma iš tolimųjų regionų (ne iš Baltijos ir Šiaurės jūrų) atplaukusių krovinių laivų išleidžia balastinius vandenius Klaipėdos uosto akvatorijoje ir paima čia krovinį. Pusė tokių atplaukimų yra iš uostų, esančių vidutinių platumų zonose su panašiu klimatu, iš kurių nevietinių rūšių atplitimo rizika yra didelė.

4. Baltijos jūros regione yra įsikūrusios 16 rūšių, kurių druskingumo tolerancijos ribos (nuo 0 iki 7PSU) atitinka mūsų aplinkos sąlygas, esančias Klaipėdos uosto akvatorijoje. Šių rūšių patekimo į Lietuvos vandenį rizika yra didžiausia. Taip pat negali būti atmesta ir 21 rūšies atplitimo rizika, kol jų druskingumo tolerancijos ribos yra nežinomos.

3 Tikslinių rūšių (angl. *target species*) metodas, skirtas rūšių patekimo su laivų balastiniu vandeniu iš vieno uosto į kitą rizikos vertinimui (veikla 3.3.2)

HELCOM Aliens 2 projekto metu buvo vystomas metodas, skirtas išimčių balastinio vandens apdorojimui suteikimui, kuris buvo derinamas taip pat ir su OSPAR konvencijos šalimis Šiaurės jūroje. Lietuvos ir Estijos delegacijos nepritarė HELCOM/ OSPAR siūlytam Tikslinių nevietinių rūšių atrankos metodui ir pasiūlė sukurti tobulesnį metodą. HELCOM delegacijų vadovų susitikimas (HELCOM HOD, 48th meeting) sutiko su šiuo pasiūlymu. Naujas metodas buvo sukurtas (dalyvaujant šio projekto vadovui) ir pristatytas HELCOM Aliens 2 projekto susitikime Taline š. m. rugpjūčio 26 d. bei 6-jame Bendros HELCOM/OSPAR grupės „Task Group on Ballast Water Management Convention Exemptions (TG BALLAST 6-2015)“ susitikime Gdanske rugsėjo 16 d.

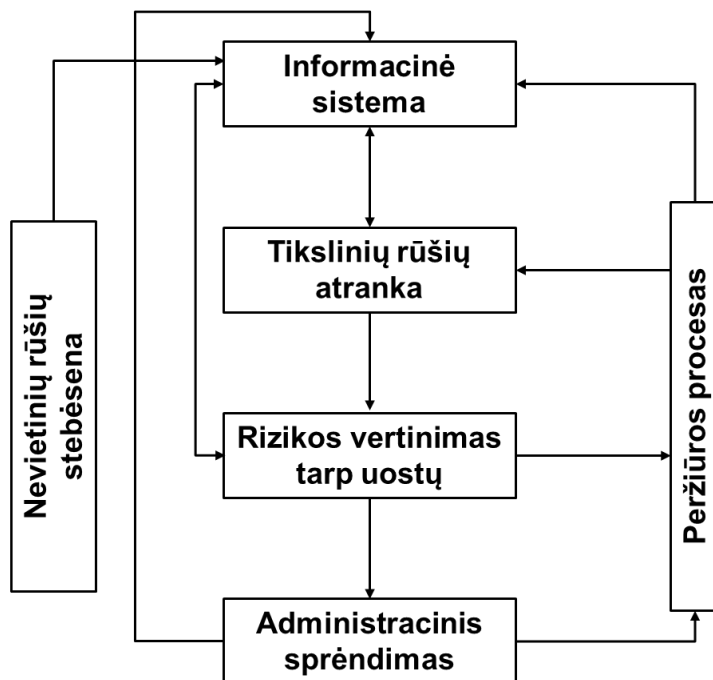
Iš esmės, buvo sukurtas ne vien tik naujas tikslinių nevietinių rūšių atrankos metodas, bet visa išimčių taikymo sistema, kurios dalimi tapo minėtas metodas. Ši sistema buvo aptarta ir įtraukta į HELCOM/OSPAR grupės ataskaitą.

Žemiau pateikiamas sukurtos sistemos aprašymas. Sistema yra prisitaikanti (angl. *adaptive system*), nes ji turi būti nuolat adaptuojama prie besikeičiančių sąlygų, kartu gerinant sąveiką tarp ją sudarančių komponentų. Ji sukurta remiantis rizikos vertinimo principais, išdėstytais TJO gairėse (IMO, 2007), reguliuojančiose BVM konvencijos A-4 taisyklės taikymą. Pagrindinis sukurtos sistemos tikslas – prisidėti prie kenksmingų organizmų ir patogenų plitimo su laivų balastiniu vandeniu kontrolės, nesukeliant nereikalingų sunkumų laivybos pramonei.

Išimčių taikymo sistema susideda iš šešių tarpusavyje susijusių komponentų (1 pav.):

- 1) Tikslinių rūšių atrankos,
- 2) Rizikos vertinimo tarp uostų,
- 3) Nevietinių rūšių stebėsenos,
- 4) Administracinio sprendimo,
- 5) Informacinės sistemos,
- 6) Peržiūros proceso.

Žemiau pateikiamas minėtų komponentų ir jų tarpusavio sąveikos aprašymai.



1 pav. Išimčių taikymo sistema pagal Tarptautinės konvencijos dėl laivų balastinio vandens ir nuosėdų kontrolės A-4 taisyklės. Šešių tarpusavyje susijusių komponentų aprašymai pateikti tekste.

3.1 Tikslinių rūšių atranka: kriterijai ir procedūra

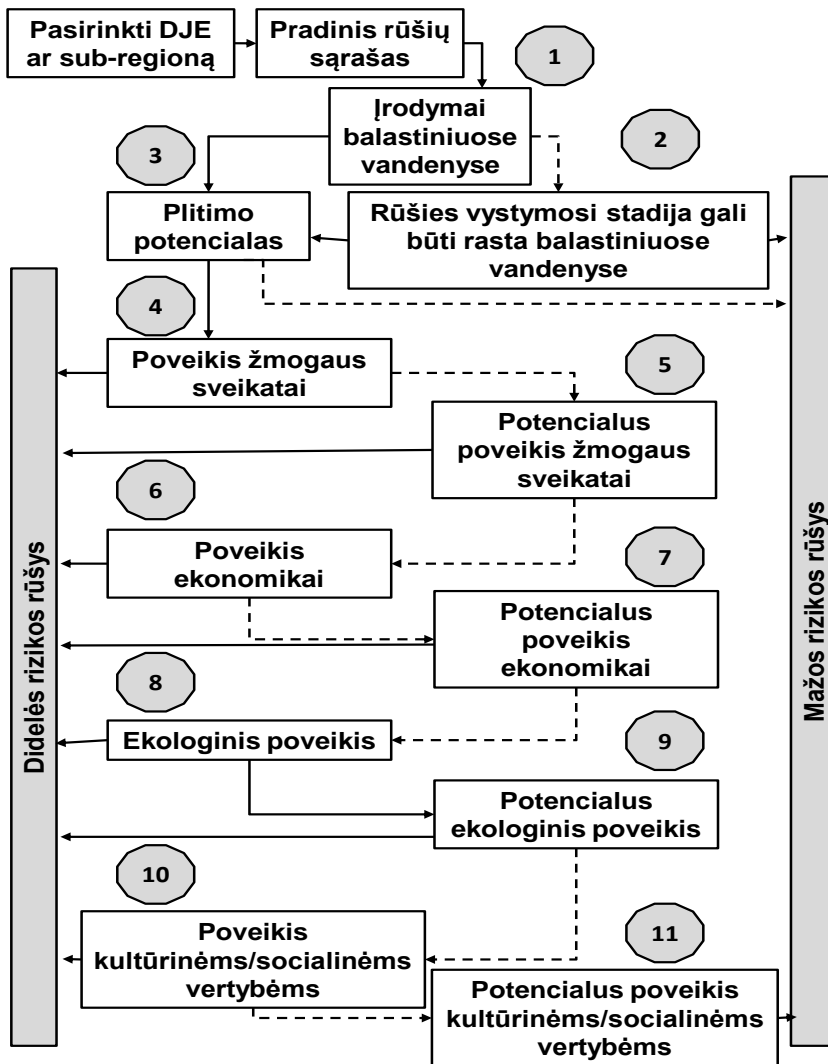
Tikslinėmis rūšimis (TR) vadinamos rūšys, kurias „Konvencijos šalis – narė identifikavo kaip galinčias pakenkti aplinkai ir žmogaus sveikatai arba sukelti nuostolius nuosavybei ar ištekliams, ir kurios yra nustatytos specifiniam uostui, šaliai ar biogeografiniam regionui“ (IMO, 2007). Iš esmės tai yra rūšys, kurios atitinka Pavojingų vandens organizmų ir patogenų (PVOP) apibrėžimą: „Vandens organizmai ar patogenai, kurie, jeigu bus įveisti į jūrą, įskaitant estuarijas, ar į gėlus vandens telkinius, gali sukelti pavojų aplinkai, žmogaus sveikatai, nuosavybei ar ištekliams, pakenkti biologinei įvairovei arba kliudyti kitiems įstatymais apibrėžtiems tokių rajonų naudojimo būdams“ (IMO, 2004).

TJO gairėse (IMO, 2007) apibrėžiant biogeografinius regionus rekomenduojama naudoti Didžiųjų jūrų ekosistemų (DJE) sistemą, angl. - *Large Marine Ecosystems* (Sherman ir Duda, 1999). Pilnas DJE sąrašas yra pateikiamas interneto puslapyje (NOAA, 2015). Siekiant pilnai padengti laivybos geografinę aprėptį taip pat siūloma įtraukti ir kitus didesnius regioninius vandens telkinius, tokius kaip Kaspijos jūra, Šiaurės Amerikos Didieji ežerai ir kt., kurių neapima DJE sistema (Olenin ir kt. 2014).

Taigi, sudarant TR sąrašą, pirmiausiai nustatoma(-os) DJE, kuriai (kurioms) priklauso rizikos vertimo procedūroje lyginami uostai. Į rūšių sąrašą įtraukiamos visos svetimkraštės, kriptogeninės bei vietinės kenksmingos rūšys, kurios atitinka TR ir PVOP apibrėžimus (IMO, 2004, 2007). Pradinis sąrašas turėtų būti sudarytas pagal nuolat atnaujinamus ir patvirtintus

šaltinius, tokius kaip Vandens svetimkraščių ir kriptogeninių rūšių informacinė sistema – AquaNIS (2015). Jeigu biologinių tyrimų duomenų kokybė konkrečiuose uostuose yra nepakankama, rekomenduojama naudoti duomenis iš platesnio regiono, pvz. gretimos jūros akvatorijos arba DJE sub-regiono. Į TR sąrašą turėtų būti įtrauktos tik tos vietinės rūšys, kurioms buvo nustatytas PVOP statusas, remiantis surinkta mokslinė informacija.

TR atrankos procedūros loginė schema pateikta 2 pav., ji reikalauja „taip/ne“ atsakymų į pateiktus klausimus (5lent.).



2 pav. Loginė schema, nurodanti tikslinių rūšių atrankos procedūrą. Skaičiais pažymėti atrankos kriterijai (žr. 5 lent.). Vientisa linija žymi procedūros sekantį žingsnį, kuomet atsakymas į klausimą yra „TAIP“, brūkšninė linija žymi procedūros sekantį žingsnį, kai atsakymas yra „NE“.

5 lentelė. Klausimynas tikslinių rūšių atrankos procedūrai (pagal 2 pav.)

1. Ar yra moksliniais tyrimais patvirtintas įrodymas, kad ši rūšis buvo aptikta balastiniuose vandenyse ar/ir nuosėdose?
2. Ar yra rizika, kad ši rūšis gali patekti į balastinio vandens talpas?
 - a) Rūšis turi pelaginę vystymosi stadiją,
 - b) Rūšis turi vertikalias paros migracijas vandens stulpe,
 - c) Rūšis parazituoja pelaginiuose organizmuose,
 - d) Rūšis gyvena seklių uostų nuosėdose balastinio vandens paėmimo zonose.
3. Ar yra rizika, kad ši rūšis gali plisti toliau vertiname regione (DJE)?
 - a) Rūšis jau yra paplitusi visuose tinkamuose DJE regionuose,
 - b) Rūšis negali plisti toliau dėl jos fiziologinės tolerancijos ribų.
4. Ar yra moksliniais tyrimais patvirtintas rūšies poveikis žmogaus sveikatai (rūšis sukėlė mirtį, ligą, apsinuodijimą, užteršimą toksinėmis medžiagomis, skausmą, viduriavimą)?
5. Ar rūšis gali sukelti didelę grėsmę (nepriimtina riziką) žmogaus sveikatai (t. y. nepakanka įrodymų atmesti tokio poveikio riziką)?
6. Ar esama moksliniais tyrimais patvirtintų duomenų, kad ši rūšis daro poveikį ekonomikai?
 - a) Sukelia žalą turtui,
 - b) Sukelia užimtumo sumažėjimą,
 - c) Sukelia pajamų sumažėjimą.
7. Ar rūšis gali sukelti grėsmę ekonomikai (t. y. nepakanka įrodymų atmesti tokio poveikio riziką)?
8. Ar rūšies poveikis gamtinei aplinkai (vietinėms bendrijoms, buveinėms, ekosistemos funkcionavimui) patvirtintas moksliniais tyrimais?
9. Ar rūšis gali sukelti didelę grėsmę gamtinei aplinkai (t. y. nepakanka įrodymų atmesti tokio poveikio grėsmę)?
10. Ar rūšies poveikis kultūrinėms ir socialinėms vertybėms patvirtintas moksliniais tyrimais?
 - a) Kultūrinės ir nacionalinės svarbos buveinių nykimas,
 - b) Poveikis žmonių laisvalaikio veikloms (t.y. nardymas, plaukimas, būriavimas, žvejyba).
11. Ar rūšies poveikis gali sukelti grėsmę kultūrinėms ir socialinėms vertybėms (t. y. t. y. nepakanka įrodymų atmesti tokio poveikio grėsmę)?

3.2 Rizikos vertinimas tarp uostų: tikslinių rūšių atrankos procedūros tikrinimas

Pasiūlyta TR atrankos procedūra buvo tikrinama vertinant du uostus (Klaipėdos ir Talino), esančius vienoje DJE (Baltijos jūroje) bei du uostus, esančius skirtingose DJE - Klaipėdos uostą Baltijos jūroje ir Korko uostą (Airija) Keltų jūroje (6 lent.). Šiame vertinime buvo naudojami tik duomenys apie svetimkraštes ir kriptogenines rūšis (pagal AquaNIS, 2015), siekiant parodyti pavyzdį, kaip galėtų vykti TR atrankos procesas.

6 lentelė. Uostų, naudotų rizikos vertinimui ir tikslinių rūšių procedūros tikrinimui, charakteristikos

DJE ¹	Uostas	Druskin-gumas	Vandens temperatūra, T C	Ledo dangą, mėn.	Iškasto kanalo gylis, m	Potv. – at., m ²	Šalia esantys vandens telkiniai
23	Klaipėda	0,0 – 7,5	0 - 24	Ledo nepadengtas	15,0	Nėra	Kuršių marios, pietryčių Baltija
23	Talinas	0,2 – 5,8	0 - 17	XII - III	14,5	Nėra	Pietvakarių Suomijos įlanka
24	Korkas	1 – 34	4 - 20	Ledo nepadengtas	6.6	4,2	Upės Lee estuarija, šiaurės Keltų jūra

¹ Didžioji jūrų ekosistema: DJE 23. Baltijos jūra, DJE 24. Keltų – Biskajos šelfas (NOAA 2015).

² Potvynių – atoslūgių diapazonas.

Iš 270 svetimkraščių ir kriptogeninių rūšių, žinomų abejuose DJE (pagal AquaNIS, 2015), buvo atrinktas pradinis sąrašas, įtraukiantis rūšis, aptinkamas trijuose uostuose ir jų apylinkėse, t. y. jūriniuose rajonuose šalia uostų, kur gali vykti balastinio vandens paėmimas / iškrovimas. Pradinis sąrašas apėmė 25 rūšis, iš kurių 21 buvo rasta Klaipėdos uoste, 14 – Taline ir 9 – Korko (7 lent.). Penkios rūšys, užfiksuotas visuose trijuose uostuose buvo pašalintos iš tolimesnės analizės.

7 lentelė. Pradinis rūšių sąrašas, naudotas dviejų uostų rizikos vertinimui: Klaipėda/Talinas ir Klaipėda/Korkas (remiantis AquaNIS, 2015 ir ten nurodytais šaltiniais), n/s – nesvarstoma

Rūšys	Registruota uoste			Balastiniame vandenyje		Poveikio tipas ²
	Klaipėda	Talinas	Korkas	Įrodymas	Potencialas ¹	
<i>Acartia tonsa</i>	1	1	1	Taip	n/s	n/s
<i>Amphibalanus improvisus</i>	1	1	1	Taip	n/s	n/s
<i>Anguillicola crassus</i>	1	1			2a	7, 9
<i>Carassius gibelio</i>	1	1			Ne	n/c
<i>Cercopagis pengoi</i>	1	1		Taip	n/c	6
<i>Chelicorophium curvispinum</i>	1				2b,d	6c, 8

<i>Cordylophora caspia</i>	1	1			2d	8
<i>Corophium insidiosum</i>			1		2b,d	8, 10
<i>Dreissena polymorpha</i>	1			Taip	n/s	8
<i>Eriocheir sinensis</i>	1	1		Taip	n/s	6a, 8
<i>Ficopomatus enigmaticus</i>			1	Taip	n/s	8
<i>Gammarus tigrinus</i>	1	1		Taip	n/s	6a, 8
<i>Hemimysis anomala</i>	1				2b,d	8
<i>Marenzelleria spp.</i>	1	1			2b,d	8
<i>Mya arenaria</i>	1	1	1	Taip	n/s	8
<i>Mytilicola intestinalis</i>			1		2a	8
<i>Neogobius melanostomus</i>	1	1			2a,d	8
<i>Obesogammarus crassus</i>	1				2a,d	8
<i>Orconectes limosus</i>	1				2d	8
<i>Palaemon elegans</i>	1	1	1		n/s	n/s
<i>Pontogammarus robustoides</i>	1				2a,d	8
<i>Potamopyrgus antipodarum</i>	1	1	1		n/s	n/s
<i>Prorocentrum minimum</i>	1	1		Taip	n/s	9
<i>Rhithropanopeus harrisi</i>	1			Taip	n/s	8
<i>Spartina anglica</i>			1		Ne	n/s
VISO	21	14	9			

¹ Remiantis 2 klausimu 5 lent.

² Remiantis 7 – 10 klausimais 5 lent.

Lyginant Klaipėdos ir Talino uostus iš pradinio sąrašo buvo pašalintos dar 14 bendrų rūšių, kurios yra aptiktos abejuose uostuose. Klaipėdos uoste buvo aptiktos 7 rūšys, kurių nėra Taline, tuomet šiame uoste nebuvo nei vienos rūšies, kuri nebūtų rasta Klaipėdoje. Taigi, septynios rūšys potencialiai gali būti perneštos iš Klaipėdos į Talino uostą. Toliau buvo atlikta jų atrankos procedūra pagal nurodytą schemą (2 pav., 5 lent.). Dėl vienos rūšies (dvigeldžio moliusko *Dreissena polymorpha*) yra įrodymas, kad ji buvo aptikta laivų balastiniame vandenyje; kitos rūšys potencialiai gali patekti į balastines talpas, t. y. atitinka 2 kriterijų (2 pav., 5 lent.). Nors nei viena iš šių rūšių nebuvo užregistruota kaip keliantį pavojų žmogaus sveikatai (ir tokio pavojaus rizika taip pat gali būti atmesta), jos visos turi neigiamą poveikį aplinkai ir/arba ekonomikai, ir, atitinkamai patenka į TR sąrašą. Taigi, analizė rodo, kad yra didelė rizika PVOP perkėlimo iš Klaipėdos į Talino uostą. Tokių būdu, laivams, plaukiantiems iš Klaipėdos į Taliną negalima suteikti išimties balastinio vandens apdorojimui. Laivai, plaukiantys priešinga kryptimi gali balasto neapdoroti.

Lyginant Klaipėdos ir Korke uostus iš pradinio sąrašo buvo pašalintos 5 bendros rūšys. Klaipėdos uoste yra užregistruotos 16 rūšių, kurių nėra Korke; ir 4 rūšys yra žinomos Airijos uoste, kurių nėra Klaipėdoje. Iš jų dvi rūšis buvo pašalintos iš tolimesnės analizės, nes jų patekimo į balastinius tankus rizika yra labai maža (tai karpis *Carassius gibelio* ir pakrančių žolė *Spartina anglica*). Iš likusių rūšių, 7 buvo rastos balastiniame vandenyje ir 11 rūšių gali patekti į jas dėl savo gyvenimo ciklo arba būdo savybių. Visos šios rūšys gali kelti pavojų aplinkai ir/arba ekonomikai. Taigi, analizė rodo, kad yra didelė PVOP perkėlimo iš Klaipėdos į Korke uostą rizika. Priešinga kryptimi gali būti perkeltos trys rūšys (daugiašerė kirmėlė *Ficopomatus*

enigmaticus, šoniplauka *Monocorophium insidiosum* ir moliuskų parazitas – vėžiagyvis *Mytilicola intestinalis*). Visos rūšys atitinka PVOP apibrėžimą ir jų įveisimas į Lietuvos Baltijos jūrą yra nepageidautinas. Kita vertus, nors yra žinoma, kad šios rūšys gali toleruoti mažą druskingumą (iki 1-6 PSU), jos visos aptinkamos šiltesniame klimato ir todėl mažai tikėtina, kad gali išgyventi žiemos temperatūros sąlygose. Tačiau, šilteįant klimatui, tokios galimybės atmesti negalima.

3.3 Nevietinių rūšių stebėseną

BVT konvencija ragina šalis pavieniui ar kartu savo vandenyse vykdyti balastinių vandenų poveikio stebėseną (IMO, 2004). Be BTV konvencijos yra ir kiti tarptautiniai juridiniai instrumentai, tokie kaip ES Jūrų strategijos pagrindų direktyva (ES, 2008) ir kt., kuriuose numatoma svetimkraščių rūšių stebėseną, siekiant įvertinti pažangą pagal iškeltus tikslus (Olenin ir kt., 2014; Lehtiniemi ir kt., 2015). Mažai tikėtina, kad valstybės vykdytų skirtingas stebėsenos programas pagal skirtingų tarptautinių ar nacionalinių teisės aktų poreikius. Taigi, vienas iš svarbiausių tikslų, atliekant svetimkraščių rūšių stebėseną yra tinkamas duomenų rinkimas įvairiems tikslams, tame tarpe ir atsižvelgiant į BVT reikalavimus įvertinti galimas jų išimtis.

Svetimkraščių rūšių stebėseną turėtų tapti neatsiejama uosto aplinkos tyrimų programos dalimi (žr. 5 sk.). Svetimkraščių rūšių stebėsenos tikslas yra laiku pastebėti ir įvertinti rūšis, kurios į uostą galėjo patekti dėka laivybos, su balastiniu vandeniu, prisitvirtinusios prie korpuso ar atkelti kitais būdais. Uostų biologiniai tyrimai, kurių dėka nustatomas rūšių buvimas, gausumas ir pasiskirstymas plačiai paplito pasaulyje, ypač Australijoje, JAV, Kanadoje, Naujojoje Zelandijoje, taip ir Baltijos jūroje (Suomijoje, Estijoje, Latvijoje). Svarbu, kad atliekant šiuos tyrimus būtų taikomos naujausios mokslinės žinios, o visos procedūros būtų atliekamos tiksliai pagal rekomendacijas, atsižvelgiant į vietines sąlygas (Awad et al., 2014).

Taip pat svarbu suvokti, kad tik adekvati svetimkraščių rūšių stebėsenos programa gali suteikti moksliskai pagrįstą pagrindą rizikos vertinimui ir išimčių taikymui.

3.4 Informacinė sistema

Informacijos surinkimas, apibendrinimas ir tinkamas pateikimas vartotojui sudaro siūlomos išimčių taikymo sistemos pagrindą (1 pav.). Tokia informacinė sistema turi atitikti svarbiausius TJO rizikos vertinimo reikalavimus (IMO, 2007), nes sistemiškas biologinių duomenų apie nevietines rūšis archyvavimas suteikia didžiulę pagalbą tarptautinei bendruomenei, kuri kuria biologinių invazijų prevencines programas (Awad ir kt., 2014). Duomenys, gauti vykdant pakankamai brangiai kainuojančias nevietinių rūšių stebėsenos programas, bus mažai vertingi, jeigu nėra sąlygų jas tiesiogiai naudoti biologinių invazijų tyrimams ir kontrolei, ir jeigu tokie duomenys neprieinami aplinkosaugos specialistams ir tyrėjams (Ojaveer ir kt., 2014). Taip pat svarbu, kad būtų sudaromos sąlygos dalintis informacija tarptautiniu mastu tarp tyrėjų ir valdininkų, nes biologinių invazijų problema pagal savo prigimtį yra globalinė ir vienos šalies pastangomis negali būti išspręsta (Ojaveer ir kt., 2014).

Taigi, tik sukūrus bendrą centralizuotą informacinę sistemą įmanoma sujungti skirtingų nevietinių rūšių stebėsenos programų duomenis. Tokia sistema turėtų apimti duomenis apie:

- Nevietinių ir kriptogeninių rūšių taksonomiją, papildomai įtraukiant informaciją apie molekulinį duomenų prieinamumą;
- Nevietinių ir kriptogeninių rūšių biologines savybes bei aplinkos veiksnių (ypač vandens druskingumo ir temperatūros) tolerancijos ribas;
- Moksliniais tyrimais pagrįstus įrodymus apie rūšies aptikimą laivų balastiniuose vandenyse ar ant laivų korpusų;
- Standartizuotą informaciją apie rūšių poveikį žmonių sveikatai, ekonomikai, biologinei įvairovei, buveinėms, ekosistemų funkcionavimui bei socialinėms – kultūrinėms vertybėms;
- Atplėtimo atvejus į DJE, šalis ir uostus;
- Atvejus, kai rūšis buvo patekusi į turinčių nepriimtina riziką tikslinių rūšių sąrašus (kartu su visą tai įrodančią informaciją).

Šioje informacinėje sistemoje taip pat turi būti kaupiami duomenis apie aptiktas PVOP bei aplinkos sąlygas, gautas vykdant uostų biologinius tyrimus. Be to, informacinė sistema turėtų saugoti duomenis ir iš kitų informacijos šaltinių, tokių kaip biologinių invazijų ekspertų grupių ataskaitos (pvz. TJTT Balastinių vandenių ir kitų laivybos vektorių darbo grupė).

Būtina pabrėžti, kad tokios informacinės sistemos palaikymas duomenų gavimo, atnaujinimo ir kokybės kontrolės atžvilgiu neįmanomas be tarptautinio bendradarbiavimo. Todėl siūloma, kad mūsų šalies atstovai TJTT, HELCOM ir kitose tarptautinėse organizacijose palaikytų centralizuotos informacinės sistemos apie nevietines rūšis idėją.

3.5 Administracinis sprendimas

Vertinant išimtis pagal BVT, pagrindinis tikslas yra pasverti keliamą riziką (žmogaus sveikatai, aplinkai, ekonomikai), atsižvelgiant į balastinio vandens tvarkymo kainą ir galimą įtaką laivybos pramonės efektyvumui. Todėl sąnaudų – efektyvumo skaičiavimo analizė yra labai svarbi vykdant administracinius sprendimus, o tai reikalauja indėlio ir iš kitų disciplinų, pvz. iš socio-ekonomikos specialistų. Nagrinėjant sąnaudų – efektyvumo analizės rezultatus, būtina atsižvelgti į tai, kad, skirtingai nuo sausumos aplinkos, jūroje pašalinti patekusią nevietinę rūšį praktiškai neįmanoma ir todėl „klaidos“ kaina čia yra žymiai didesnė (Ojaveer ir kt., 2015).

Taigi, priimant sprendimą apie balastinio vandens tvarkymo išimtis, pagrindinis vaidmuo tenka administratoriui, kuris turi įvertinti pasiūlytų išimčių priimtinos rizikos lygį. Kol kas nėra tarptautiniu mastu priimtų aiškių taisyklių kaip tai turi būti daroma, todėl labai svarbu, kad išimčių taikymo sistema būtų atvira, logiška ir pilnai atitiktų TJO gaires (IMO, 2007). Taip pat yra svarbus atgalinis ryšys – informacijos kaupimas apie priimtus sprendimus (t. y. ar buvo pritaikytos / nepritaikytos išimtis, ir kokias argumentais remiantis tai buvo padaryta).

3.6 Peržiūros procesas

Peržiūros procesas yra pasiūlytos išimčių taikymo sistemos neatsėjama dalis. Tai yra svarbu tiek dėl tarptautinių mastu priimtų aiškių taisyklių nebuvimo (žr. 3.6 sk.), tiek dėl to, kad neatmetami atvejai, kai suteikta išimtis gali būti atšaukta, gavus naują informaciją apie PVOP protrūkį. Tokiais atvejais balastinio vandens apdorojimas gali būti pareikalautas po gana trumpo įspėjimo. Taip pat tikslinių rūšių sąrašas turi būti nuolat peržiūrimas, įtraukiant ir įvertinant

duomenis apie naujų nevietinių rūšių ir PVOP aptikimą šalyse/uostuose, iš kurių laivai atplaukia į mūsų vandenį. Siūloma, kad šiame procese didesnę vaidmenį atliktų HELCOM Maritime darbo grupė, skirta teršimo iš laivų Baltijos jūros baseine prevencijai.

4 Kompleksinis Klaipėdos valstybinio jūrų uosto tyrimas dėl aptinkamų nevietinių rūšių, jų gausos ir reikšmės ekosistemoms (veikla 3.3.3)

4.1 Klaipėdos valstybinio jūrų uosto tyrimo protokolas

Helsinkio ir OSPAR Konvencijas pasirašiusios valstybės sudarė gaires „Jungtinės HELCOM/OSPAR gairės susitariančioms OSPAR ir HELCOM šalims dėl išimčių suteikimo pagal Tarptautinės konvencijos dėl laivų balastinių vandenų ir nuosėdų kontrolės ir valdymo A-4 taisyklę“ (toliau – HELCOM/OSPAR gairės), kurios užtikrintų, kad išimtys bus suteikiamos nekintančiu būdu ir užkirtų kelią bet kokiai aplinkosaugos, žmonių sveikatos, nuosavybės ir išteklių apsaugos žalai. HELCOM/OSPAR gairėse yra nurodytas detalus protokolas, skirtas išsamiam uostų tyrimui siekiant aptikti nevietines rūšis (HELCOM/OSPAR, 2013).

HELCOM Aliens 2 projekto metu buvo toliau derinamas detalus biologinių ir abiotinių veiksnių tyrimo protokolas (nurodytas HELCOM/OSPAR gairėse) Baltijos jūros uostams, kuris turi būti vykdomas, siekiant gauti informacijos apie nevietines rūšis uostuose. Be to, buvo siekiama suderinti tyrimo metodus su Šiaurės jūros patirtimi (HELCOM 2013).

Kompleksinis Klaipėdos valstybinio jūrų uosto tyrimas dėl aptinkamų nevietinių rūšių, jų gausos ir reikšmės ekosistemoms buvo atliekamas 2015 metais remiantis šiuo protokolu.

4.1.1 Tyrimo vietos ir laikas

Mėginiai buvo imami 2015 metais trijose uosto akvatorijos vietose, kurios reprezentuoja aplinkos sąlygų ir organizmų įvairovę:

- Smiltynėje ties pasieniečių postu (ilguma 55,719°, platuma 21,102°);
- Smiltynėje ties jachtklubu (ilguma 55,697°, platuma 21,121°);
- Klaipėdoje ties Valstybinio jūrų uosto direkcijos laivyno baze (ilguma 55,664°, platuma 21,148°).

Mėginių vietos buvo pasirinktos atsižvelgiant į druskingumo režimo ypatumus – uosto vartuose aplinkos sąlygos (tuo pačiu ir organizmų įvairovė) skiriasi nuo aplinkos sąlygų ties valstybinio jūrų uosto direkcijos laivyno baze. Be to, ties valstybinio jūrų uosto direkcijos laivyno baze yra remontuojami laivai ir iš jų išleidžiamas visas balastinis vanduo ir valomi korpusai. Todėl šioje vietoje nevietinių rūšių patekimo rizika gali būti didesnė.

Mobilios epifaunos, bentoso ir kieto substrato organizmų mėginiai buvo imami vieną kartą rugpjūčio gale (rugpjūčio 25 dieną), o planktono ir žmogaus patogenų – du kartus, t.y. gegužės gale (gegužės 29 dieną) ir rugpjūčio gale (rugpjūčio 25 dieną).

4.1.2 Fizikiniai parametrai

Kiekvienoje tyrimų vietoje gegužės gale (gegužės 29 dieną) bei rugpjūčio gale (rugpjūčio 25 dieną) buvo matuojamas gylis, vandens druskingumas, vandens temperatūra ir vandens

skaidrumas. Vandens druskingumas ir temperatūra buvo matuojama 2 gylio horizontuose – 1 metro gylyje ir priedugnyje.

4.1.3 Biotos tyrimai

4.1.3.1 Fitoplanktonas

Fitoplanktonio mėginiai buvo imami gegužės gale (gegužės 29 dieną) bei rugpjūčio gale (rugpjūčio 25 dieną). Kiekvienoje tyrimų vietoje buvo imami du sutelktieji mėginiai (1m gylyje ir priedugnyje) ir vienas koncentruotas vertikalus mėginys. Sutelktasis mėginys sudarytas iš trijose vietose (esančiose 15m atstumu viena nuo kitos) paimtų submėginių (po 250ml). Koncentruotas mėginys buvo imamas naudojant 10 μm planktoninį tinkliuką, imami trys pakartojimai 10-15 m atstumu vienas nuo kito. Mėginiai buvo fiksuojami Liugoliu ir laikomi kambario temperatūroje.

4.1.3.2 Zooplanktonas

Zooplanktono mėginiai buvo imami gegužės gale (gegužės 29 dieną) bei rugpjūčio gale (rugpjūčio 25 dieną). Kiekvienoje tyrimų vietoje buvo imamas vertikalus zooplanktono mėginys, naudojant 55 μm planktono tinkliuką, imami 3 pakartojimai 10-15 m atstumu vienas nuo kito. Mėginiai buvo fiksuojami 4% formalino tirpalu.

4.1.3.3 Mobili epifauna

Mėginiai buvo imami rugsėjo pradžioje (rugsėjo 7 dieną), naudojant krabų gaudyklės. Gaudyklės buvo paliekamos 48 valandoms, naudojamas masalas – jūrinė ir gėlavandenė žuvis (menkė ir ešerys) (3 pav.).



3 pav. Gaudyklė, naudojama mobilios epifaunos tyrimams

4.1.3.4 Kieto substrato biologinių apaugų organizmai

Nuo navigacinių bujų buvo imami mėginiai: šiek tiek žemiau vaterlinijos (gylis apie 0,2 m), šiek tiek aukščiau bujos briaunos (gylis apie 0,5 m), žemiau briaunos (gylis apie 0,8 m) ir nuo svorių (gylis apie 1,2 m) (4 pav.).

Mėginiai buvo paimti, naudojant 20 x 20 cm mėginių ėmimo rėmelį. Nugremžiami visi į rėmelio plotą patekę organizmai. Mėginiai buvo fiksuojami 4% formalino tirpalu. Iš viso paimta 17 mėginių nuo 5 bujų ir vienos vandens lygio liniuotės.



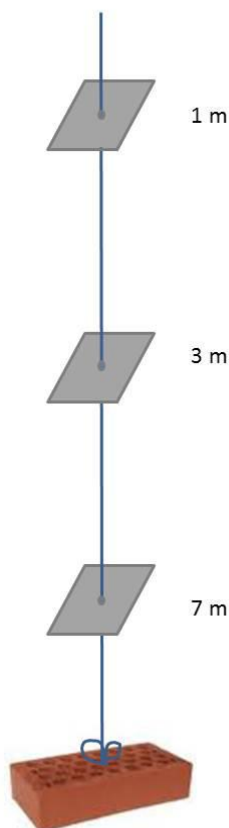
4 pav. Mėginių ėmimo nuo navigacinių bujų schema.

Taip pat buvo naudojamos apaugimo plokštelės, kurių pagalba buvo papildomai įvertinamas apaugimas kieto substrato organizmais. Plokštelės buvo pakabintos rugsėjo pradžioje (rugsėjo 7 dieną) visose trijose mėginių ėmimo vietose.

Apaugimo plokštelė buvo sudaryta iš 3 PVC plokščių (15 x 15 cm), kurios buvo suvertos ant virvės, plokštelės centre pragrežus 0,5cm skersmens skylę. Virvės gale pritvirtinamas svoris (plyta) (5 pav.). Atskiros plokštelės stabilioje pozicijoje buvo fiksuojamos mazgais ir spaustukais iš abiejų plokštelės pusių.

Plokštelės buvo išdėstytos tolygiai nuo vandens paviršiaus iki dugno (priklausomai nuo gylio, esančio mėginio ėmimo vietoje).

Apaugimo plokštelės vandenyje buvo laikomos 2 mėnesius. Išėmus plokšteles, jos buvo fotografuojamos ir kiekviena atskirai buvo sudėtos į užrišamus maišus. Virvė ir svoris buvo fotografuojami atskirai ir sudėti į atskirą maišą. Laboratorijoje nuo viso plokštelių paviršiaus nuimti mėginiai buvo fiksuojami 4% formalino tirpalu.



5 pav. Apaugimo plokštelės, naudotos apaugimo kieto substrato organizmais įvertinimui

4.1.3.5 *Bentosas*

Bentoso mėginiai buvo imami rugpjūčio gale (rugpjūčio 25 dieną). Kiekvienoje tyrimų vietoje buvo imama po 3 mėginius, kurie vienas nuo kito nutolę mažiausiai 15 m atstumu. Mėginį sudarė paviršinės 5-10 cm nuosėdos. Mėginiai buvo fiksuojami 4% formalino tirpalu.

4.1.3.6 *Žmogaus patogenai*

Mėginiai buvo imami gegužės gale (gegužės 29 dieną) bei rugpjūčio gale (rugpjūčio 25 dieną). Buvo imama po vieną mėginį kiekvienoje tyrimų vietoje; paaimama mažiausiai 500ml vandens mėginys iš maždaug 30 cm gylio. Nustatomas bakterijų (žarninių enterokokų, *Echerichia coli* ir *Vibrio cholera*) kiekio atitikimas D-2 standartui. Mėginių analizė buvo atliekama Nacionalinės visuomenės sveikatos priežiūros laboratorijos Klaipėdos skyriuje.

Mikroorganizmų kiekis buvo nustatomas pagal tarptautinius bakteriologinių indikatorių standartus: žarninių enterokokų skaičius – pagal LST EN ISO 7899-2:2001 (N); žarninių lazdelių (*Echerichia coli*) skaičius – pagal LST EN ISO 9308-1:2014 (N); *Vibrio cholera* aptikimas – pagal LST ISO/TS 21872-1:2009 IR LST ISO/TS 21872-1:2009/AC1:2009 (N).

4.2 Nevietinių rūšių tyrimų rezultatai

4.2.1 Fizikiniai parametrai

Fizikinių parametrų duomenys nurodyti 8 lentelėje. Vandens temperatūra pavasarinio mėginių ėmimo metu vandens paviršiuje svyravo nuo 16,2°C iki 16,5°C, o priedugnyje – nuo 15,3°C iki 16,0°C. Rūgpjūčio gale – vandens paviršiuje svyravo nuo 20,4°C iki 21,1°C, o priedugnyje – nuo 20,0°C iki 20,6°C. Vandens druskingumas pavasarinio mėginių ėmimo metu svyravo nuo 0,71‰ iki 1,37‰, o rūgpjūčio gale – nuo 0,34‰ iki 0,65‰. Vandens skaidrumas pavasarinio mėginių ėmimo metu buvo apie 0,8-0,9m, o rūgpjūčio gale – apie 0,5-0,6m.

8 lentelė. Fizikiniai parametrai

		Gylis, m	Secchi, m	Temperatūra, °C	Druskingumas, ‰
2015 05 29	Pasieniečių postas	5,5	0,80	1m – 16,2 5m – 15,3	1m – 1,26 5m – 1,37
	Jachtklubas	3,5	0,90	1m – 16,5 3m – 16,0	1m – 1,08 3m – 1,20
	II perkėla	1,5	0,80	1,5m – 16,3	1,5m – 0,71
		Gylis, m	Secchi, m	Temperatūra, °C	Druskingumas, ‰
2015 08 25	Pasieniečių postas	5,5	0,50	1m – 20,4 5m – 20,0	1m – 0,65 5m – 0,65
	Jachtklubas	3,5	0,60	1m – 20,9 3m – 20,9	1m – 0,40 3m – 0,40
	Laivyno bazė	5,0	0,60	1m – 21,1 5m – 20,6	1m – 0,34 5m – 0,34

4.2.2 Fitoplanktonas

Fitoplanktono mėginiuose iš viso rastos 211 rūšių, priklausančios 10 dumblių klasių ir viena rūšis, kurios taksonominė priklausomybė yra nenustatyta (INCERTAE SEDIS) - (9 lent.). Nevietinės rūšys nebuvo rastos. Bendras aptiktų rūšių kiekis pavasarį buvo – 174, vasarą – 176.

9 lentelė. Aptiktų fitoplanktono rūšių taksonominė priklausomybė

Klasė	Rūšių kiekis
Charophyceae	14
Chlorophyceae	87
Chrysophyceae	4
Cyanophyceae	49
Cryptophyceae	5

Diatomophyceae	38
Dinophyceae	9
Euglenophyceae	3
Prasinophyceae	1
Xanthophyceae	1
INCERTAE SEDIS	1
Iš viso	212

Mėginiuose buvo nustatomas fitoplanktono rūšių gausumas, pagal pusiau-kiekybinį metodą (HELCOM, 2014) (10 lent.)

10 lentelė. Fitoplanktono rūšių gausumo nustatymo metodas (pagal HELCOM, 2014)

Kodas	Apibrėžimas	Ląstelių (skaičiavimo vienetų) matymo lauke skaičius
1	labai reta	1 - 10
2	reta	11 - 25
3	paplitusi	25 - 50
4	gausi	51 - 80
5	dominuojanti	> 80

Pavasario fitoplanktone vyraavo charofitinių dumblių rūšys *Mougeotia* spp.; žaliadumblių *Planctonema lauterbornii*; melsvabakterių *Aphanocapsa delicatissima*, *Cyanodictyon planctonicum*, *Limnothrix redekei* ir *Planktothrix agardhii*; bei titnagdumblių *Diatoma tenuis* (11 lent.). Visos rūšys yra įprastos vėlyvo pavasario sezonui (Valstybinio aplinkos monitoringo duomenys). Skirtinguose mėginių paėjimo horizontuose rūšių sudėtis ir bendrijos struktūra buvo labai panašios.

11 lentelė. 2015 m. pavasario sezono fitoplanktono rūšinė sudėtis ir gausumas balais (gausumo nustatymas: žr. 10 lent.) Kuršių marių uosto akvatorijos stotyse skirtinguose horizontuose.

Rūšys	Pasieniečių postas		Jachtklubas		II perkėla
	1 m	5 m	1 m	3 m	1,5 m
CYANOPHYCEAE					
<i>Anabaena crassa</i>		2	2		2
<i>Anabaena flos-aquae</i>	3	3	2	3	
<i>Anabaena lemmermannii</i>		3	3		3
<i>Anabaena mendotae</i>			2		
<i>Anabaena planctonica</i>			1		
<i>Anabaena spiroides</i>	2				
<i>Aphanizomenon flos-aquae</i>	1		1	1	1
<i>Aphanizomenon gracile</i>	1				1

Rūšys	Pasieniečių postas		Jachtklubas		II perkėla
	1 m	5 m	1 m	3 m	1,5 m
<i>Aphanocapsa conferta</i>		3	2		
<i>Aphanocapsa delicatissima</i>	5	5	3	3	4
<i>Aphanocapsa holsatica</i>				1	
<i>Aphanocapsa incerta</i>	2	2	2	2	
<i>Aphanocapsa planctonica</i>					1
<i>Aphanothece spp.</i>	3	4	4	3	4
<i>Aphanothece clathrata</i>	3	2	3	1	2
<i>Aphanothece paralleliformis</i>		1			
<i>Chroococcus limneticus</i>	1	1	2	3	2
<i>Chroococcus microscopicus</i>				1	
<i>Chroococcus minutus</i>			1		1
<i>Cyanodictyon imperfectum</i>	3	3	3	2	3
<i>Cyanodictyon planctonicum</i>	5	5	4	4	4
<i>Cyanodictyon reticulatum</i>		2	2	2	3
<i>Coelosphaerium kuetzingianum</i>			1		
<i>Lemmermanniella parva</i>		2			1
<i>Limnothrix planctonica</i>	2	2	4	2	4
<i>Limnothrix redekei</i>	5	4	4	4	4
<i>Merismopedia punctata</i>	1				
<i>Merismopedia warmingiana</i>					2
<i>Microcystis aeruginosa</i>		2			
<i>Microcystis flos-aquae</i>		2	1		
<i>Microcystis viridis</i>					2
<i>Microcystis wesenbergii</i>		1			2
<i>Pannus spp.</i>	1	2	1	1	1
<i>Phormidium spp.</i>					1
<i>Planktolyngbya spp.</i>					2
<i>Planktothrix agardhii</i>	5	5	5	5	5
<i>Pseudanabaena limnetica</i>		2		2	
<i>Radiocystis geminata</i>				1	1
<i>Romeria spp.</i>	4	4	2	2	2
<i>Snowella lacustris</i>	2	2			2
<i>Snowella litoralis</i>					1
<i>Snowella septentrionalis</i>		1		1	
<i>Woronichinia compacta</i>	4	3	3	2	3
CRYPTOPHYCEAE					
<i>Cryptomonas curvata</i>	1		1		1
<i>Cryptomonas ovata</i>		1	1		1
<i>Komma caudata</i>	3	2	2	2	
DINOPHYCEAE					2

Rūšys	Pasieniečių postas		Jachtklubas		II perkēla
	1 m	5 m	1 m	3 m	1,5 m
<i>Ceratium hirundinella</i>	1	1	1		1
<i>Diplopsalis acuta</i>	2	2	2	1	2
<i>Gymnodiniales spp.</i>		1			
<i>Heterocapsa rotundata</i>	1	2	1	1	
<i>Heterocapsa triquetra</i>	1	1	1	1	1
<i>Oblea rotunda cpx.</i>				1	
<i>Peridiniopsis polonicum</i>			1		
<i>Scrippsiella hangoei</i>				1	
<i>Staszicella dinobryonis</i>			1		
CHRYSOPHYCEAE					
<i>Dinobryon cylindricum</i>	1	1			
<i>Dinobryon divergens</i>	2	2	2		2
<i>Dinobryon sertularia</i>			2	2	
<i>Pseudopedinella tricostata</i>				1	
DIATOMOPHYCEAE					
<i>Actinocyclus normanii f. normanii</i>			1		
<i>Actinocyclus normanii f. subsalsus</i>	1	1			
<i>Amphora spp.</i>			1		
<i>Asterionella formosa</i>	2	2	1		2
<i>Aulacoseira granulata v. granulata</i>			1		
<i>Centrales spp.</i>				2	
<i>Cyclostephanos dubius</i>	1				2
<i>Diatoma tenuis</i>	5	5	5	3	5
<i>Fragilaria capucina v. capucina</i>	1		2		
<i>Fragilaria crotonensis</i>		2	1		2
<i>Fragilaria heidenii</i>		1	2		
<i>Fragilariforma virescens</i>	1	1	2	2	2
<i>Nitzschia acicularis v. acicularis</i>				1	
<i>Synedra acus v. acus</i>	1	2	1		1
<i>Synedra berlinensis</i>				1	
<i>Synedra parasitica</i>		1		2	1
<i>Synedra ulna</i>				1	
<i>Skeletonema marinoi</i>	4	3	2	3	2
<i>Skeletonema subsalsum</i>	2	2	1	1	2
<i>Staurosira construens v. construens</i>					1
<i>Staurosira construens v. venter</i>		1	1		
<i>Stephanodiscus binderanus</i>	2				1
<i>Stephanodiscus hantzschii</i>	3	1	2	1	2
<i>Stephanodiscus minutulus</i>					2
<i>Stephanodiscus rotula</i>	1	1	2	1	1

Rūšys	Pasieniečių postas		Jachtklubas		II perkēla
	1 m	5 m	1 m	3 m	1,5 m
<i>Tabellaria fenestrata</i>				1	
EUGLENOPHYCEAE					
<i>Eutreptiella spp.</i>				1	
<i>Lepocinclis ovum</i>	2	2	2		2
CHLOROPHYCEAE					
<i>Actinastrum hantzschii</i>	3	2	1	1	2
<i>Chlorococcales spp.</i>				1	
<i>Chlamydomonas spp.</i>					2
<i>Choricystis chodatii</i>	1				
<i>Choricystis coccoides</i>		2			
<i>Closteriopsis longissima</i>			1		
<i>Coelastrum astroideum</i>			2	2	2
<i>Coelastrum microporum</i>			1		
<i>Coelastrum pseudomicroporum</i>	2	2	2	1	2
<i>Coelastrum pulchrum</i>	1				
<i>Crucigenia tetrapedia</i>					1
<i>Crucigeniella apiculata</i>			1		
<i>Desmodesmus abundans</i>	3	2	3	1	2
<i>Desmodesmus arcuatus</i>			1		1
<i>Desmodesmus armatus v. armatus</i>				1	
<i>Desmodesmus bicellularis</i>	1	3		1	
<i>Desmodesmus brasiliensis</i>	1	1			
<i>Desmodesmus communis</i>	4	3	3	2	3
<i>Desmodesmus costato-granulatus</i>		1			
<i>Desmodesmus denticulatus v. denticulatus</i>	1				
<i>Desmodesmus intermedius</i>			1	1	1
<i>Desmodesmus maximus</i>	1	1		1	
<i>Desmodesmus opoliensis v. opoliensis</i>	2	2	3	1	
<i>Dictyosphaerium ehrenbergianum</i>			1		
<i>Dictyosphaerium pulchellum</i>	2	2	2	1	2
<i>Dictyosphaerium subsolitarium</i>	1				1
<i>Franceia ovalis</i>			1		1
<i>Golenkinia radiata</i>			1		1
<i>Gonium sociale</i>		1			
<i>Kirchneriella contorta</i>				1	1
<i>Kirchneriella obesa</i>			2		1
<i>Lagerheimia ciliata</i>					1
<i>Lagerheimia citriformis</i>	1	1			
<i>Lagerheimia genevensis</i>	1		1	1	1

Rūšys	Pasieniečių postas		Jachtklubas		II perkėla
	1 m	5 m	1 m	3 m	1,5 m
<i>Lagerheimia longiseta v. longiseta</i>		1			1
<i>Micractinium pusillum</i>	2	2	3	2	2
<i>Monoraphidium arcuatum</i>	1	1			1
<i>Monoraphidium contortum</i>					2
<i>Monoraphidium griffithii</i>		1	1		
<i>Monoraphidium komarkovae</i>	2	3	2	2	2
<i>Neocystis ovalis</i>					2
<i>Oocystis borgei</i>	2	2	2	2	2
<i>Oocystis lacustris</i>	2	2	2	2	2
<i>Oocystis naegeli</i>		1			
<i>Oocystis rhomboidea</i>	2	2	3	1	
<i>Oocystis submarina</i>	1	1			
<i>Paulschulzia pseudovolvox</i>	3	1	2	1	2
<i>Pediastrum boryanum v. boryanum</i>	2		2	1	2
<i>Pediastrum duplex v. duplex</i>	2	1	1		2
<i>Pediastrum kawraiskyi</i>	1		1		1
<i>Planctonema lauterbornii</i>	5	5	5	5	5
<i>Pseudosphaerocystis lacustris</i>	3	2	1	1	2
<i>Quadricoccus ellipticus</i>		1			
<i>Raphidocelis spp.</i>				1	1
<i>Scenedesmus acuminatus</i>					1
<i>Scenedesmus ellipticus</i>		1	1	1	1
<i>Scenedesmus obliquus</i>	2	3	1		2
<i>Schroederia setigera</i>			1		1
<i>Sphaerellopsis fluviatilis</i>	2	1	1	1	1
<i>Sphaerocystis schroeteri</i>	1	1	2	2	1
<i>Stichococcus spp.</i>		1			
<i>Tetrabaena socialis</i>			1		1
<i>Tetrachlorella alternans</i>	1				
<i>Tetraëdron caudatum</i>			1		1
<i>Tetrastrum heteracanthum</i>					1
<i>Tetrastrum komarekii</i>	3	2	2	1	2
<i>Tetrastrum staurogeniaeforme</i>	1	1	1	1	1
<i>Treubaria setigera</i>	1	2	2	1	2
<i>Treubaria triappendiculata</i>		2	1	1	
<i>Westella botryoides</i>		1	1	1	
<i>Willea irregularis</i>			1		
CHAROPHYCEAE					
<i>Closterium aciculare</i>	1				1
<i>Closterium acutum v. acutum</i>	1	2	1	1	1

Rūšys	Pasieniečių postas		Jachtklubas		II perkėla
	1 m	5 m	1 m	3 m	1,5 m
<i>Closterium acutum v. variable</i>			1		
<i>Closterium gracile</i>	1	2			
<i>Closterium parvulum</i>			1		
<i>Closterium strigosum</i>				1	
<i>Cosmarium spp.</i>	1				
<i>Elakatothrix genevensis</i>	2	2	1	2	2
<i>Koliella longiseta f. longiseta</i>	2	2		1	1
<i>Mougeotia spp.</i>	4	4	5	2	4
<i>Spirogyra spp.</i>	1				
<i>Staurastrum spp.</i>		1			
<i>Staurastrum avicula</i>			1		1
<i>Staurastrum planctonicum</i>	1	1	1		1
PRASINOPHYCEAE					
<i>Pyramimonas spp.</i>		1		1	
INCERTAE SEDIS					
<i>Katablepharis ovalis</i>		2			
Iš viso rūšių	84	96	100	80	101

Vasaros fitoplanktone vyravo tik melsvabakterių rūšys: *Aphanizomenon flos-aquae*, *Aphanocapsa delicatissima*, *Aphanocapsa incerta*, *Aphanothece clathrata*, *Cyanodictyon imperfectum*, *Planctonema lauterbornii* ir *Woronichinia compacta* (12 lent.). Visos rūšys yra įprastos vėlyvo pavasario sezonui (JTD monitoringo duomenys). Kaip ir pavasarį, skirtinguose mėginių paėjimo horizontuose rūšių sudėtis ir bendrijos struktūra buvo labai panašios.

12 lentelė. 2015 m. vasaros sezono fitoplanktono rūšinė sudėtis ir gausumas balais (gausumo nustatymas: žr. 10 lent.) Kuršių marių uosto akvatorijos stotyse skirtinguose horizontuose.

Rūšys	Pasieniečių postas		Jachtklubas		Laivyno bazė	
	1 m	5 m	1 m	3 m	1 m	5 m
CYANOPHYCEAE						
<i>Anabaena crassa</i>		1		1	1	1
<i>Anabaena flos-aquae</i>		2	3	2	4	2
<i>Anabaena lemmermannii</i>	1	1				1
<i>Anabaena planctonica</i>	1			1		
<i>Anabaena spiroides</i>						2
<i>Anabaenopsis spp.</i>	2					
<i>Aphanizomenon flos-aquae</i>	5	5	5	5	5	5
<i>Aphanizomenon gracile</i>					1	
<i>Aphanizomenon issatschenkoi</i>				1	1	

Rūšys	Pasieniečių postas		Jachtklubas		Laivyno bazė	
	1 m	5 m	1 m	3 m	1 m	5 m
<i>Aphanocapsa conferta</i>	2	1	3	3	2	2
<i>Aphanocapsa delicatissima</i>	5	4	5	3	5	4
<i>Aphanocapsa holsatica</i>			1		2	
<i>Aphanocapsa incerta</i>	5	3	5	4	5	3
<i>Aphanocapsa planctonica</i>			1			
<i>Aphanothece spp.</i>	5	4	5	3	4	3
<i>Aphanothece clathrata</i>	2	2	5	3	5	3
<i>Aphanothece paralleliformis</i>				1		
<i>Chroococcus limneticus</i>	2	1	3	2	1	1
<i>Chroococcus microscopicus</i>					1	
<i>Chroococcus minutus</i>					2	1
<i>Cyanodictyon imperfectum</i>	5	4	5	4	5	5
<i>Cyanodictyon planctonicum</i>	1		2	3	1	4
<i>Cyanodictyon reticulatum</i>	3	1	2	2	3	1
<i>Coelosphaerium kuetzingianum</i>	1		1	1	1	1
<i>Coelosphaerium minutissimum</i>		1				
<i>Merismopedia glauca</i>					1	1
<i>Merismopedia punctata</i>		1	2		1	
<i>Merismopedia tenuissima</i>					2	
<i>Merismopedia warmingiana</i>		1	2		1	1
<i>Microcystis aeruginosa</i>	1	1	1	1	2	1
<i>Microcystis flos-aquae</i>	1		1	2	1	1
<i>Microcystis viridis</i>	1	1	2	1	1	1
<i>Microcystis wesenbergii</i>	2	1	2	2	1	1
<i>Pannus spp.</i>	1					
<i>Phormidium spp.</i>	2	1	2	1	2	2
<i>Planktolyngbya spp.</i>	1	1	1	1	1	1
<i>Planktothrix agardhii</i>			1		1	1
<i>Radiocystis geminata</i>	2	2	2	1		
<i>Romeria spp.</i>		1				1
<i>Snowella lacustris</i>	1	1	2	2	2	2
<i>Snowella litoralis</i>		1	1			
<i>Snowella septentrionalis</i>		1				1
<i>Woronichinia compacta</i>	5	5	5	5	5	4
<i>Woronichinia naegeliana</i>	1	1		1		
CRYPTOPHYCEAE						
<i>Cryptomonadales spp.</i>	2		3	2		2
<i>Cryptomonas curvata</i>			1	1		1
<i>Cryptomonas ovata</i>	1	1	1	1	1	
<i>Komma caudata</i>	3	4	3	1	4	3

Rūšys	Pasieniečių postas		Jachtklubas		Laivyno bazė	
	1 m	5 m	1 m	3 m	1 m	5 m
<i>Rhodomonas lacustris v. lacustris</i>	1					
DINOPHYCEAE						
<i>Ceratium hirundinella</i>		1	1		1	1
<i>Diplopsalis acuta</i>	1	1	1	1	1	1
<i>Gymnodiniales spp.</i>		1	1			
CHRYSOPHYCEAE						
<i>Dinobryon cylindricum</i>						
<i>Dinobryon divergens</i>						
<i>Dinobryon sertularia</i>						
<i>Pseudopedinella tricostata</i>						1
DIATOMOPHYCEAE						
<i>Actinocyclus normanii f. normanii</i>	4		1			1
<i>Actinocyclus normanii f. subsalsus</i>		1	2	3	2	
<i>Asterionella formosa</i>	1		1			
<i>Aulacoseira ambigua</i>						1
<i>Aulacoseira granulata v. granulata</i>	3			1	1	
<i>Aulacoseira islandica ssp. islandica</i>		1	1	1		
<i>Aulacoseira italica</i>			1		1	
<i>Centrales spp.</i>	1		1			
<i>Cyclostephanos dubius</i>	1	1			1	
<i>Cyclotella meneghiniana</i>		1				
<i>Cylindrotheca closterium</i>			1			
<i>Cymatopleura solea</i>		1		1		
<i>Diatoma mesodon</i>					1	
<i>Diatoma tenuis</i>	1	1				
<i>Fragilaria capucina v. capucina</i>		1				
<i>Fragilaria crotonensis</i>	1		1	1		1
<i>Fragilaria heidenii</i>		1				
<i>Fragilaria istvanffy</i>		1				
<i>Fragilariforma virescens</i>	1	1	1	1		
<i>Meridion circulare v. circulare</i>			1	1		
<i>Nitzschia acicularis v. acicularis</i>		1		1		1
<i>Nitzschia paleacea</i>	1				1	2
<i>Synedra acus v. acus</i>		1	1			
<i>Synedra parasitica</i>	3		2	1		1
<i>Skeletonema subsalsum</i>		1		1		
<i>Stausosira construens v. construens</i>		1				
<i>Stausosira construens v. venter</i>	1	1	1	1	1	
<i>Stephanodiscus binderanus</i>	1	1	1	1		1
<i>Stephanodiscus hantzschii</i>	1	1	2			1

Rūšys	Pasieniečių postas		Jachtklubas		Laivyno bazė	
	1 m	5 m	1 m	3 m	1 m	5 m
<i>Stephanodiscus rotula</i>	1	1		1		
<i>Tabellaria fenestrata</i>		2	1			
<i>Thalassiosira</i> spp.		1				
<i>Thalassiosira lacustris</i>			1			
EUGLENOPHYCEAE						
<i>Euglena viridis</i>					1	
<i>Eutreptiella</i> spp.		1				
<i>Lepocinclis ovum</i>			1		1	
CHLOROPHYCEAE						
<i>Ankistrodesmus falcatus</i>	1					
<i>Botryococcus</i> spp.				1		1
<i>Chlamydomonas</i> spp.				1		1
<i>Coelastrum astroideum</i>	2	2	1	1	2	
<i>Coelastrum microporum</i>		1	1		2	
<i>Coelastrum pseudomicroporum</i>	1		2	1	1	1
<i>Coelastrum pulchrum</i>						1
<i>Crucigenia quadrata</i>	1					1
<i>Crucigenia tetrapedia</i>	1					1
<i>Crucigeniella apiculata</i>	1	1	1	1	2	
<i>Desmodesmus abundans</i>	1	2	2	1	2	2
<i>Desmodesmus arcuatus</i>	1		1			
<i>Desmodesmus armatus</i> v. <i>armatus</i>					1	
<i>Desmodesmus armatus</i> v. <i>bicaudatus</i>				1		
<i>Desmodesmus bicellularis</i>	1	1				1
<i>Desmodesmus brasiliensis</i>			1		1	
<i>Desmodesmus communis</i>	3	3	3	2	4	2
<i>Desmodesmus denticulatus</i> v. <i>denticulatus</i>	1		1	1	1	
<i>Desmodesmus intermedius</i>	1	1	1		1	1
<i>Desmodesmus maximus</i>			1	1	1	1
<i>Desmodesmus opoliensis</i> v. <i>opoliensis</i>	3	2	4	3	4	3
<i>Dichotomococcus curvatus</i>	1					
<i>Dictyosphaerium ehrenbergianum</i>	1		1			
<i>Dictyosphaerium pulchellum</i>	3	2	2	2	2	2
<i>Dictyosphaerium subsolitarium</i>		1	1		1	1
<i>Hariotina reticulata</i>					1	
<i>Kirchneriella contorta</i>	1				1	
<i>Komarekia appendiculata</i>	1					
<i>Lagerheimia citrifomis</i>					1	
<i>Lagerheimia longiseta</i> v. <i>longiseta</i>		1				
<i>Lobocystis planctonca</i>	1	1		1		

Rūšys	Pasieniečių postas		Jachtklubas		Laivyno bazė	
	1 m	5 m	1 m	3 m	1 m	5 m
<i>Micractinium pusillum</i>	1	1	1	1		1
<i>Monoraphidium arcuatum</i>		1			1	1
<i>Monoraphidium contortum</i>	1	1			1	1
<i>Monoraphidium griffithii</i>						1
<i>Monoraphidium komarkovae</i>	1	1				
<i>Nephrochlamys subsolitaria</i>			1			
<i>Nephrocytium agardhianum</i>				1		
<i>Oocystis borgei</i>	1	1	2	1	1	1
<i>Oocystis lacustris</i>	1	1	1	2	3	1
<i>Oocystis naegeli</i>				1	1	
<i>Oocystis rhomboidea</i>	2	2	1	1	2	2
<i>Oocystis solitaria</i>	1		1			
<i>Oocystis submarina</i>	1	1				1
<i>Pandorina morum</i>						1
<i>Paulschulzia pseudovolvox</i>		1	1			
<i>Pediastrum boryanum v. boryanum</i>	1	1	2	1	2	2
<i>Pediastrum duplex v. duplex</i>	1	2	1	1	2	1
<i>Pediastrum kawraiskyi</i>		1	1	1		1
<i>Pediastrum simplex</i>		1				
<i>Planctonema lauterbornii</i>	5	3	5	2	4	4
<i>Pseudosphaerocystis lacustris</i>	1	1	1			
<i>Quadricoccus ellipticus</i>				1	1	
<i>Raysiella curvata</i>	1					
<i>Raphidocelis spp.</i>	1		1			1
<i>Scenedesmus acuminatus</i>		1		1		
<i>Scenedesmus caudato-aculeolatus</i>					1	
<i>Scenedesmus ellipticus</i>	1	1	1	1		1
<i>Scenedesmus obliquus</i>			1	1		1
<i>Schroederia setigera</i>			1		1	
<i>Sphaerellopsis fluviatilis</i>	1					
<i>Sphaerocystis schroeteri</i>	1		1	1	1	
<i>Stichococcus spp.</i>			1	1	2	1
<i>Tetrabaena socialis</i>		1				
<i>Tetrachlorella alternans</i>	1	1		1	2	1
<i>Tetraëdron caudatum</i>				1	1	
<i>Tetraëdron minimum</i>		1			1	
<i>Tetrastrum komarekii</i>	1	1	1		1	1
<i>Tetrastrum staurogeniaeforme</i>	2	2	2	1	2	1
<i>Treubaria setigera</i>						1
<i>Treubaria triappendiculata</i>					1	

Rūšys	Pasieniečių postas		Jachtklubas		Laivyno bazė	
	1 m	5 m	1 m	3 m	1 m	5 m
<i>Westella botryoides</i>			1		1	1
<i>Willea irregularis</i>	1	1	1	1		1
CHAROPHYCEAE						
<i>Closterium aciculare</i>	1	1		1	1	1
<i>Closterium acutum v. acutum</i>	1	1	1			1
<i>Closterium strigosum</i>				1		
<i>Cosmarium spp.</i>			1			
<i>Elakatothrix genevensis</i>	1		1			
<i>Koliella longiseta f. longiseta</i>				1		
<i>Mougeotia spp.</i>	1	2	1	1	1	
<i>Spirogyra spp.</i>						1
<i>Staurastrum spp.</i>	1			1	1	1
XANTHOPHYCEAE						
<i>Tribonema spp.</i>						1
INCERTAE SEDIS						
<i>Katablepharis ovalis</i>						1
Iš viso rūšių	89	91	93	82	85	86

4.2.3 Zooplanktonas

2015 m. Kuršių marių uosto tyrimų rajone iš viso buvo identifikuota 23 zooplanktono rūšių/aukštesniųjų taksonų, priklausančių trimis pagrindinėms zooplanktono taksoninėms grupėms (Cladocera - šakotaūsių vėžiagyviai, Copepoda- irklakojai vėžiagyviai, Rotatoria-verpetės). Bendras rūšių skaičius pavasario ir vasaros sezonais nesiskyrė: identifikuota 19 rūšių/aukštesniųjų taksonų. Tyrimų metu invazinių zooplanktono rūšių nebuvo rasta. Aptikta viena druskėtų vandenų rūšis *Eurytemora hirundooides*, likusios rūšys-gėlavandenės (13 lentelė).

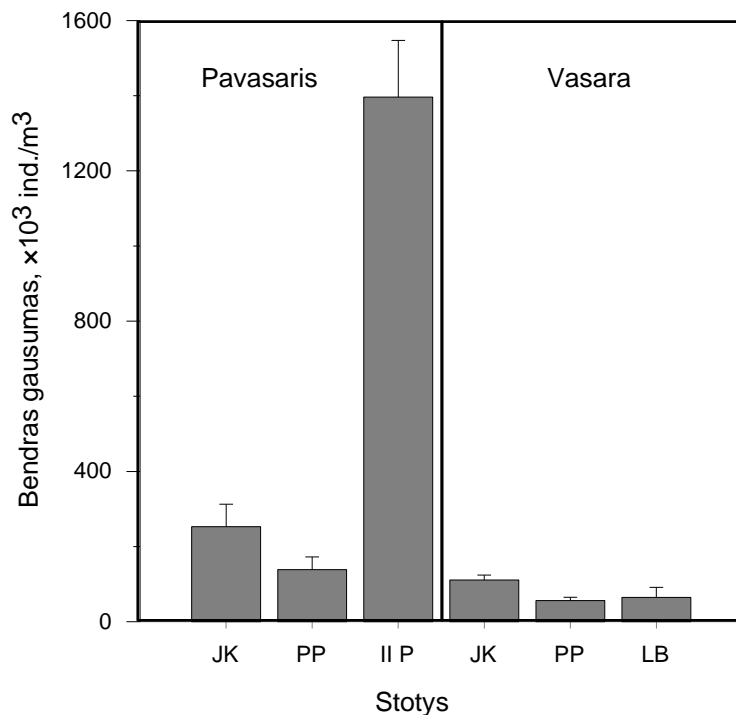
Pavasariį ir vasarą Kuršių marių uosto akvatorijos visose stotyse vyraavo verpetė *Keratella cochlearis*. Vasarą zooplanktono bendrijoje dominavo šakotaūsių vėžiagyvių rūšis *Eubosmina coregoni* (13 lentelė).

Ženklus bendro zooplanktono gausumo skritumas (nuo 5 iki 10 kartų) tarp stočių uosto akvatorijoje užfiksuotas pavasariį, kuomet II-P stotyje buvo nustatytas itin didelis gausumas (1396×10^3 ind./m³). Vasarą bendras zooplanktono gausumas buvo panašus visose stotyse, mažesnis negu pavasariį (6 pav.)

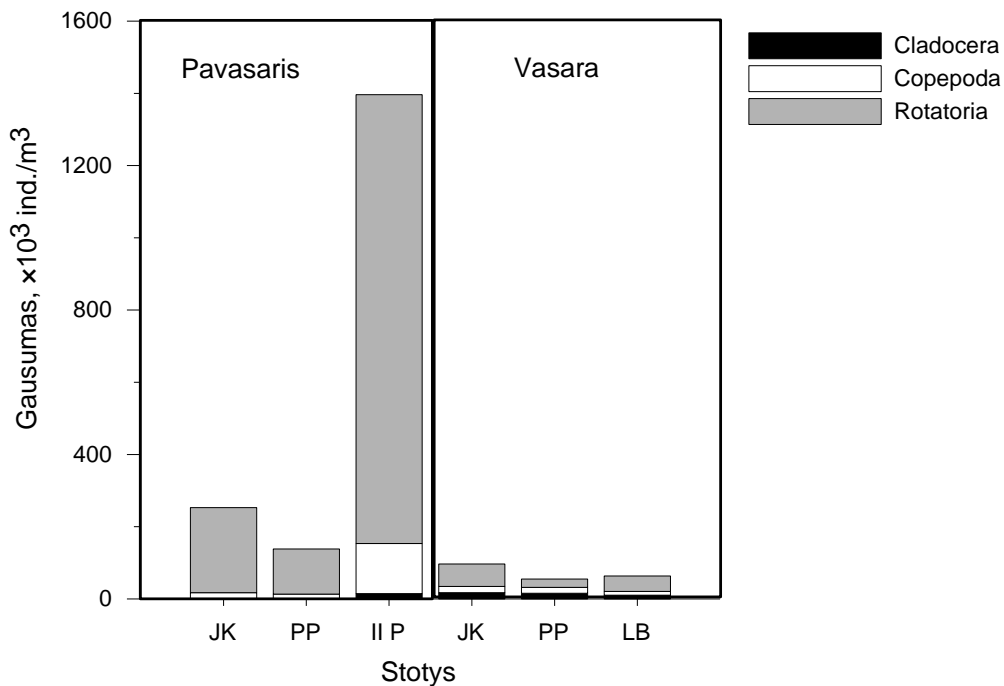
Pavasariį ir vasarą zooplanktono bendrijoje vyraavo verpetės, mažiausią zooplanktono bendrijos dalį sudarė šakotaūsių vėžiagyviai, irklakojai vėžiagyviai užėmė tarpinę padėtį (7 pav.).

13 lentelė. 2015 m. pavasario ir vasaros sezonų zooplanktono rūšinė sudėtis Kuršių marių uosto akvatorijos stotyse: JK-jachtklubas, PP-pasieniečių postas, II P-antroji perkėla, LB-laivyno bazė. Dominavimas (R - reta, < 1% nuo bendro gausumo, D - dažna, 1-10%, V- vyraujanti, >10%). Žvaigždute pažymėta druskėtų vandenių rūšis.

Zooplanktono rūšis /aukštesnysis taksonas	Dominavimas pavasarį			Dominavimas vasarą		
	JK	PP	II P	JK	PP	LB
ROTATORIA						
<i>Kelichotia longispina</i>	R	-	R	R	R	R
<i>Keratella cochlearis</i>	V	V	V	V	V	V
<i>Keratella quadrata</i>	D	D	R	D	R	D
<i>Pompholyx sulcata</i>	R	R	R	D	D	D
<i>Filinia</i> sp.	R	-	R	R	R	R
<i>Brachionus angularis</i>	R	R	-	D	D	D
<i>Asplanchna</i> sp.	R	R	-	R	R	R
<i>Notholca acuminata</i>	R	R	-	-	-	-
<i>Polyarthra</i> sp.	R	R	-	D	D	D
<i>Euchlanis</i> sp.	-	-	-	D	D	D
<i>Trichocerca capucina</i>	-	-	-	R	R	R
<i>Synchaeta</i> sp.	R	R	-	-	-	-
<i>Conochilus unicornis</i>	-	-	-	R	R	D
COPEPODA						
<i>Eudiaphomus graciloides</i>	R	R	D	D	R	R
<i>Eurytemora hirundoides</i> *	-	R	R	-	-	-
<i>Mesocyclops leuckarti</i>	R	R	R	D	D	D
<i>Thermocyclops dybowskii</i>	R	R	R	D	D	R
<i>Cyclops</i> sp.	-	R	-	-	-	-
CLADOCERA						
<i>Chydorus sphaericus</i>	R	R	R	D	D	D
<i>Daphnia longispina</i>	R	R	R	R	R	R
<i>Eubosmina coregoni</i>	R	R	-	D	V	D
<i>Diaphanosoma brachyurum</i>	R	R	-	D	D	D
<i>Chydoridae</i>	-	-	-	R	-	-
Bendras rūšių skaičius	17	17	11	19	18	18



6 pav. 2015 m. pavasario ir vasaros sezonų zooplanktono bendras gausumas (vidurkis±SN, n=3) Kuršių marių uosto akvatorijos stotyse: JK-jachtklubas, PP-pasieniečių postas, II P-antroji perkėla, LB-laivyno bazė.



7 pav. 2015 m. pavasario ir vasaros sezonų zooplanktono grupių gausumas (vidurkis, n=3) Kuršių marių uosto akvatorijos stotyse: JK-jachtklubas, PP-pasieniečių postas, II P-antroji perkėla, LB-laivyno bazė.

4.2.4 Mobili epifauna

Mobiliai epifaunai skirtomis gaudyklėmis buvo sugautos trys organizmų rūšys: rainuotasis vėžys *Orconectes limosus*, dumblinis krabas *Rhithropanopeus harrisii* ir upinis ešerys *Perca fluviatilis*, pirmosios dvi rūšys – nevietinės. Visos rūšys sugautos tik valstybinio jūrų uosto direkcijos laivyno bazės teritorijoje, rainuotojo vėžio ir dumblinio krabo sugauta po vieną individą. Smiltynėje ties pasieniečių postu ir jachtklubu gaudyklėmis mobilios epifaunos sugauta nebuvo.

4.2.5 Kieto substrato biologinių apaugų organizmai

4.2.5.1 Navigacinių bujų apaugos

Mėginiuose nuo navigacinių bujų iš viso rasta 14 rūšių ar aukštesnio rango taksonų, 7 iš jų yra nevietinės, tačiau jau registruotos ankstesnėse studijose: šoniplaukos *Chelicorophium curvispinum*, *Gammarus tigrinus* ir *Obesogammarus crassus*, ūsakojai vėžiagyviai *Amphibalanus improvisus*, daugiašerės kirmėlės *Marenzelleria sp.*, hidragyviai *Cordylophora caspia* ir dvigeldžiai moliuskai *Dreissena polymorpha* (14 lent.)

14 lentelė. Makrozoobentosos rūšių vidutinis gausumas, biomasė (\pm standartinis nuokrypis) ir sutinkamumo dažnis navigacinių bujų apaugose.

		Gausumas ind. m ⁻²	Biomasė g m ⁻²	Sutinkamumas %
Hydrozoa	<i>Cordylophora caspia</i> *			100
Polychaeta	<i>Marenzelleria sp.</i> *	1	0,0005	16,7
Oligochaeta	Oligochaeta undet.	608 \pm 1249	0,15 \pm 0,28	83,3
Crustacea	<i>Amphibalanus improvisus</i> *	112 \pm 110	11,5 \pm 17,2	66,7
	<i>Asellus aquaticus</i>	5 \pm 3	0,03 \pm 0,02	16,7
	<i>Chelicorophium curvispinum</i> *	27 \pm 64	0,08 \pm 0,21	66,7
	<i>Obesogammarus crassus</i> *	60 \pm 79	0,35 \pm 0,53	100
	<i>Dikerogammarus villosus</i> *	32 \pm 32	2,41 \pm 2,85	33,3
	<i>Gammarus sp.</i>	70 \pm 85	0,02 \pm 0,02	66,7
	<i>Gammarus salinus</i>	2	0,008	16,7
	<i>Gammarus tigrinus</i> *	36 \pm 37	0,26 \pm 0,49	83,3
	Bivalvia	<i>Dreissena polymorpha</i> *	292 \pm 314	61,3 \pm 57,3
Insecta	<i>Cricotopus sylvestris</i>	10 \pm 4	0,009 \pm 0,003	100
	Chironominae sp.	4 \pm 5	0,006 \pm 0,007	66,7
Arachnida	Halacaridae sp.	43 \pm 82	0,02 \pm 0,06	83,3

* - nevietinės rūšys

Visose tyrimų vietose buvo aptiktos trys rūšys, iš kurių dvi nevietinės (*C. caspia* ir *O. crassus*). Daugiau nei pusėje bujų apaugų rastos *G. tigrinus* (83,3 %), *A. improvisus*, *Ch. curvispinum*, *D. polymorpha* (66,7 %). Tik smėlėtose dugno nuosėdose gyvenanti daugiašerė *Marenzelleria sp.* aptikta tik vienoje stotyje. Didžiausią apaugų biomasę sudarė nevietinės rūšys *D. polymorpha* ir *A. improvisus* (atitinkamai $61,3 \pm 57,3$ ir $11,5 \pm 17,2$ g m⁻²). Šios dvi rūšys taip pat pasižymėjo itin dideliu gausumu (atitinkamai 292 ± 314 ir 112 ± 110 ind. m⁻²), ir tik mažašerių kirmėlių vidutinis gausumas buvo didesnis (608 ± 1249 ind. m⁻²). Verta pažymėti, kad iš penkių rastų šoniplaukų rūšių trys buvo nevietinės.

4.2.5.2 Plokštelių apaugos

Ant apaugų plokštelių Smiltynėje ties pasieniečių postu ir jachtklubu buvo rastos dvi epifaunos rūšys – *Cordylophora caspia* ir *Amphibalanus improvisus*, kurių vidutinis padengimas sudarė atitinkamai $37,1 \pm 37,3$ ir $5,3 \pm 6,1$ procento. Abi šios rūšys yra nevietinės. Valstybinio jūrų uosto direkcijos laivyno bazės teritorijoje makrobentosinės epifaunos rūšių nebuvo rasta. Ties pasieniečių postu plokštelių apaugose dominavo *C. caspia* organizmai, tuo tarpu ties jachtklubu apaugų buvo kelis kartus mažiau, kur *C. caspia* padengimas siekė $5,8 \pm 4,9$ %, o *A. improvisus* – $6,0 \pm 7,9$ % (15 lent.).

15 lentelė. Makrobentosinės epifaunos padengimas procentais ant apaugų plokštelių. PP – pasieniečių postas, JK – jachtklubas, LB – laivyno bazė, V – plokštelės viršus, A – plokštelės apačia.

Stotis Plokštelės nr.	PP						JK						LB					
	1		2		3		1		2		3		1		2		3	
Viršus/apačia	V	A	V	A	V	A	V	A	V	A	V	A	V	A	V	A	V	A
Epifauna, %:																		
<i>Cordylophora caspia</i>	70	80	90	90	20	60	0	0	10	10	5	10	0	0	0	0	0	0
<i>Amphibalanus improvisus</i>	0	1	1	5	5	10	0	0	1	10	5	20	0	0	0	0	0	0

4.2.6 Makrozoobentosas

Mėginiuose, paimtuose Van-veen tipo grunto traukiu šalia uosto krantinių, iš viso rasta 12 makrozoobentosos rūšių ar auštesnio rango taksonų, 7 iš jų – nevietinės, tačiau jau registruotos ankstesnėse studijose: šoniplaukos *Chelicorophium curvispinum* ir *Gammarus tigrinus*, ūsakojai vėžiagyviai *Amphibalanus improvisus*, daugiašerės kirmėlės *Marenzelleria sp.*, hidragyviai *Cordylophora caspia*, pilvakojai moliuskai *Potamopyrgus antipodarum* ir dvigeldžiai moliuskai *Dreissena polymorpha* (16 lentelė).

16 lentelė. Makrozoobentos rūšių santykinis gausumas (0 – nėra, 1 – mažas, 2 – vidutinis, 3 – didelis) tyrimų stotyse ir jų bendras sutinkamumas

		Stotis			Sutinkamumas, %
		PP	JK	LB	
Hydrozoa	<i>Cordylophora caspia</i> *	0	3	0	0
Polychaeta	<i>Marenzelleria sp.</i> *	1	1	2	100
Oligochaeta	Oligochaeta undet.	3	2	3	100
Crustacea	<i>Diastylis rathkei</i>	1	0	0	33
	<i>Amphibalanus improvisus</i> *	0	3	0	33
	<i>Chelicorophium curvispinum</i> *	1	1	3	100
	<i>Corophium multisetosum</i>	0	0	3	33
	<i>Gammarus duebeni</i>	0	1	0	33
	<i>Gammarus tigrinus</i> *	1	1	1	100
	Insecta	Chironomidae gen. sp.	1	2	1
Gastropoda	<i>Potamopyrgus antipodarum</i> *	0	0	1	33
Bivalvia	<i>Dreissena polymorpha</i> *	0	1	1	67

* - nevietinės rūšys

Visose tyrimų vietose rastos 3 nevietinės rūšys: *Marenzelleria sp.*, *G. tigrinus* ir *Ch. curvispinum*. Pastaroji itin gausiai rasta laivyno bazės teritorijoje, tuo tarpu kitose vietose rasti tik pavieniai individai. Epifauninės rūšys *A. improvisus* ir *C. caspia* rastos tik ties jachtklubu, kur dugno nuosėdose be smėlio frakcijos buvo ir skaldos, ant kurios šios rūšys sėkmingai prisitvirtino. Šioje stotyje jų gausumas buvo 3 balai. Likusios nevietinės rūšys dideliu gausumu nepasižymėjo.

4.2.7 Žmogaus patogenai

Vertinant laivų balastinio vandens atitikimą Konvencijos D-2 taisyklėje nustatyto standarto reikalavimams, išleidžiamų būdingųjų mikroorganizmų koncentracija neturi viršyti koncentracijų, nurodytų 17 lentelėje.

17 lentelė. Mikroorganizmų, kurie yra žmonių sveikatos rodiklis, koncentracijos

Mikroorganizmai	Koncentracija (kolonijas sudarančiais vienetais (KSV))
Žarnyno enterokokai	Mažiau negu 250 KSV 100 ml balastinio vandens
<i>Escherichia coli</i>	Mačiau negu 100 KSV 100 ml balastinio vandens
<i>Vibrio cholera</i>	Mažiau nei 1 KSV 100 ml balastinio vandens

Kompleksinio Klaipėdos valstybinio jūrų uosto tyrimo metu nustatytos mikroorganizmų koncentracijos nurodytos 18 lentelėje.

18 lentelė. Mikroorganizmų koncentracijos

		Žarnyno enterokokų skaičius KSV/100ml	<i>Escherichia coli</i> skaičius KSV/100ml	<i>Vibrio cholera</i> Aptikimas 100ml
2015 05 29	Pasieniečių postas	< 4	11	neaptikta
	Jachtklubas	6	13	neaptikta
	II perkėla	5	32	neaptikta
2015 08 25	Pasieniečių postas	0	5 ± 4	neaptikta
	Jachtklubas	9 ± 6	< 4	neaptikta
	Laivyno bazė	22 ± 9	37 ± 12	neaptikta

Mikrobiologinės taršos mėginiai buvo paimti visose trijose tyrimų vietose gegužės gale (gegužės 29 dieną) ir rugpjūčio gale (rugpjūčio 25 dieną). Tačiau nei žarninių enterokokų, nei *Echerichia coli*, nei *Vibrio cholera* koncentracijos nė viename mėginyje neviršėjo Konvencijos taisyklėse numatytų standartų.

4.3 Bendra Lietuvos jūrų uostų biologinė ir aplinkos charakteristika

4.3.1 Duomenų šaltinių apžvalga

4.3.1.1 Būtingės naftos terminalo aplinkos monitoringas

Būtingės naftos terminalo poveikio aplinkos kokybei monitoringo tikslas – stebėti, vertinti bei prognozuoti terminalo veiklos poveikį gamtinės aplinkos kokybei terminalo veiklos įtakos zonoje sausumoje ir jūroje. Pagrindiniai monitoringo uždaviniai yra sistemingai rinkti duomenis apie abiotinių ir biotinių gamtinių komponentų būklę jūroje, kranto zonoje ir terminalo teritorijoje, vertinti aplinkos parametrų pokyčius dėl terminalo ūkinės veiklos ir prognozuoti galimas aplinkos komponentų kaitos tendencijas.

Būtingės terminalo aplinkos jūrinės dalies monitoringo programa yra sudaryta iš hidrologinių, hidrocheminių ir hidrobiologinių tyrimų. Hidrologinių parametrų sezoniniai stebėjimai yra vykdomi siekiant įvertinti jūrinės aplinkos kokybę ir ekosistemos būklę. Sezoniniai stebėjimai vykdomi 8-niose terminalo jūrinės dalies monitoringo stotyse kiekvieną sezoną, t.y. 4 karus per metus. Hidrologinio monitoringo metu vandens paviršiuje ir priedugnyje yra matuojami vandens temperatūra, vandens druskingumas ir vandens skaidrumas.

Hidrobiologinio monitoringo metu yra tiriama įvairių hidrobiologinių parametrų kaita, bendrųjų biologinė įvairovė, svarbių rūšių populiacijų būklė bei invazinių rūšių paplitimas. Hidrobiologinių parametrų stebėjimai atliekami 8 stotyse. Fitoplanktono stebėjimai atliekami 1

kartą per 3 mėnesius, zooplanktono stebėjimai atliekami 2 kartus per metus – pavasarį ir vasarą, o makrozoobentosos stebėjimai atliekami 1 kartą per metus – vasarą (19 lentelė). Hidrobiologinio monitoringo metu yra įvertinama fitoplanktono, zooplanktono ir makrozoobentosos rūšinė sudėtis, gausumas ir biomasė.

4.3.1.2 Klaipėdos valstybinio jūrų uosto aplinkos monitoringas

Klaipėdos valstybinio jūrų uosto aplinkos monitoringas yra skirtas periodiškam šio ūkio subjekto gamtinės aplinkos būklės įvertinimui. Vienas iš pagrindinių šio monitoringo uždavinių – vykdyti sistemingus aplinkos rodiklių stebėjimus, nustatant uosto veiklos poveikį aplinkos komponentams. Matavimų ir stebėjimų rajonas apima uosto akvatoriją, jo prieigas ir sąvartų rajonus jūroje, jūros ir marių krantus esančius uosto poveikio zonoje. Klaipėdos uosto akvatorijoje ir jos prieigose numatyta 12 monitoringo stočių, kurios išdėstytos taip, kad atspindėtų uosto atžvilgiu išorinių taršos šaltinių (Kuršių marių, Danės upės ir miesto nuotėkų) įtaką, vandens ir dugno nuosėdų būklę Klaipėdos sąsiauryje, vandens ir dugno nuosėdų būklę pusiau uždaroje įlankose, vandens ir dugno nuosėdų būklę III vandenvietės prieigose Vilhelmo kanalo žiotyse. Šiose stotyse 4 kartus per metus yra matuojamas vandens tėkmės greitis ir kryptis, vandens temperatūra, druskingumas, skendinčios medžiagos (koncentracija) ir skaidrumas. Taip pat siekiant išsiaiškinti uosto dugno valymo ir gilinimo darbų ir taršos poveikį makrozoobentosai ir invazinėms rūšims, 2 kartus per metus, pavasarį ir rudenį yra analizuojama makrozoobentosos rūšinė sudėtis, gausumas ir biomasė (19 lentelė).

4.3.1.3 Valstybinis aplinkos monitoringas

Valstybinis aplinkos monitoringas yra skirtas surinkti tikslius duomenis ir kitą informaciją, kuri padėtų tinkamai vertinti gamtinės aplinkos būklę Lietuvoje ir antropogeninės veiklos nulemtus gamtinės aplinkos būklės pokyčius. Vienas iš šio monitoringo tikslų yra įvertinti priekrantės ir tarpinių vandens telkinių ekologinę ir cheminę būklę, išskirtinės ekonomionės zonos ir teritorinės jūros cheminę būklę ir antropogeninės taršos poveikį. Vienas iš uždavinių šiam tikslui pasiekti yra skirtas Kuršių marių veiklos monitoringo įgyvendinimui. Šio monitoringo metu šalia kitų partametrų yra nustatomi:

- bendrieji duomenys, tame tarpe vandens skaidrumas, vandens temperatūra bei vandens druskingumas;
- fitoplanktono rūšinė sudėtis, gausa ir biomasė
- zooplanktono rūšinė sudėtis ir gausa ir biomasė
- zoobentosos rūšinė sudėtis ir gausa ir biomasė

Klaipėdos uosto akvatorijoje yra numatyti 5 tyrimų taškai, kurie apima visą uosto akvatoriją nuo Klaipėdos sąsiaurio iki Malkų įlankos. Bendrieji duomenys (tame tarpe vandens skaidrumas, temperatūra ir druskingumas) yra nustatomi vandens paviršiuje ir priedugnyje 10 kartų per metus, t.y. sausio mėnesį ir kiekvieną mėnesį nuo kovo iki lapkričio mėnesio. Fitoplanktono rūšinė sudėtis, gausa ir biomasė tiriama taip pat 10 ketų per metus (sausio mėnesį ir kiekvieną mėnesį nuo kovo iki lapkričio mėnesio). Zooplanktono rūšinė sudėtis ir gausa ir biomasė analizuojama 7 kartus per metus, t.y. kiekvieną mėnesį nuo balandžio iki spalio mėnesio, o zoobentosos rūšinė sudėtis ir gausa ir biomasė tiriama 1 kartą per metus gegužės mėnesį (19 lentelė).

19 lentelė. Stebėsenos programų palyginimas

Parametras		Būtingės naftos terminalo aplinkos monitoringas (2004-2014m.)	Klaipėdos valstybinio jūrų uosto aplinkos monitoringas	Valstybinio aplinkos monitoringas uosto akvatorijos stotyse (2004-2014 m.)	Kompleksinis Klaipėdos valstybinio jūrų uosto tyrimas 2015 m.
Hidrologiniai parametrai:	Monitoringo stočių sk.	8	12	5	3
vandens temperatūra, druskingumas ir skaidrumas	Dažnis/metus	4 (2 horizontai)	4 (2 horizontai)	10 (2 horizontai)	2 (2 horizontai)
	Mėginių skaičius/metus	64	96	100	12
Fitoplanktonas:	Monitoringo stočių sk.	8	-	1	3
rūšinė sudėtis, gausumas ir biomasė	Dažnis/metus	3	-	10	2 (sutelktasis ir koncentruotas)
	Mėginių skaičius/metus	24	-	10	12
Zooplanktonas:	Monitoringo stočių sk.	8	-	3	3
rūšinė sudėtis, gausumas ir biomasė	Dažnis/metus	2	-	7	2
	Mėginių skaičius/metus	16	-	21	6
Makrozoobentosas:	Monitoringo stočių sk.	8	12	4	3
rūšinė sudėtis, gausumas ir biomasė	Dažnis/metus	1	2	1	1
	Mėginių skaičius/metus	8	24	8	3

4.3.2 Kompleksinio Klaipėdos jūrų uosto tyrimo ir kitų stebėsenos programų rezultatų lyginamoji analizė

Siekiant palyginti kompleksinio Klaipėdos jūrų uosto tyrimo rezultatus su kitų stebėsenos programų rezultatais, Aplinkos apsaugos agentūros Jūrinių tyrimų departamentui, Klaipėdos valstybinio jūrų uosto direkcijai ir AB ORLEN Lietuva Būtingės naftos terminalo Vamzdynų ir terminalo operacijų padaliniui buvo išsiųsti prašymai dėl jų atliekamo aplinkos monitoringo duomenų suteikimo 2004-2014 metų laikotarpiui.

Monitoringo duomenys buvo gauti iš Aplinkos apsaugos agentūros Jūrinių tyrimų departamento ir AB ORLEN Lietuva Būtingės naftos terminalo. Iš Klaipėdos valstybinio jūrų uosto direkcijos gavome oficialų atsakymą, kad vadovaujantis LR monitoringo įstatymu bei Ūkio subjektų monitoringo įstatymu, Uosto direkcija Klaipėdos valstybinio jūrų uosto aplinkos monitoringo ataskaitas terikia tik Aplinkos apsaugos agentūrai bei Jūrinių tyrimų departamentui (žr. 2 priedą).

4.3.2.1 Fizikiniai parametrai

Būtingės naftos terminalo aplinkos monitoringo 2004 – 2014 metų duomenimis monitoringo rajone temperatūros pasiskirstymas turi ryškų sezoninį pobūdį. Per visą monitoringo programos vykdymo laikotarpį absoliutus vandens temperatūros minimumas buvo stebėtas 2013 metais – 0,28°C, o absoliutus maksimumas – 2014 metais (24,81°C) (20 lentelė). 2009 metais buvo užfiksuotas didžiausias temperatūrų skirtumas metų eigoje, t.y. vandens temperatūra svyravo nuo 0,43°C iki 20,43°C.

Vandens druskingumas Būtingės naftos terminalo aplinkos monitoringo 2004 – 2014 metų duomenimis keitėsi nuo 3,77‰ (2010 metais) iki 7,52‰ (2009 metais) (20 lentelė).

Valstybinio aplinkos monitoringo uosto akvatorijos stotyse 2004 – 2014 metų duomenimis absoliutus vandens temperatūros minimumas buvo stebėtas 2006 ir 2009 metais – 0,0°C, o absoliutus maksimumas – 2010 metais (24,9°C) (20 lentelė).

Vandens druskingumas Valstybinio aplinkos monitoringo uosto akvatorijos stotyse per 2004 – 2014 metų laikotarpį keitėsi nuo 0,03‰ (2010, 2011 ir 2013 metais) iki 7,28‰ (2006 ir 2013 metais) (20 lentelė).

Kompleksinio Klaipėdos jūrų uosto tyrimo metu vandens temperatūra svyravo nuo 15,3°C iki 21,1°C. Tuo tarpu vandens druskingumas svyravo nuo 0,34‰ iki 1,37‰ (20 lentelė).

20 lentelė. Kompleksinio Klaipėdos jūrų uosto tyrimo ir kitų stebėsenos programų hidrologinių parametrų palyginimas

Monitoringo programa	Vandens temperatūra (min-max)	Vandens druskingumas (min-max)
Būtingės naftos terminalo aplinkos monitoringas (2004-2014 m.)	0,28°C – 24,81°C	3,77‰ – 7,82‰
Valstybinio aplinkos monitoringo uosto akvatorijos monitoringas (2004-2014 m.)	0,0°C – 24,9°C	0,03‰ – 7,28‰
Kompleksinis Klaipėdos jūrų uosto tyrimas 2015m.	15,3°C – 21,1°C	0,34‰ – 1,37‰

4.3.2.2 Fitoplanktonas

2004-2014 m. Valstybinio aplinkos monitoringo uosto akvatorijos stotyse buvo rastos 527 fitoplanktono rūšys, o kompleksinio Klaipėdos valstybinio jūrų uosto tyrimo metu 2015 m. – 212. Visos rūšys rastos 2015 m. yra vietinės kilmės ir buvo aptinkamos anksčiau. Valstybinio aplinkos monitoringo uosto akvatorijos stotyse 2004-2014 m. rugsėjo – lapkričio mėn. buvo aptinkama invazinė fitoplanktono rūšis *Prorocentrum cordatum* (syn.: *P. minimum*). Tokiu būdu galima daryti išvadą, kad Valstybinio aplinkos monitoringo duomenys yra žymiai pilnesni – jų pakanka biologinei uosto charakteristikai: vykdant biologinius Klaipėdos valstybinio jūrų uosto tyrimus (pagal HELCOM/OSPAR uostų tyrimų protokolą), fitoplanktono mėginių papildomai imti nebūtina. Nerekomenduojama imti mėginius ir iš skirtingų horizontų nes tai tik padidina mėginių skaičių, bet nesuteikia jokios papildomos informacijos apie fitoplanktono rūšinę sudėtį ir bendrijos struktūrą. Taip pat nėra tikslo imti mėginius planktoniniu tinklu, nes pavasarį ir ypač vasarą yra fitoplanktono dumblių žydėjimo laikas. Tinklu paimti mėginiai yra perpildyti fitoplanktono ir gautos tirštos dumblių masės apdorojimas, ypač kiekybinis, yra neįmanomas.

Remiantis daugiamečiais 2004-2014 m. Būtingės naftos terminalo aplinkos monitoringo duomenimis šioje akvatorijoje rudens metu, kartais ir iki gruodžio, aptinkama invazinė fitoplanktono rūšis *P. cordatum*. Jos gausumas gali siekti iki 50% bendro fitoplanktono gausumo.

4.3.2.3 Zooplanktonas

2004-2014 m. Valstybinio aplinkos monitoringo uosto akvatorijos stotyse buvo rastos 63 zooplanktono rūšys/aukštesnieji taksonai, o kompleksinio Klaipėdos valstybinio jūrų uosto tyrimo metu – 23. Šio tyrimo metu aptiktos rūšys: verpetė - *Pompholyx sulcata* ir irklakojų vėžiagyvių rūšis - *Thermocyclops dybowskii* nebuvo užfiksuotos Valstybinio aplinkos monitoringo uosto akvatorijos mėginiuose.

Per visą monitoringo stebėjimų laikotarpį Valstybinio aplinkos monitoringo uosto akvatorijos stotyse tris kartus aptiktos invazinės zooplanktono rūšys. 2004 m. spalio mėn. rasta *Cercopagis pengoi* ir 2011 m. gegužės mėn. - *Evadne anonyx* ir tų pačių metų liepos mėn. - *Cercopagis pengoi*. Mūsų atlikto tyrimo metu invazinių rūšių neužfiksuota visai.

Invazinės zooplanktono rūšys: *Cercopagis pengoi*, *Acartia tonsa* ir *Evadne anonyx* aptinkamos Lietuvos Baltijos jūros akvatorijoje, į Kuršių marias gali patekti su druskėto vandens įnešimais, kurie yra nereguliarūs, priklausantys nuo hidrodinaminių sąlygų, ypač nuo vyraujančių vėjų krypties. Norint įvertinti invazinių rūšių svarbą uosto akvatorijoje, būtina dažniau (2-4 kartus per mėn.) imti zooplanktono mėginius, ypač vasaros sezono metu (birželio-rugsėjo mėn.), kuomet stebimi minėtų invazinių rūšių gausumo maksimumai jūroje.

Remiantis daugiamečiais 2004-2014 m. Būtingės naftos terminalo aplinkos monitoringo duomenimis visų invazinių rūšių: *Acartia tonsa*, *Evadne anonyx* ir *Cercopagis pengoi* santykinis gausumas jūroje yra nedidelis (neviršija 2% bendro zooplanktono gausumo), išskyrus 2009 m., kuomet *Cercopagis pengoi* sudarė nuo 21 iki 45% bendro zooplanktono gausumo. Pažymėtina, jog *Evadne anonyx* Būtingės monitoringo mėginiuose pirmą kartą aptikta 2014 m. vasarą.

4.3.2.4 Makrozoobentosas

Šios studijos metu iš viso buvo aptikta 18 makrozoobentosos rūšių ar aukštesnio rango taksonų, iš kurių 8 – nevietinės rūšys, tačiau jau registruotos ankstesnėse studijose: šoniplaukos *Chelicorophium curvispinum*, *Gammarus tigrinus* ir *Obesogammarus crassus*, ūsakojai vėžiagyviai *Amphibalanus improvisus*, daugiašerės kirmėlės *Marenzelleria sp.*, hidragyviai *Cordylophora caspia*, pilvakojai moliuskai *Potamopyrgus antipodarum* ir dvigeldžiai moliuskai *Dreissena polymorpha*. Valstybinio aplinkos monitoringo uosto akvatorijoje 2004-2014 m. duomenimis, iš viso rasta 28 makrozoobentosos rūšys, iš kurių 7 buvo nevietinės (iš aukščiau išvardintų neaptikta tik šoniplauka *Obesogammarus crassus*). Verta pažymėti, kad nevietinių rūšių registracija skirtingose studijose buvo panaši, tačiau į minkštą dugną orientuotos uosto stebėsenos metu yra nemaža tikimybė neaptikti su kietu substratu asocijuotų nevietinių rūšių. Pavyzdžiui, itin dažnai ant kieto substrato sutinkamos rūšys *C. caspia* ir *G. tigrinus* aptiktos tik kartą per 10 metų tiriamąjį laikotarpį, *D. polymorpha* – du kartus, *A. improvisus* – keturis kartus.

Būtingės terminalo stebėsenos programoje patvirtintose stotyse per pastarąjį dešimtmetį iš viso rastos 5 nevietinės rūšys: *Marenzelleria sp.*, *A. improvisus*, *C. caspia*, *G. tigrinus* ir *Mya arenaria*, tačiau visos jos jau buvo registruotos ankstesnių tyrimų metu Lietuvos jūrinėje akvatorijoje.

4.3.3 Apibendrinimas

Lyginant kompleksinio Klaipėdos valstybinio jūrų uosto tyrimo ir valstybinio aplinkos monitoringo uosto akvatorijoje rezultatus matyti, kad pastarojo metu aptikta gerokai daugiau rūšių, o nevietinės fitoplanktono ir zooplanktono rūšys aptiktos tik valstybinio monitoringo metu (21 lent.). Tai iš dalies susiję su tuo, kad kompleksinis tyrimas buvo atliekamas tik vienerius metus, o valstybinio monitoringo rezultatai apibendrinti už 10 metų periodą. Kita vertus, tai rodo esamos valstybinio monitoringo programos efektyvumą aptinkant nevietines planktono rūšis.

Kita situacija yra su makrozoobentosos organizmų grupe. Nors aptiktų rūšių skaičius valstybinio monitoringo metu yra didesnis, tačiau nevietinių rūšių daugiau rasta kompleksinio tyrimo metu, o viena rūšis (*Obesogammarus crassus*) iš viso nebuvo registruota valstybinio monitoringo metu per pastarąjį dešimtmetį.

Tai rodo, kad dabartinė stebėsenos programa yra pakankama nevietinių fito ir zooplanktono bei minkšto dugno makrofaunos rūšių registracijai, todėl papildomų tyrimų šioms organizmų grupėms atlikti būtinybės nėra. Iš kitos pusės, kadangi uosto akvatorijos stebėseną nėra orientuota į kieto substrato apaugas, bentosinės epifaunos organizmų grupę, kurioje dominuoja nevietinės rūšys, nėra stebima. Atsižvelgus į tai, yra rekomenduotina išplėsti esamą valstybinį aplinkos monitoringą arba Klaipėdos valstybinio jūrų uosto aplinkos monitoringą apimant kieto substrato apaugas ant navigacinių bujų. Be to, užsienio patirtis rodo, kad ankstyvajai nevietinių rūšių sukcesijos stadijai rekomenduotini plokštelių apaugų tyrimai. Taip pat plokštelių apaugų tyrimus praplečiant nuo makroepifaunos iki biologinių plėvelių (biofilmų) molekulinės analizės, būtų galima įvertinti mikroorganizmų grupės biologinę įvairovę ir užtikrinti nevietinių mirkoorganizmų stebėseną.

21 lentelė: Skirtingų stebėsenos programų metu aptiktų rūšių (tame tarpe ir nevietinių) skaičiaus palyginimas

Parametras		Valstybinis aplinkos monitoringas uosto akvatorijoje	Kompleksinis Klaipėdos valstybinio jūrų uosto tyrimas
Fitoplanktonas	Aptikta iš viso rūšių	527	212
	Aptikta nevietinių rūšių	1	0
Zooplanktonas	Aptikta iš viso rūšių	63	23
	Aptikta nevietinių rūšių	3	0
Makrozoobentosas	Aptikta iš viso rūšių	28	18
	Aptikta nevietinių rūšių	7	8

5 Jūrų uostų stebėjimo (monitoringo) dėl nevietinių rūšių vykdymo tvarka (veikla 3.2.2)

Nuolatiniai biologinių elementų stebėjimai Lietuvos vandenyse Baltijos jūroje ir Kuršių mariose vykdomi nuo 1980 m., kai Aplinkos apsaugos agentūros Jūrinių tyrimų departamentas (buvusi Hidrometeorologijos observatorija) pradėjo reguliarius fitoplanktono ir makrozoobentosos, o vėliau ir zooplanktono, tyrimus. Epizodiniai tyrimai Lietuvos mokslininkų buvo vykdomi ir anksčiau – nuo 1949 m. Kuršių mariose ir nuo 1965 m. Baltijos jūroje, tačiau nevietinių rūšių šiose tyrimuose nebuvo pastebėta. Iš 11 nevietinių rūšių, aptiktų per pastaruosius tris dešimtmečius, JTD vykdomo valstybinio monitoringo mėginiuose pirmą sykį Lietuvos vandenyse buvo rastos dvi fitoplanktono (*Chaetoceros cf. lorenzianus*, *Prorocentrum cordatum*) ir dvi zoobentosos rūšys (*Marenzelleria viridis*, *Rangia cuneata*) (22 lent.). Trys rūšys (žuvų parazitas *Anguillicoloides crassus*, juodažiotis grundalas *Neogobius melanostomus* bei rainuotasis vėžys *Orconectes limosus*) buvo aptiktos vykdant Žuvininkystės tyrimų laboratorijos stebėseną. Klaipėdos universiteto mokslininkai, vykdydami tyrimus Kuršių marių litoralėje ir Klaipėdos uosto akvatorijoje, aptiko dar tris rūšis (*Cercopagis (Cercopagis) pengoi*, *Gammarus tigrinus* ir *Rhithropanopeus harrisi*), o atlikus daugiašerių kirmėlių *Marenzelleria* spp. molekulinis tyrimus, nustatė, kad mūsų vandenyse yra dvi šios genties rūšys (Zaiko et al., 2015a). Iš aptiktų 11 rūšių – dvi (*N. melanostomus* ir krabas *Rhithropanopeus harrisi*) pirmą kartą Lietuvos vandenyse buvo užregistruotos būtent Klaipėdos uoste.

22 lentelė. Lietuvos Baltijos jūroje ir Kuršių mariose aptiktos nevietinės rūšys nuo 1988 m. (pagal AquaNIS, 2015).

Rūšis	Aptikimo laikotarpis			Rūšies pirmas aptikimas Lietuvos vandenyse
	1988 - 1997	1998 - 2012	Nuo 2013	
<i>Anguillicoloides crassus</i>		1		Žuvininkystės tyrimų laboratorijos stebėseną
<i>Cercopagis (Cercopagis) pengoi</i>		1		Klaipėdos universiteto tyrimai Kuršių mariose
<i>Chaetoceros cf. lorenzianus</i>		1		Jūrinių tyrimų departamento vykdomas valst. monitoringas
<i>Gammarus tigrinus</i>		1		Klaipėdos universiteto tyrimai Kuršių marių litoralėje
<i>Marenzelleria sp.</i>	1			Jūrinių tyrimų departamento vykdomas valst. monitoringas
<i>Marenzelleria neglecta</i>			1	Klaipėdos universiteto molekulinės genetikos tyrimai
<i>Marenzelleria viridis</i>			1	Klaipėdos universiteto molekulinės genetikos tyrimai
<i>Neogobius melanostomus</i>		1		Žuvininkystės tyrimų laboratorijos stebėseną
<i>Orconectes limosus</i>	1			Žuvininkystės tyrimų laboratorijos stebėseną
<i>Prorocentrum cordatum</i>	1			Jūrinių tyrimų departamento vykdomas valst. monitoringas
<i>Rangia cuneata</i>			1	Jūrinių tyrimų departamento vykdomas valst. monitoringas

<i>Rhithropanopeus harrisi</i>		1		Klaipėdos universiteto tyrimai Klaipėdos uosto akvatorijoje (ant navigacinių bujų)
--------------------------------	--	---	--	--

Pateikti duomenys rodo įvairių monitoringo programų bei atskirų tyrimų svarbą vykdant nevietinių rūšių stebėseną. Kaip buvo pastebėta aukščiau (žr. 3 sk.), mažai tikėtina, kad valstybė vykdys skirtingas stebėsenos programas, tenkinant skirtingų tarptautinių ar nacionalinių organizacijų bei teisės aktų poreikius. Vykdamas biologinius tyrimus (fito- ir zooplanktono, zoobentosos, žuvų) įvairiems tikslams, turi būti taikomas principas „Rink vieną kartą, naudok daug kartų (angl. - “*Collect once, use many times*”); geras tokios strategijos pavyzdys yra pateiktas neseniai išleistoje Britanijos mokslininkų studijoje (Whomersley et al. 2015). Taigi, labai svarbu užtikrinti, kad informacija apie aptiktas nevietines rūšis būtų laiku perduodama atsakingoms institucijoms bei patalpinama informacinėje sistemoje AquaNIS.

Nevietinių rūšių stebėsenos programa Lietuvos Baltijos jūros vandenims buvo parengta įgyvendinant Jūros Strategijos Pagrindų Direktyvą Lietuvoje (AAA, 2013). Svarbiausia jos dalimi yra nevietinių rūšių aptikimas vykdant Klaipėdos valstybinio uosto akvatorijos biologinius tyrimus. Vadovaujantis Helsinkio komisijos nevietinių rūšių biologinio monitoringo protokolu HELCOM ALIENS2 buvo atliktas kompleksinis Klaipėdos valstybinio jūrų uosto tyrimas (žr. 4.2 sk.). Remiantis šio tyrimo rezultatais bei gauta praktine patirtimi, taip pat apibendrinus vykdomų stebėsenos programų rezultatus per pastarąjį dešimtmetį (žr. 4.3.2 sk.), yra siūlomos rekomendacijos nevietinių rūšių stebėsenai uosto akvatorijoje (23 lent.).

23 lentelė. Rekomendacijos nevietinių rūšių stebėsenai uosto akvatorijoje.

Parametras	Pastabos
Fitoplanktonas	Pakanka valstybinio aplinkos monitoringo programos
Zooplanktonas	Pakanka valstybinio aplinkos monitoringo programos
Minkšto dugno zoobentosos	Pakanka valstybinio aplinkos monitoringo ir Klaipėdos valstybinio jūrų uosto aplinkos monitoringo programų
Kieto substrato zoobentosos	Mėginių rinkimas turėtų vykti rugsėjo mėn. nuo navigacinių bujų 3 vietose (ties uosto vartais, ties jachtklubu ir Malkų įlankoje). Apaugimo plokštelių sistemos turi būti išlaikomos vandenyje ne mažiau 4 mėn., pradedant nuo gegužės. Mėginių rinkimą atlikti kartą per metus.
Mobili epifauna	Gaudykles turėtų būti statomos 2 vietose (ties pasieniečių postu Kopgalyje ir ties valstybinio jūrų uosto direkcijos laivyno baze) vieną kartą per sezoną, išskyrus žiemą. Gaudyklės laikomos 2 paras.

JTD valstybinio aplinkos monitoringo rezultatų analizė parodė, jog inventorizuojama daugiau fitoplanktono, zooplanktono ir minkšto dugno zoobentosos rūšių, tarp kurių sutinkamos ir nevietinės rūšys, nei vykdant tyrimus pagal HELCOM protokolą. Tai rodo, kad dabartinė stebėsenos programa yra pakankama nevietinių rūšių registracijai, todėl papildomų tyrimų šiems organizmų grupėms atlikti būtinybės nėra. Kita vertus, kadangi uosto akvatorijos stebėseną nėra

orientuota į kieto substrato apaugas, bentosinės epifaunos organizmų grupė, kurioje dominuoja nevietinės rūšys, nėra stebima. Atsižvelgus į tai, yra rekomenduotina išplėsti esamą valstybinį aplinkos monitoringą arba Klaipėdos valstybinio jūrų uosto aplinkos monitoringą apimant kieto substrato apaugas ant navigacinių bujų (mėginių rinkimo metodika aprašyta **Klaida! Nerastas nuorodos šaltinis.** skyrelyje).

Be to, Naujosios Zelandijos patirtis rodo, jog ankstyvojoje pirminės sukcesijos stadijoje nevietinių rūšių santykis yra didesnis nei klimaksinėje bendrijoje, kur vietinės ar jau seniai įsitvirtinusios nevietinės vyraujančios rūšys išstumia pionierines oportunistines rūšis (tarp kurių dažnai pasitaiko nevietinės rūšys). Todėl plokštelių apaugų tyrimai turi nemažai potencialo ankstyvam nevietinių rūšių aptikimui. Taip pat plokštelių apaugų tyrimus praplečiant nuo makroepifaunos iki biologinių plėvelių (biofilmų) molekulinės analizės, būtų galima įvertinti mikroorganizmų grupės biologinę įvairovę ir užtikrinti nevietinių mirkoorganizmų stebėseną (mėginių rinkimo metodika aprašyta **Klaida! Nerastas nuorodos šaltinis.** skyrelyje).

Nevietinių rūšių skaičiaus kaitos stebėseną turi būti vykdoma kartą per metus. Kadangi kai kurioms nevietinėms rūšims būdingi ryškūs sezoniniai gausumo svyravimai, siūlomas stebėsenai tinkamas laikas yra liepos – rugsėjo mėnesiais, bet geriausias periodas yra rugpjūčio – rugsėjo mėnesiai. Kiekvienais metais tyrimai turėtų būti vykdomi tą patį mėnesį, siekiant gautuose duomenyse sumažinti variaciją ir išlaikyti matavimų laiko eilučių pastovumą.

Nevietinių rūšių stebėseną turėtų tapti neatsiejama valstybinio Klaipėdos uosto aplinkos tyrimų programos dalimi. Nevietinių rūšių stebėsenos tikslas yra laiku pastebėti rūšis, kurios į uostą galėjo patekti dėl laivybos, su balastiniu vandeniu, prisitvirtinusios prie korpuso ar atkelti kitais būdais, ir perduoti šią informaciją atsakingoms institucijoms. Pastarosios, savo ruožtu, turėtų vykdyti detalius tokių rūšių tyrimus, nustatant gausumą, paplitimą, poveikį vietinėms bendrijoms ir visai ekosistemai. Ankstyvam nevietinių rūšių aptikimui būtina taikyti naujausias technologijas – ypač efektyvūs gali būti modernūs molekuliniai metodai, tokie kaip DNR metabarkodavimas, specifinių molekulinų žymenų naudojimas ir kt. (Ardura et al., 2015; Zaiko et al., 2015b).

Literatūros sąrašas

1. AAA, 2013. Aplinkos Apsaugos agentūra. Lietuvos Baltijos jūros aplinkos apsaugos valdymo stiprinimo dokumentų parengimas. V – oji tarpinė ataskaita. Atnaujinta jūros aplinkos stebėsenos programa. Jūrinių tyrimų konsorciumas. 258 pp.
2. AquaNIS. Editorial Board, 2015. Information system on Aquatic Non-Indigenous and Cryptogenic Species. World Wide Web electronic publication. www.corpi.ku.lt/databases/aquanis. Version 2.36+. Accessed 2015-09-02
3. Ardura A., Zaiko A., Martinez J.L., Samuiloviene A., Semenova A., Garcia-Vazquez E. 2015. eDNA and specific primers for early detection of invasive species- a case study on the bivalve *Rangia cuneata*, currently spreading in Europe. Marine Environmental Research, 112(B): 48-55
4. Awad, A., Haag, F., Anil, A.C., Abdulla, A., 2014. GEF-UNDP-IMO Globallast partnerships Programme, IOI, CSIR and IUCN Guidelines on Port Biological baseline Surveys. GEF-UNDP-IMO Globallast Partnerships, London, UK. Globallast Monograph No 22, 48 pp.
5. Carlton J.T., 2009. Deep invasion ecology and the assembly of communities in historical time. In: Rilov G., Crooks J. (Eds.), Biological Invasions in marine ecosystems: Ecological, management and geographic perspectives. Ecological Studies 204. Springer, Heidelberg, Germany, pp. 16-56.
6. David, M., M. Perkovic, V. Suban, and S. Gollasch. 2012. A generic ballast water discharge assessment model as a decision supporting tool in ballast water management. Decision Support Systems 53:175–185.
7. DNV, 2013. Who Needs to be Inspected and Certified". Det Norske Veritas. Retrieved 2013-09-02. <https://www.dnvgl.com/services/flag-state-services-3735>
8. ES, 2008. Europos parlamento ir tarybos direktyva, nustatanti bendrijos veiksmų jūrų aplinkos politikos srityje pagrindus (jūrų strategijos pagrindų direktyva). <http://eur-lex.europa.eu/legal-content/LT/TXT/>
9. HELCOM 2013. HELCOM ALIENS 2- Non-native species port survey protocols, target species selection and risk assessment tools for the Baltic Sea. 34 pp.
10. HELCOM/OSPAR, 2013. Joint HELCOM/OSPAR Guidelines on the granting of exemptions under the International Convention for the Control and Management of Ships' Ballast Water and Sediments Regulation A-4. Adopted by HELCOM Ministerial Meeting, 3 October 2013 in Copenhagen and OSPAR Agreement 2013-09
11. IMO, 2004, 2007. International Convention on the control and management of ships' ballast water and sediments. International Maritime Organisation, London. www.imo.org.
12. Lehtiniemi M., Ojaveer H., David M., Galil B., Gollasch S., McKenzie C., Minchin D., Occhipinti-Ambrogi A., Olenin S., Pederson J. 2015. Dose of truth—Monitoring marine non-indigenous species to serve legislative requirements. Marine Policy 54: 26-35
13. Liu, T.-K., Tsai C.-K., 2011. Vessel traffic patterns in the Port of Kaohsiung and the management implication for preventing the introduction of non-indigenous aquatic species". Marine Pollution Bulletin 62: 602–608
14. NOAA, 2015. Large Marine Ecosystems of the World. Available at <www.lme.noaa.gov> (accessed 12.08.15).

15. Ojaveer, H., Galil, B.S., Minchin, D., Olenin, S., Amorim, A., Canning-Clode, J., Chainho, P., Copp, G.H., Gollasch, S., Jelmert, A., Lehtiniemi, M., McKenzie, C., Mikus, J., Miossec, J., Occhipinti-Ambrogi, A., Pećarević, M., Pederson, J., Quilez-Badia, G., Wijsman, J.W.M., Zenetos, A., 2014. Ten recommendations for advancing the assessment and management of nonindigenous species in marine ecosystems. *Marine Policy*, 44, 160–165
16. Ojaveer, H., Galil, B.S., Campbell, M.L., Carlton, J.T., Canning-Clode, J., Cook, E.J., Davidson, A.D., Hewitt, C.L., Jelmert, A., Marchini, A., McKenzie, C.H., Minchin, D., Occhipinti-Ambrogi, A., Olenin, S., and Ruiz, G., 2015. Classification of non-indigenous species based on their impacts: considerations for application in marine management. *PLoS Biol* **13**(4): e1002130.
17. Olenin, S., Narščius, A., Minchin, D., David, M., Galil, B., Gollasch, S., Marchini, A., Occhipinti-Ambrogi, A., Ojaveer, H., Zaiko, A., 2014. Making non-indigenous species information systems practical for management and useful for research: An aquatic perspective. *Biological Conservation*, 173, 98-107.
18. Sherman, K. and Duda, A.M., 1999. An ecosystem approach to global assessment and management of coastal waters. *Marine Ecology Progress Series*, 190, 271–287
19. Whomersley, P., Murray, J.M., McIlwaine, P., Stephens, D., Stebbing, P.D., 2015. More bang for your monitoring bucks: Detection and reporting of non-indigenous species. *Marine Pollution Bulletin*, 94, 14–18.
20. Zaiko A., Samuiloviene A., Ardura A., Garcia-Vazquez E. 2015a. Metabarcoding approach for nonindigenous species surveillance in marine coastal waters. *Marine Pollution Bulletin* 100: 53-59
21. Zaiko A., Martinez J.L, Ardura A., Clusa A., Borrell Y.J., Samuiloviene A., Roca A., Garcia-Vazquez E. 2015b. Detecting nuisance species using NGST: Methodology shortcomings and possible application in ballast water monitoring. *Marine Environmental Research*, 112: 64-72

1 Priedas. Apaugimo plokštelės tyrimo pabaigoje



1.1 Pasieniečių postas.
Paviršinės plokštelės viršutinė dalis



1.2 Pasieniečių postas.
Paviršinės plokštelės apatinė dalis



1.3 Pasieniečių postas.
Vidurinės plokštelės viršutinė dalis



1.4 Pasieniečių postas.
Vidurinės plokštelės apatinė dalis



1.5 Pasieniečių postas.
Priedugninės plokštelės viršutinė dalis



1.6 Pasieniečių postas.
Priedugninės plokštelės apatinė dalis



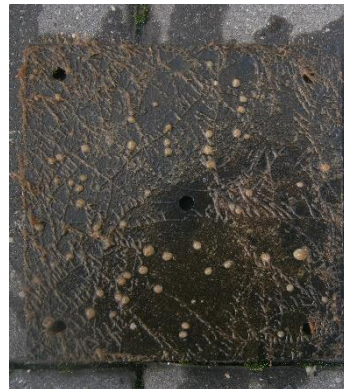
2.1 Jachtklubas.
Paviršinės plokštelės viršutinė dalis



2.2 Jachtklubas.
Paviršinės plokštelės apatinė dalis



2.3 Jachtklubas.
Vidurinės plokštelės viršutinė dalis



2.4 Jachtklubas.
Vidurinės plokštelės apatinė dalis



2.5 Jachtklubas.
Priedugninės plokštelės viršutinė dalis



2.6 Jachtklubas.
Priedugninės plokštelės apatinė dalis



3.1 Laivyno bazė.
Paviršinės plokštelės viršutinė dalis



3.2 Laivyno bazė.
Paviršinės plokštelės apatinė dalis



3.3 Laivyno bazė.
Vidurinės plokštelės viršutinė dalis



3.4 Laivyno bazė.
Vidurinės plokštelės apatinė dalis



3.5 Laivyno bazė.
Priedugninės plokštelės viršutinė dalis



3.6 Laivyno bazė.
Priedugninės plokštelės apatinė dalis

2 Priedas. Klaipėdos valstybinio jūrų uosto atsakymas dėl jų vykdomo aplinkos monitoringo duomenų pateikimo



VĮ KLAIPĖDOS VALSTYBINIO JŪRŲ UOSTO DIREKCIJA

Valstybės įmonė, J. Janonio g. 24, LT-92251 Klaipėda, tel. (8 46) 499 799, faks. (8 46) 499 777,
el. p. info@port.lt, www.portoklaipeda.lt.
Duomenys kaupiami ir saugomi Juridinių asmenų registre, įmonės kodas 240329870, PVM kodas LT403298716,
a. s. LT51 7044 0600 0076 5577, AB SEB bankas, b. k. 70440

Klaipėdos universiteto
Jūros mokslų ir technologijų centro
direktoriui Dariui Dauniui
Herkaus Manto g. 84, 92294 Klaipėda
Faksas (8 46) 398 845

2015-11-30 Nr. UD-10.1.11. 4333
į 2015-10-02 Nr. JMTC-15-76

DĖL INFORMACIJOS PATEIKIMO

Atsakydami į Jūsų raštą informuojame, kad vadovaujantis LR monitoringo įstatymu bei Ūkio subjektų monitoringo įstatymu Uosto direkcija Klaipėdos valstybinio jūrų uosto aplinkos monitoringo ataskaitas teikia tik Aplinkos apsaugos agentūrai bei Jūrinių tyrimų departamentui.

L. e. infrastruktūros direktoriaus pareigas

Gediminas Zumaras

V. Portapienė, tel. (8 46) 499 732