



Klaipėdos universitetas



Gamtos tyrimų
centras



Aplinkos apsaugos politikos
centras



Aplinkos apsaugos
agentūra



Nacionalinė mokėjimo
agentūra

LIETUVOS BALTIJOS JŪROS APLINKOS APSAUGOS VALDYMO STIPRINIMO DOKUMENTŲ (BŪKLĖS VERTINIMO) ATNAUJINIMAS

I TARPINĖ ATASKAITA



Klaipėda, 2019

Ekspertas

Parašas

dr. Darius Daunys



dr. Mindaugas Dagys



dr. Linas Ložys



dr. Eglė Jakubavičiūtė



dr. Justas Dainys



habil. dr. Sergej Olenin



dr. Evelina Grinienė



dr. Jūratė Lesutienė



dr. Mindaugas Žilius



dr. Jolita Petkuvienė



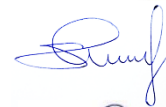
dr. Martynas Bučas



dr. Diana Vaičiūtė



dr. Andrius Šiaulys



dokt. Toma Dabulevičienė



dr. Sergej Suzdalev



dr. Arūnas Balčiūnas



dr. Nerijus Blažauskas



TURINYS

ĮVADAS	5
1 Jūrų strategijos pagrindų direktyva	10
2 Lietuvai priklausančios Baltijos jūros teritorijos bendra charakteristika	12
2.1 Administracinis ir fizio-geografinis rajonavimas	12
2.2 Temperatūra, druskingumas ir hidrologinis režimas	12
2.3 Batimetrija ir dugno nuosėdos	23
3 Antropogeninė apkrova jūros aplinkai ir poveikiai	26
3.1 Biologinė apkrova	26
3.1.1 Introdukcijos ir nevietinių rūšių plitimas (D2)	26
3.1.2 Laukinių rūšių eksploatavimas arba pažeidimas (D3)	32
3.2 Fizinė apkrova	47
3.2.1 Fizinis jūros dugno trikdymas ir nykimas (D6)	47
3.2.2 Jūros dugno nykimas (D6)	53
3.3 Cheminės medžiagos, šiukšlės ir su energija susijusios apkrovos	54
3.3.1 Maistmedžiagės ir aplinkos praturtinimas organinėmis medžiagomis (D5)	54
3.3.2 Teršalai aplinkoje (D8)	83
3.3.3 Teršalai jūros organizmuose (D9)	131
3.3.4 Jūrą teršiančios šiukšlės (D10)	136
3.3.5 Povandeninis triukšmas ir kitos energijos formos (D11)	148
4 Jūros aplinkos (ekosistemos struktūros elementų, funkcijų ir procesų) būklė	157
4.1 Jūrinės rūšys (D1)	157
4.1.1 Žiemojantys jūriniai paukščiai	157
4.1.2 Žinduoliai	165
4.1.3 Žuvis (žuvų įvairovė, populiacijų struktūra, gausa ir pasiskirstymas. D1 ir D4 žuvų rodikliai)	170
4.2 Jūros buveinės	197
4.2.1 Vandens storumės buveinės	197
4.2.2 Dugno buveinės	211
4.3 Jūros ekosistema	224
5 Jūros aplinkos būklės vertinimas pagal aplinkos apsaugos tikslus ir jų rodiklius	225
6 Viešinimo veiklų apžvalga	247
I priedas	250
II priedas	251
III priedas	268
IV priedas	273
V priedas	279

Sutrumpinimai

AAA – Aplinkos apsaugos agentūra

AAPC – Aplinkos apsaugos politikos centras

AKS – aplinkos kokybės standartas

BVPD – Bendroji vandens politikos direktyva

DLK – didžiausia leidžiama koncentracija

EK – Europos Komisija

EKS - Ekologinės kokybės santykis

GAB – Gera aplinkos būklė

GIS – Geografinės informacinės sistemos

GTC – Gamtos tyrimų centras

HELCOM – Helsinkio komisija

KU JTI – Klaipėdos universiteto Jūros tyrimų institutas

JSPD – Jūrų strategijos pagrindų direktyva

VMVT – Valstybinės maisto ir veterinarijos tarnybos

VAM – Valstybinio aplinkos monitoringas

VMS – Laivų stebėjimo sistema (angl., vessel monitoring system)

IVADAS

Pagal 2008 m. birželio 17 d. Europos Parlamento ir Europos Sąjungos Tarybos patvirtintą direktyvą 2008/56/EB (toliau Jūrų strategijos pagrindų direktyva, JSPD) siekiama nustatyti Bendrijos veiksmų jūrų aplinkos politikos srityje pagrindus tam, kad išlaikyti biologinę įvairovę ir užtikrinti įvairius ir dinamiškus vandenynus ir jūras, kurie būtų švarūs, palankūs sveikatai ir produktyvūs. Dėl šios priežasties, taikant ekosistemomis grįstą žmogaus veiklos valdymo metodą, siekiama geros Bendrijos jūrų aplinkos būklės. Kadangi įvairių jūrų regionų sąlygos, problemos ir poreikiai yra skirtingi, todėl kiekviena valstybė narė turi vystyti jai priklausančių jūros vandenų jūrų strategiją, kurioje atsižvelgiama ir į bendrą jūrų regiono perspektyvą.

Jūrų strategijomis turi būti vertinama jūrų ekologinė būklė, kuri nustatoma pagal nustatytus kriterijus ir metodinius standartus (Komisijos sprendimas (ES) 2010/477/EU) įvertinus valstybei priklausančios jūrinės teritorijos savybes, pavojus ir poveikius, taip pat atlikus ekonomine ir socialine jūrinės aplinkos naudojimo bei išlaidų, patiriamų dėl aplinkos būklės blogėjimo, analizę. Šių (savybių, pavojų, poveikių ir socio-ekonominio naudojimo bei išlaidų dėl būklės blogėjimo) vertinimų pagrindu nustatomi aplinkos apsaugos tikslai, kurie nusako siekiamą geros aplinkos būklę (GAB), o šių tikslų pasiekimui parengtos ir įgyvendinamos priemonių programos. Kadangi jūrų ekosistemos dinamiškos, o kylantys pavojai ir poveikiai gali skirtis atsižvelgiant į žmogaus veiksmų raidą ir į klimato kaitos poveikį, numatomas ne tik nuolatinis būklės vertinimas ir tikslinamas, tačiau ir pačių jūrų strategijų atnaujinimas.

Įgyvendinant JSPD Lietuvos Respublika atliko pirminį jūros aplinkos savybių, pavojų ir poveikių vertinimą remiantis 2006-2011 m. duomenimis, nustatė aplinkos apsaugos tikslus ir priemonių programą. Šiam pirmam JSPD įgyvendinimo etapui Europos Komisija pateikė savo vertinimą ir gaires (Komisijos ataskaita Tarybai ir Europos Parlamentui. Europos Komisijos vertinimas ir gairės, 2014). Antrasis JSPD įgyvendinimo etapas numato atnaujintą valstybėms priklausančių jūros vandenų ekologinės būklės 2012-2017 m. laikotarpio vertinimą pagal papildytas Europos Komisijos gaires, kuriomis nustatomi geros jūrų vandenų aplinkos būklės kriterijai ir metodiniai standartai, stebėsenos ir vertinimo specifikacijos ir standartizuoti metodai (Komisijos sprendimas (ES) 2017/848).

Ši ataskaita yra JSPD antrojo įgyvendinimo etapo aplinkos būklės vertinimo pirma tarpinė ataskaita, parengta įgyvendinant projektą "Lietuvos Baltijos jūros aplinkos apsaugos valdymo stiprinimo dokumentų (būklės vertinimo) atnaujinimas" (toliau sutartis) pagal Lietuvos žuvininkystės sektoriaus 2014–2020 metų veiksmų programos šeštojo sąjungos prioriteto „Integruotos jūrų politikos įgyvendinimo skatinimas“ priemonę „Žinių apie jūros būklę gerinimas“, kuris finansuojamas panaudojant Europos jūrų reikalų ir žuvininkystės fondo paramos lėšas. Sutartį vykdo Klaipėdos universiteto Jūros tyrimų institutas (KU JTI, koordinuojanti institucija), Aplinkos apsaugos politikos centras (AAPC, partneris) ir Gamtos tyrimų centras (GTC, partneris).

Ataskaitoje pateikiami įgyvendintų arba įgyvendinamų 1-2, 3 ir 5 uždavinio veiklų rezultatai, kurie skirti atnaujinti Lietuvos jūros rajono aplinkos būklės vertinimą (toliau – Pradinis vertinimas), parengti naujus GAB rodiklius ar patikslinti esamus, pagal Jūrų strategijos pagrindų direktyvos 2008/56/EB (toliau – JSPD) reikalavimus, informuoti visuomenę apie Lietuvos Baltijos jūros aplinkos būklę.

Ataskaitos struktūra paremta deskriptorių, elementų ir kriterijų klasifikavimu į apkrovos (angl., pressure), poveikio (angl., impact) ir būklės (angl., state) tipus. Kadangi sutarties techninės specifikacijos struktūra skiriasi nuo Komisijos rekomenduojamos ataskaitos struktūros, 1 lentelėje

pateikiama techninės specifikacijos veiklų rodyklė į ataskaitos skyrius, taip pat ir informaciją renge atsakingi ekspertai.

1 lentelė. I-osios tarpinės ataskaitos veiklų sąrašas, nuorodos į ataskaitos skyrius ir atsakingi vykdytojai.

Veiklos nr.	Veiklos pavadinimas pagal techninę specifikaciją	Ataskaitos skyrius ir pastraipos pavadinimas	Atsakingas vykdytojas
1.1.1.1.	<p>Pateikti naujausią informaciją apie Lietuvos jūros rajone esančias jūros dugno buveines, nurodyti, kuriems buveinių tipams priskiriamos pagal vyraujančių buveinių tipų (angl., broad habitat types), EUNIS ir HUB buveinių klasifikacijos sistemas.</p> <p>Kiekvieno buveinių tipo atveju atlikti vertinimą pagal aktualius parametrus ir savybes, nurodytas atnaujinto JSPD III priedo 1 lentelėje, ir pateikti vyraujančias tendencijas.</p> <p>Nurodyti buveinių funkcijas, buveinių svarbą/statusą (Europiniu, regiono ir šalies mastu), erdvinio pasiskirstymo žemėlapius (GIS sluoksnius).</p> <p>Nurodyti ir pagrįsti buveinių tipus, kurių atžvilgiu reikalingas būklės vertinimas, aplinkosauginių tikslų nustatymas, ilgalaikės stebėsenos vykdymas.</p>	4.2.2	dr. Andrius Šiaulyš
1.1.1.2.	<p>Atlikti pelaginių buveinių (nurodant kuriems vyraujančių buveinių tipams jos priskiriamos) vertinimą pagal aktualius parametrus ir būdingas savybes, nurodytas atnaujinto JSPD III priedo 1 lentelėje, ir pateikti vyraujančias tendencijas. Esant poreikiui, vertinimui panaudoti BVPD fizikinių-cheminių kokybės elementų bei fitoplanktono rodiklius ir jų slenkstines vertes. Įvertinti aktualią HELCOM HOLAS II informaciją, susijusią su pelaginių buveinių būklės vertinimu.</p>	4.2.1	habil. dr. Sergej Olenin
1.1.1.3.	<p>Atnaujinti informaciją apie jūros paukščių ir jų populiacijų pasiskirstymą, gausumą, elgseną, įskaitant perskridimus Lietuvos jūros rajone, bentofagių paukščių rūšių buveinių apimtis ir tinkamumą. Atnaujinti paukščių ir jų buveinių erdvinio pasiskirstymo žemėlapius (GIS sluoksnius).</p>	4.1.1	dr. Mindaugas Dagys
1.1.1.4.	<p>Atnaujinti informaciją apie GAB vertinimui aktualias žuvų rūšis, įskaitant lašišines ir šlakius, bei jų populiacijas ir žuvų grupes (priekrantės, pelaginės šelfo, šelfo priedugnio, giliavandenės) JSPD III priede nurodytų aktualių parametrų ir savybių atžvilgiu, bei jų svyravimus erdvės ir laiko atžvilgiu.</p>	4.1.3	dr. Linas Ložys
1.1.1.5.	<p>Atnaujinti informaciją apie jūros žinduolių pasiskirstymą Lietuvos jūros rajone atsižvelgiant į užbaigto KU „SAMBAH“ („Baltijos jūros kiaulių statiniai akustiniai stebėjimai“) projekto rezultatus.</p>	4.1.2	dr. Darius Daunys

Veiklos nr.	Veiklos pavadinimas pagal techninę specifikaciją	Ataskaitos skyrius ir pastraipos pavadinimas	Atsakingas vykdytojas
1.1.1.6.	Atlikti ekosistemos (4 deskriptorius), įskaitant mitybos tinklus, vertinimą pagal JSPD III priedo 1 lentelėje pateiktus aktualius parametrus ir būdingas savybes. Pagrįsti, kurie mitybos tinklų elementai ir rodikliai labiausiai atspindi mitybos tinklų būklę: įvairovės, gausumo, dydžių pasiskirstymo, produktyvumo atžvilgiu. Rengiant vertinimo metodiką atsižvelgti į EK sprendime pateiktus metodologinius standartus ir Baltijos regione (HELCOM HOLAS II) siūlomą mitybos tinklų vertinimo strategiją.	4.3 ir 4.2.1	dr. Evelina Grinienė
1.1.1.7.	Atnaujinti aktualių žmogaus veiklų Lietuvos jūros rajone, sukeliančių negrįžtamus pokyčius ar fizinių nykimą (D6C1) ir fizinių trikdymą (D6C2) jūros dugnui, erdvinio pasiskirstymo ir poveikio dugno buveinių tipų būklei (D6C3), makrozoobentosos ir makrofitų (D4 deskriptorius, D5C7, D5C8 kriterijus) rodikliams vertinimą.	3.2.1 ir 3.2.2	dr. A. Šiaulyš, dr. D. Daunys, dr. Martynas Bučas
1.1.1.8.	Įvertinti Klaipėdos valstybinio jūrų uosto plėtros bei naujų grunto gramzdinimo vietų jūroje poveikį siekiant aplinkosauginių tikslų ir geros Baltijos jūros aplinkos būklės.	3.2.1 ir 3.2.2	Visi ekspertai susiję su šia veikla
1.1.1.9.	Atlikti kiekybinį komercinės žvejybos poveikio žuvų bendrijoms bei žuvų rodikliams (D1, D4 deskriptoriai) vertinimą. Įvertinti kitus poveikius (maistingųjų ir organinių medžiagų pateikimas iš taršos šaltinių, hidrologinių sąlygų pokyčių, povandeninio triukšmo ir kt.), dėl kurių gali būti nepasiekta gera aplinkos būklė.	3.1.2	dr. L. Ložys
1.1.2.	Atnaujinti Pradinį vertinimą pagal deskriptorių D2 Nevietinės rūšys ir palyginti su I JSPD ciklo rezultatais (2007-2011), nurodant ar būklė GAB rodiklių bei aplinkosaugos tikslų atžvilgiu pagerėjo, liko stabili ar pablogėjo. Nurodyti priežastis, įskaitant poveikius ir pavojus, dėl ko nepasiekti tikslai ar gera aplinkos būklė. Išanalizuoti esamą informaciją apie jau įsikūrusių ir reikšmingu neigiamu poveikiu buveinių tipams ar rūšių grupėms pasižyminčių nevietinių rūšių erdvinį pasiskirstymą ir paplitimo tendencijas	3.1.1	habil. dr. S. Olenin
1.1.3.	Atnaujinti Pradinį vertinimą pagal deskriptorių D3 Komerciniams tikslams naudojamos žuvis ir palyginti su I JSPD ciklo rezultatais (2007-2011), nurodant ar būklė GAB rodiklių bei aplinkosaugos tikslų atžvilgiu pagerėjo, liko stabili ar pablogėjo. Nurodyti priežastis, įskaitant poveikius ir pavojus, dėl ko nepasiekti tikslai ar gera aplinkos būklė.	4.1.3 Žvejybos intensyvumo poveikis žuvų bendrijos dydžio indeksui	dr. L. Ložys
1.1.4.1.	Atnaujinti vertinimą pagal eutrofikacijos rodiklius ir palyginti su JSPD I ciklo rezultatais nurodant ar būklė GAB rodiklių bei aplinkosaugos tikslų atžvilgiu pagerėjo, liko stabili ar pablogėjo. Nurodyti priežastis, įskaitant poveikius ir pavojus, dėl ko nepasiekti tikslai ar gera aplinkos būklė.	3.3.1	dr. Mindaugas Žilius, dr. M. Bučas
1.1.4.2.	Įvertinti aplinkos būklę D5C3, D5C5 kriterijų ir susijusių HELCOM rodiklių atžvilgiu (Melsvadumblių sancaupos	3.3.1	dr. Diana Vaičiūtė

Veiklos nr.	Veiklos pavadinimas pagal techninę specifikaciją	Ataskaitos skyrius ir pastraipos pavadinimas	Atsakingas vykdytojas
	paviršiuje, deguonies kiekis priedugnyje) remiantis informacija, pateikta HELCOM HOLAS II vertinime.	Melsvabakterių sankaupų paviršiuje (D5C3) rodiklis	
1.1.4.3.	Atnaujinti vertinimą kiek azoto ir fosforo patenka į Baltijos jūrą iš Lietuvos teritorijos remiantis 2012-2016 metų duomenimis ir projekto rezultatais ir palyginti su JSPD I ciklo laikotarpiu.	3.3.1 Azoto ir fosforo prietaka į Baltijos jūrą iš Lietuvos teritorijos 2012-2017 m.	dr. M. Žilius
1.1.4.4.	Atliekant būklės vertinimą atsižvelgti ir į 2015 metais įvertintą ir EK raportuotą priekrantės ir tarpinių vandenų būklę pagal 2000 m. spalio 23 d. Europos Sąjungos Parlamento ir Tarybos direktyvos 2000/60/EB, nustatančios Bendrijos veiksmų vandens politikos srityje pagrindus, (toliau - BVPD) reikalavimus.	3.3.1 Būklės vertinimas atsižvelgiant į 2015 metais įvertintą priekrantės ir tarpinių vandenų būklę	dr. M. Žilius
1.1.6.	Atnaujinti Baltijos jūros ir Kuršių marių cheminės būklės vertinimą pagal pavojingų medžiagų rodiklius (D8C1 kriterijus), įskaitant HELCOM rodiklius, naudojant 2012-2017 metų duomenis. Palyginti su I JSPD ciklo rezultatais (2007-2011) ir nurodyti ar būklė GAB rodiklių bei aplinkosaugos tikslų atžvilgiu pagerėjo, liko stabili ar pablogėjo. Nurodyti priežastis, įskaitant poveikius ir pavojus, dėl ko nepasiekti tikslai ar gera aplinkos būklė.	3.3.2	dr. Sergej Suzdalev
1.1.7.	Įvardinti ir pagrįsti pavojingas medžiagas (D8 Teršalai jūros aplinkoje), dėl kurių gali būti nepasiekti jūros aplinkos apsaugos tikslai ir gera jūros aplinkos būklė iki 2020 metų. Kiekybiškai įvertinti šių pavojingų medžiagų paplitimo kelius, potencialius šaltinius ir apkrovas.	3.3.2 Priežastys, lemiančios prastesnę nei gerą Baltijos jūros cheminę būklę	dr. Sergej Suzdalev
1.1.8.	Atnaujinti Pradinį vertinimą pagal deskriptorių D9 Teršalai žmogaus maistui skirtoje žuvyje ir palyginti su I JSPD ciklo rezultatais (2007-2011), nurodant ar būklė GAB rodiklių bei aplinkosaugos tikslų atžvilgiu pagerėjo, liko stabili ar pablogėjo. Nurodyti priežastis, įskaitant poveikius ir pavojus, dėl ko nepasiekti tikslai ar gera aplinkos būklė.	3.3.3	dr. L. Ložys
1.1.9.1.	Atlikti Lietuvos jūros krante ir ant jūros dugno besikaupiančių šiukšlių, įskaitant ypač mažas šiukšles, erdvinio pasiskirstymo vertinimą, nurodant tirtas vietas, aptiktų šiukšlių kiekius, sudėtį ir kitus parametrus, naudojamus būklės vertinimui (remiantis HELCOM 29/2 ar kita rekomendacija) ir kaitos tendencijas. Pateikti metodiką kaip buvo surinkti duomenys ir dokumentą, kuriuo buvo vadovujamasi. Nurodyti tyrimų vietas pakrantėje ir tokių vietų parinkimo kriterijus.	3.3.4	dr. Arūnas Balčiūnas

Veiklos nr.	Veiklos pavadinimas pagal techninę specifikaciją	Ataskaitos skyrius ir pastraipos pavadinimas	Atsakingas vykdytojas
1.1.9.2.	Nurodyti Lietuvos jūros krante ir ant jūros dugno besikaupiančių šiukšlių potencialius taršos šaltinius. Išanalizuoti informaciją apie šaltinių identifikavimo ir vertinimo metodiką Europoje, Baltijos regione.	3.3.4 Lietuvos Baltijos jūros pakrantę teršiančių šiukšlių šaltinių nustatymas	dr. A. Balčiūnas
1.1.10.1.	Išanalizuoti esamą informaciją apie impulsinių garsų šaltinius jūroje, jų pasiskirstymą laiko ir vietos atžvilgiu, išskirti konfliktines zonas Lietuvos jūros rajone įvertinant jautrių (pvz., nerštavietės, saugomos teritorijos ir pan.) vietų pasiskirstymą ir garsų poveikį joms.	3.3.5	dr. Nerijus Blažauskas
1.1.10.3.	Atnaujinti pradinį būklės vertinimą ištisinio žemo dažnio garso atžvilgiu atsižvelgiant į naujausius duomenis regioniniu ir nacionaliniu mastu nurodant esamą triukšmo lygį jūros rajone ir jo kaitą vietos ir laiko atžvilgiu. Žemėlapiuose atvaizduoti garso intensyvumo pasiskirstymą.	3.3.5	dr. N. Blažauskas
1.1.11.	Išanalizuoti HELCOM HOLAS II dokumentaciją, Baltijos regione taikomas būklės vertinimo metodikas ir užtikrinti suderinamumą, nuoseklumą tarp regioninio ir nacionalinio vertinimo (JSPD 5(2) str.).	3.3.1 Baltijos regione taikomos būklės vertinimo metodikų suderinamumas	Visi ekspertai
2.3.	Atsižvelgiant į HELCOM (TARGREV projektas, IN-EUTROPHICATION darbo grupė) pasiūlymus, esant reikalui atnaujinti JSPD I ciklo metu pasiūlytų eutrofikacijos rodiklių (bendro azoto ir fosforo, chlorofilo a, vandens skaidrumo) GAB vertes.	3.3.1 JSPD I ciklo metu pasiūlytų eutrofikacijos rodiklių GAB verčių atnaujinimo poreikis	dr. D. Vaičiūtė dr. M. Žilius
2.4.	Išanalizuoti HELCOM rodiklius ir jų aprašus, nurodytus 1 priedo 3 stulpelyje (Abundance of waterbirds in the breeding season) bei pateikti rodiklių taikymo galimybes Lietuvoje. Tiems rodikliams, kurie Lietuvai yra neaktualūs, pateikti pagrindimą nurodant visas aplinkybes dėl jų netaikymo.	4.1.1, 4.1.2 ir 4.1.3 HELCOM rodiklių taikymo galimybės Lietuvoje	dr. M. Dagys, dr. L. Ložys, dr. D. Daunys
2.6.	Pasiūlyti ir parengti rodiklius vandens storumės (pelaginių) buveinių abiotinėms sąlygoms vertinti (D1C6 kriterijus).	4.2.1 Pelaginių buveinių būklės vertinimas pagal pasirinktus HELCOM HOLAS II rodiklius	habil dr. S. Olenin
2.9.	Nurodyti ir pagrįsti kiekvienai pavojingai medžiagai aktualią tyrimų terpę (vanduo, dugno nuosėdos, biota), kurioje tikslinga vykdyti tyrimus atliekant jų stebėseną ir būklės vertinimą. Esant poreikiui pasiūlyti papildomą terpę, kurioje tikslinga vykdyti pavojingų medžiagų tyrimus. Nurodyti pavojingos medžiagos atitinkamoje terpėje vertinimo kriterijų (AKS, tendencija ir pan.).	3.3.2 Teršiančios medžiagos biotoje	dr. S. Suzdalev

Veiklos nr.	Veiklos pavadinimas pagal techninę specifikaciją	Ataskaitos skyrius ir pastraipos pavadinimas	Atsakingas vykdytojas
2.11.	Suorganizuoti ekspertų susitikimą su Valstybinės maisto ir veterinarijos tarnybos specialistais, aptarti bendradarbiavimo galimybes 2018-2021 metams dėl JSPD reikalavimų (pavojingos medžiagos žuvyse) įgyvendinimo, siekiant suderinti teršalų tyrimų žuvyse metodus, duomenų apskaitos srityje, GAB rodiklių ir slenkstinių verčių nustatyme. Parengti susitikimo protokolą.	III priedas	dr. L. Ložys, dr. E. Jakuvačiūtė
3.1.	Įvertinti JSPD I ciklo metu nustatytų tikslų įgyvendinimo pažangą per 2012–2016 metų laikotarpį, nurodyti, kokios yra tikslų siekimo tendencijos – ar tikslai bus pasiekti iki nustatyto termino, jei ne – kokios priežastys tai lemia. Įvertinti tikslų ir susijusių rodiklių atnaujinimo poreikį, atsižvelgiant į naujausią informaciją, pasiūlymus regione ir Europoje.	3.3.1 JSPD I ciklo metu nustatytų tikslų įgyvendinimo pažangos vertinimas per 2012–2016 metų laikotarpį	Atsakingi už aplinkosaugos tikslus ekspertai
5.1.	Parengti ir suderinti su Perkančiąja organizacija informaciją, skirtą siekiant supažindinti visuomenę ir suinteresuotas organizacijas apie JSPD II ciklo įgyvendinimą (8, 9, 10 str.), su jūros aplinkos būkle ir jos pokyčiais, aplinkosaugos tikslais ir jų įgyvendinimo pažanga, naujų tikslų poreikiu.	5	dr. D. Daunys
5.2.	Organizuoti 4 teminius pranešimus ir diskusijas per visuomenės informavimo (radijas, TV) priemones. Skelbiamą informaciją suderinti su Perkančiąja organizacija.	6	Inga Petrauskienė

1 Jūrų strategijos pagrindų direktyva

Pagal 2008 m. birželio 17 d. Europos Parlamento ir Europos Sąjungos Tarybos patvirtintą direktyvą 2008/56/EB (toliau Jūrų strategijos pagrindų direktyva, JSPD) siekiama nustatyti Bendrijos veiksmų jūrų aplinkos politikos srityje pagrindus tam, kad išlaikyti biologinę įvairovę ir užtikrinti įvairius ir dinamiškus vandenynus ir jūras, kurie būtų švarūs, palankūs sveikatai ir produktyvūs. Dėl šios priežasties, taikant ekosistemomis grįstą žmogaus veiklos valdymo metodą, siekiama geros Bendrijos jūrų aplinkos būklės. Kadangi įvairių jūrų regionų sąlygos, problemos ir poreikiai yra skirtingi, todėl kiekviena valstybė narė turi vystyti jai priklausančių jūros vandenių jūrų strategiją, kurioje atsižvelgiama ir į bendrą jūrų regiono perspektyvą.

Jūrų strategijomis turi būti vertinama jūrų ekologinė būklė, kuri nustatoma pagal nustatytus kriterijus ir metodinius standartus (KOMISIJOS SPRENDIMAS (ES) 2010/477/EU) įvertinus valstybei priklausančios jūrinės teritorijos savybes, pavojus ir poveikius, taip pat atlikus ekonomine ir socialine jūrinės aplinkos naudojimo bei išlaidų, patiriamų dėl aplinkos būklės blogėjimo, analizę. Šių (savybių, pavojų, poveikių ir socio-ekonominio naudojimo bei išlaidų dėl būklės blogėjimo) vertinimų pagrindu nustatomi aplinkos apsaugos tikslai, kurie nusako siekiamą geros aplinkos būklę, o šių tikslų pasiekimui parengtos ir įgyvendinamos priemonių programos. Kadangi jūrų ekosistemos dinamiškos, o kylantys pavojai ir poveikiai gali skirtis atsižvelgiant į žmogaus veiksmų raidą ir į klimato kaitos poveikį, numatomas ne tik nuolatinis būklės vertinimas ir tikslinamas, tačiau ir pačių jūrų strategijų atnaujinimas.

Igyvendinant JSPD Lietuvos Respublika atliko pirminį jūros aplinkos savybių, pavojų ir poveikių vertinimą remiantis 2006-2011 duomenimis, nustatė aplinkos apsaugos tikslus ir priemonių programą. Šiam pirmam JSPD įgyvendinimo etapui Europos Komisija pateikė savo vertinimą ir gaires. Antrasis JSPD įgyvendinimo etapas numato atnaujintą valstybėms priklausančių jūros vandenų ekologinės būklės 2012-2017 m. laikotarpio vertinimą pagal papildytas Europos Komisijos gaires, kuriomis nustatomi geros jūrų vandenų aplinkos būklės kriterijai ir metodiniai standartai, stebėsenos ir vertinimo specifikacijos ir standartizuoti metodai (KOMISIJOS SPRENDIMAS (ES) 2017/848).

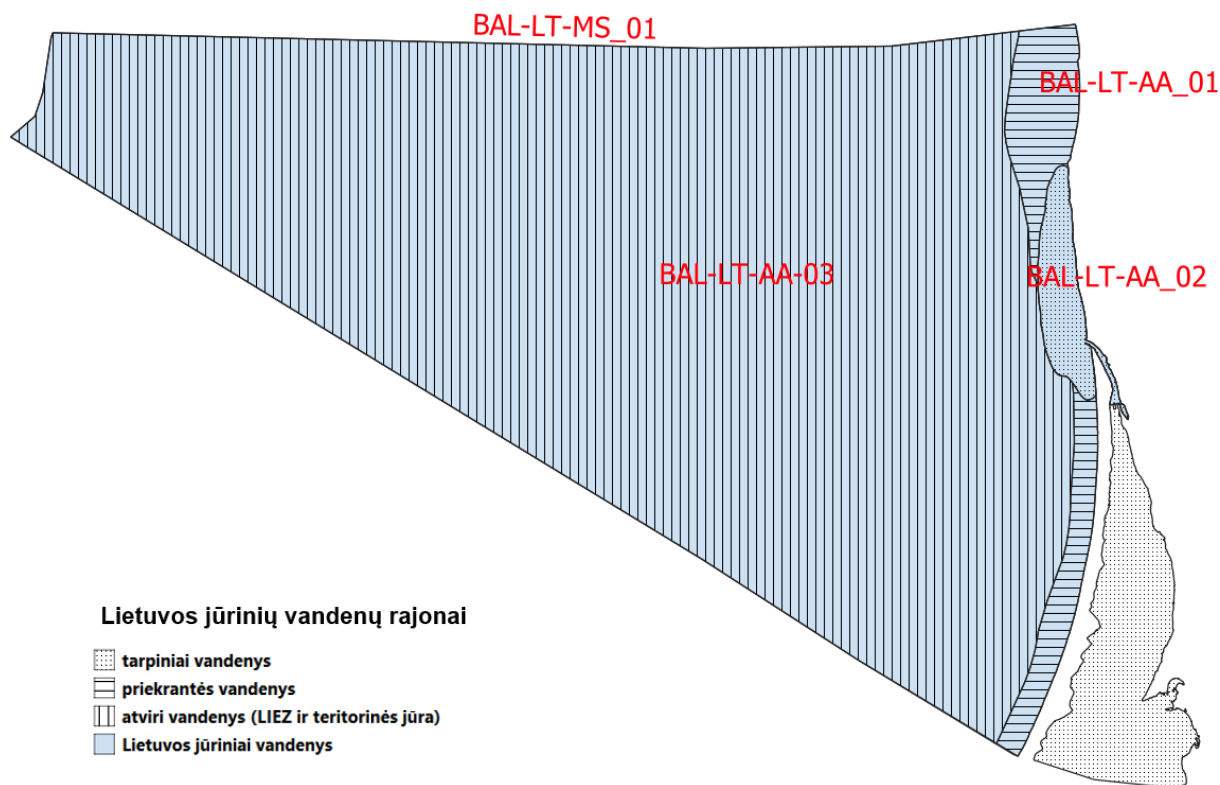
2 Lietuvai priklausančios Baltijos jūros teritorijos bendra charakteristika

2.1 Administracinis ir fizio-geografinis rajonavimas

Baltijos jūros Lietuvos išskirtinės ekonominės zonos (IEZ) plotas yra 6426,6 km². Lietuvos teritorinė jūra užima 1849 km². Pietinėje dalyje Lietuvos IEZ ribojasi su Rusijos federacijos, šiaurėje su Latvijos, o vakaruose su Švedijos zonomis.

Įgyvendinant JSPD naudojamas toks Lietuvos jūrinių vandenų rajonavimas (2.1.1 pav.):

- priekrantės vandenys, išskyrus tarpinius vandenis (BAL-LT-AA-01), kurie užima 273 km²;
- tarpiniai vandenys (BAL-LT-AA-02), kurie užima 119 km²;
- teritorinė jūra (išskyrus priekrantės ir tarpinius vandenis) ir Lietuvos išskirtinė ekonominė zona (BAL-LT-AA-03), kurios kartu užima 6018 km²;
- Lietuvos jūriniai vandenys (BAL-LT-MS-01), kurie užima 6410 km².



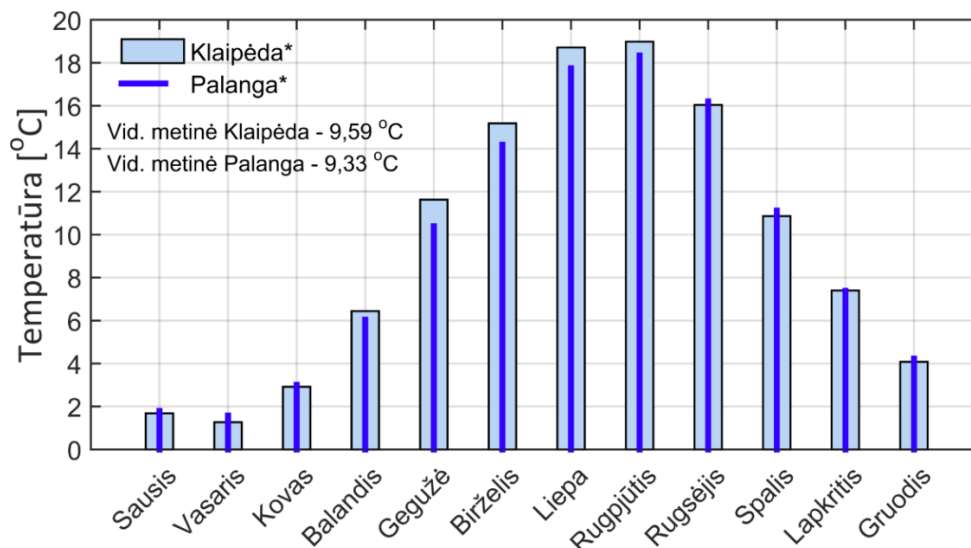
2.1.1 paveikslas. Lietuvos jūrinių vandenų rajonai ir jų kodai.

2.2 Temperatūra, druskingumas ir hidrologinis režimas

Žemiau pateikta Lietuvos Baltijos jūros hidrologinių sąlygų apžvalga parengta pagal AAA Aplinkos tyrimų departamento vandens temperatūros, druskingumo, bangavimo ir srovių parametrų, vandens skaidrumo ir vandens lygio duomenis. Papildomai vandens temperatūros analizei taip pat naudoti laisvos prieigos palydoviniai MODIS Terra/Aqua jūros paviršiaus temperatūros duomenys iš NASA Ocean Color (oceancolor.gsfc.nasa.gov) archyvo.

Vandens temperatūra ir druskingumas. Pagal Klaipėdos (2012–2017 m.) bei Palangos (2013 rugsėjo mėn.–2017 m.) priekrantės stočių duomenis (2.2.1 pav.) žemiausia vidutinė mėnesio vandens

temperatūra buvo vasarį (atitinkamai 1,27 °C ir 1,58 °C), o aukščiausia – rugpjūčio mėnesį (atitinkamai 18,98 °C ir 18,34 °C).



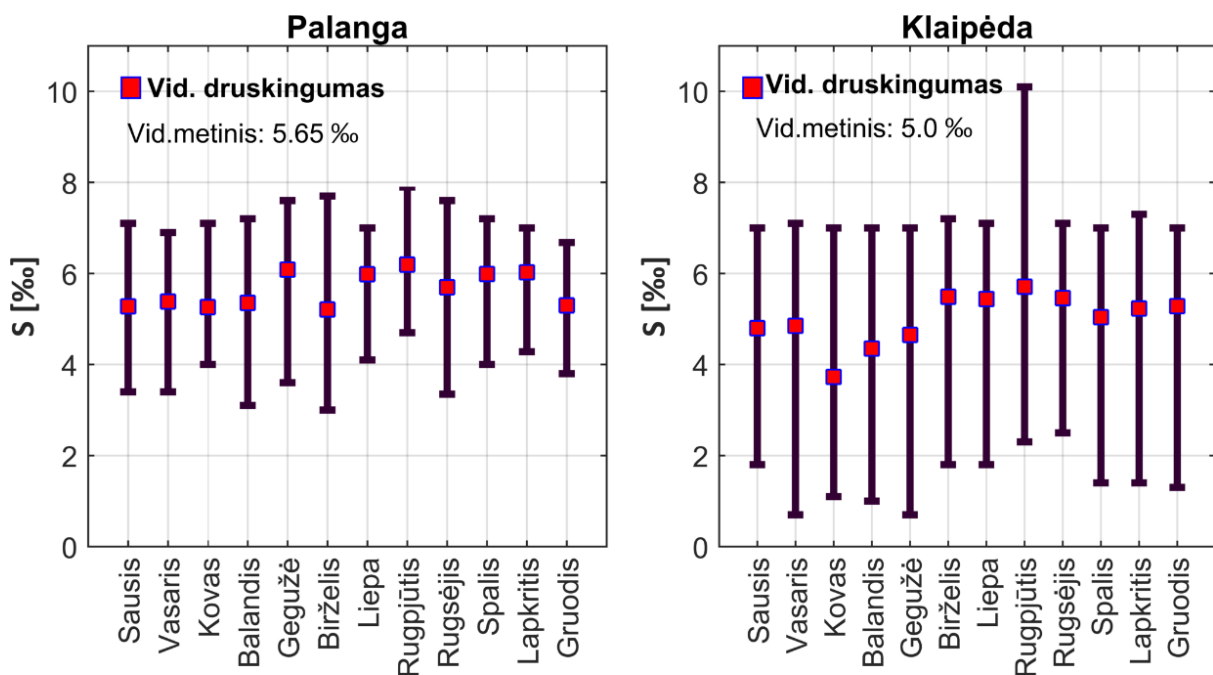
* Klaipėda 2012 - 2017 m.; Palanga 2013 rugsėjis - 2017 m.

2.2.1 paveikslas. Vidutinė mėnesio vandens temperatūra Klaipėdos ir Palangos priekrantės monitoringo stotyse.

Absolūtus vandens temperatūros maksimumas (25,3 °C) registruotas Klaipėdos stotyje 2014 liepos mėn., o absolūtus minimumas – 2014 m. vasario mėn. Palangos stotyje siekė -1,2 °C. Palyginimui, praėjusį dešimtmetį (2000–2010 m.) žemiausia ir aukščiausia vidutinė mėnesio vandens temperatūra Klaipėdos ir Palangos priekrantės stotyse taip pat buvo registruota vasarį (1,1 °C Klaipėdoje ir 1,0 °C Palangoje) ir rugpjūtį (18,7 °C Klaipėdoje ir 18,8 °C Palangoje) (JSPD, 2012 III-tarpinė ataskaita).

Vidutinė vasario mėnesio vandens temperatūra 2012-2017 m. buvo aukštesnė nei ankstesniu laikotarpiu (2000–2010 m.), tuo tarpu, rugpjūčio mėn. temperatūros skirtumai buvo nereikšmingi. Metinė vidutinė vandens temperatūra 2012–2017 m. laikotarpiu Klaipėdoje (9,59 °C) ir Palangoje (9,33 °C) buvo didesnė lyginant su, 2000–2010 m., laikotarpiu (9,2 °C ir 9,1 °C, atitinkamai Klaipėdoje ir Palangoje), o lyginant su vidutine daugiamete 1961–1990 m. laikotarpio (dar vadinamą *normine*) vandens paviršiaus temperatūra (8,4 °C) (JSPD, 2012 III-tarpinė ataskaita) padidėjo 1,06 °C.

Klaipėdos (2012–2017 m.) bei Palangos (2013 rugsėjo mėn.–2017 m.) priekrantės stočių duomenys rodo, kad Lietuvos Baltijos jūros priekrantėje yra stebimas gana didelis druskingumo kintamumas (2.2.2 pav.). Klaipėdos sąsiauryje vidutinis mėnesio druskingumas svyravo nuo 3,73 % kovo mėn. iki 5,71% rugpjūtį. Šios druskingumo variacijos Klaipėdos sąsiaurio stotyje yra siejamos su gėlo vandens prietaka iš Kuršių marių, kuri yra didesnė pavasarinio upių vandeningumo padidėjimo metu. Vyraujant Kuršių marių vandenų išnešimui minimalus registruotas druskingumas 2012–2017 m. ties Klaipėda buvo 0,7 %. Klaipėdos sąsiauryje 2012 m. rugpjūčio 4–7 dienomis buvo registruotos anomalios didelės druskingumo reikšmės (8,90–10,10 %), kai maksimalus analizuoto periodo druskingumas ties Palanga buvo 7,90 %. Be to, ties Palanga druskingumo svyravimai buvo mažesni, nei ties Klaipėda - nuo 3,00 iki 7,90 %. Vidutinis metinis tiriamojo laikotarpio druskingumas ties Palanga buvo 5,65%. Lyginant su 1961-1990 m. laikotarpiu, druskingumas ties Klaipėda vertinamo laikotarpio metu sumažėjo nuo 5,3 % (JSPD, 2012 III-tarpinė ataskaita) iki 5,00 %.



* Klaipėda 2012-2017 m.; Palanga 2013 rugsėjis - 2017 m.

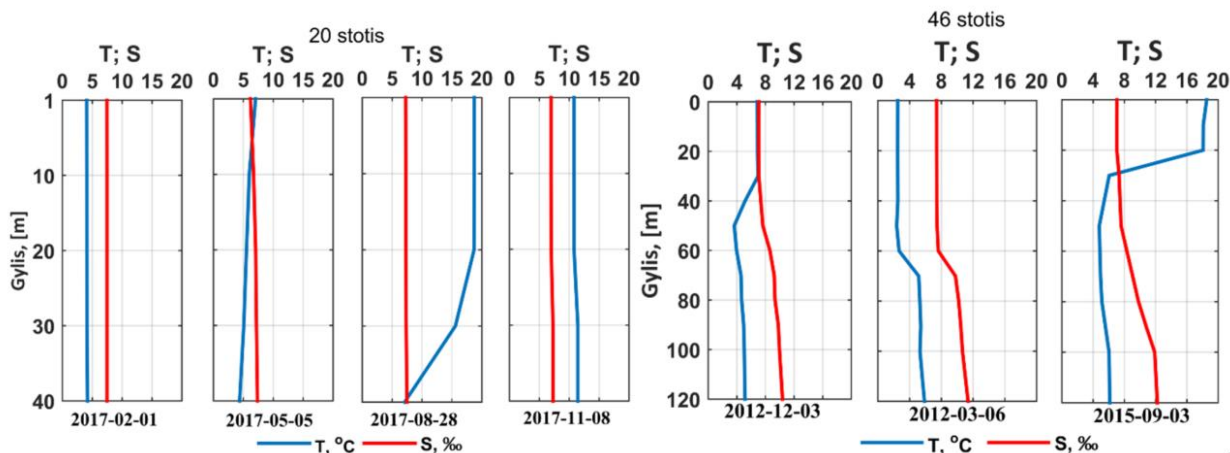
2.2.2 paveikslas. Sezoninė vandens paviršiaus druskingumo kaita Baltijos jūros priekrantėje ties Palanga ir Klaipėda.

Remiantis 2012–2017 m. AAA Aplinkos tyrimų departamento matavimo duomenimis iš reisų Baltijos jūroje stebimi horizontalios bei vertikalios druskingumo kaitos dėsningumai (2.2.1 lent.). Paviršinio vandens sluoksnio druskingumas didėja tolstant nuo Klaipėdos sąsiaurio atviros jūros link. Tarpiniuose vandenyse, į kuriuos įeina Kuršių marių vandenų išplitimo zona, druskingumas svyruoja apie 5 ‰, tuo tarpu, atviroje jūroje druskingumo variacijos žymiai mažesnės (iki 1 ‰). Druskingumo padidėjimas stebimas ir vertikalia kryptimi (2.1.1 lent. ir 2.2.2 pav.), t.y. toliausiai nuo Klaipėdos sąsiaurio nutolusioje monitoringo stotyje didžiausias priedugnio sluoksnyje registruotas druskingumas siekė 12.85 ‰, kai paviršiuje druskingumas buvo apie 7 ‰.

2.2.1 lentelė. Vertikalios druskingumo ir temperatūros variacijos Lietuvos Baltijos jūroje.

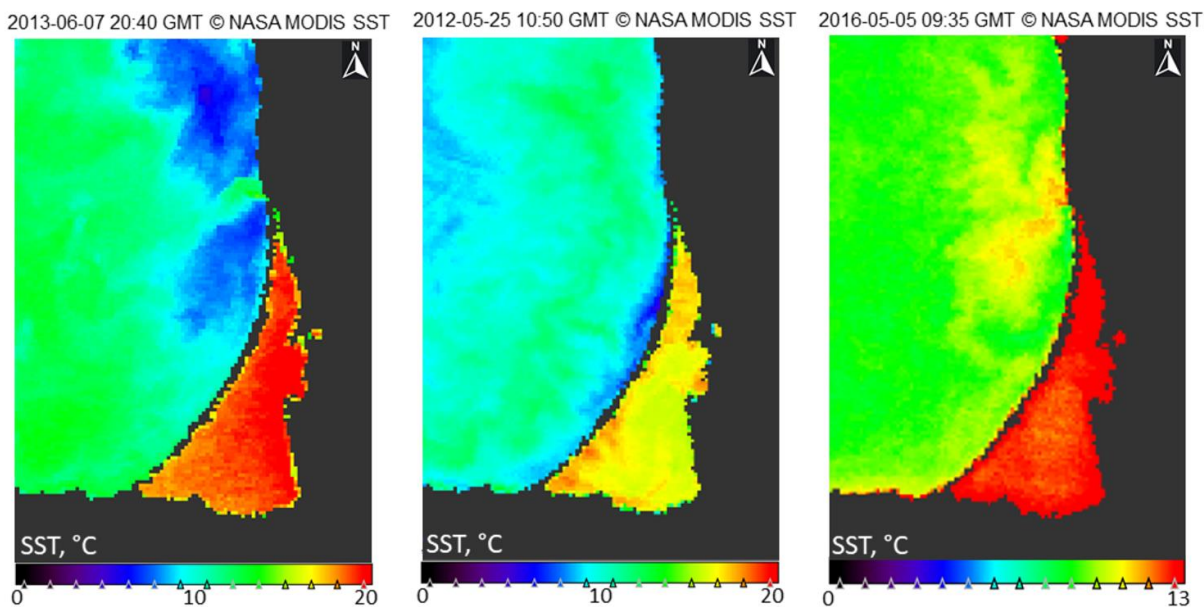
Gylis, m		Monitoringo stotis	Druskingumas, ‰	Temperatūra, °C
0-20	Tarpiniai vandenys, Kuršių marių vandenų išplitimo zona jūroje („pliumas“)	3, 4, 5	2,36-7,48	0,30-20,16
	Priekrantės zona, išskyrus tarpinius vandenis	2, 6, 7, B-1, B-4	4,11-7,43	0,22-20,31
	Teritorinė jūra be priekrantės ir tarpinių vandenų	1B, 4C, N-6, 20, 20A, 64	3,32-7,47	0,49-22,09
	Atvira jūra, Lietuvos Išskirtinė Ekonominė Zona už teritorinės jūros ribų	46, 65, 66	6,53-7,40	2,41-18,82
20-60		1B, 4C, N-6, 20, 20A, 46, 64, 65, 66	6,55-8,22	1,20-18,86
60-120		46	7,45-12,85	2,54-6,36

Didžiausios temperatūros variacijos yra stebimos iki maždaug 30–40 m gylio (2.2.3 pav.), o druskingumo variacijos - iki haloklino (60–80 m), žemiau jo vandens sluoksnis tampa labiau homogeniškas.



2.2.3 paveikslas. Vertikalūs temperatūros ir druskingumo profiliai 20 ir 46 stotyse.

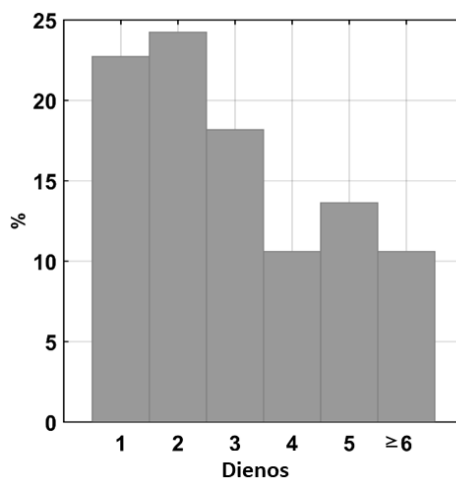
Apvelingas. Remiantis palydovinių MODIS Terra/Aqua jūros paviršiaus vandens temperatūros (angl., sea surface temperature - SST) duomenų analize, apvelingai Lietuvos Baltijos jūros priekrantėje yra registruojami balandžio-rugsėjo mėnesiai, kuomet vandens temperatūrinė stratifikacija yra didžiausia. Įprasta, kad apvelingo paveiktoje akvatorijoje paviršiaus vandens temperatūra yra žemesnė nei Kuršių marių išteklėjimo zonoje ar atviroje jūroje (2.2.4 pav.).



2.2.4 paveikslas. Jūros paviršiaus vandens temperatūros pasiskirstymo pavyzdys Baltijos jūros priekrantėje ir Kuršių mariose apvelingo metu.

Daugiausia apvelingų vyksta gegužės - rugpjūčio mėnesiai, su aiškiais apvelingo įvykių piku liepą. Apvelingui pietryčių Baltijos jūroje formotis įprastai reikia 1–3 d. trukmės (2.2.5 pav.) šiaurės kryptį vėjų su švelnesniais, mažesnės trukmės (2,5–3 d.) vėjais vasaros metu ir stipresniais, ilgiau

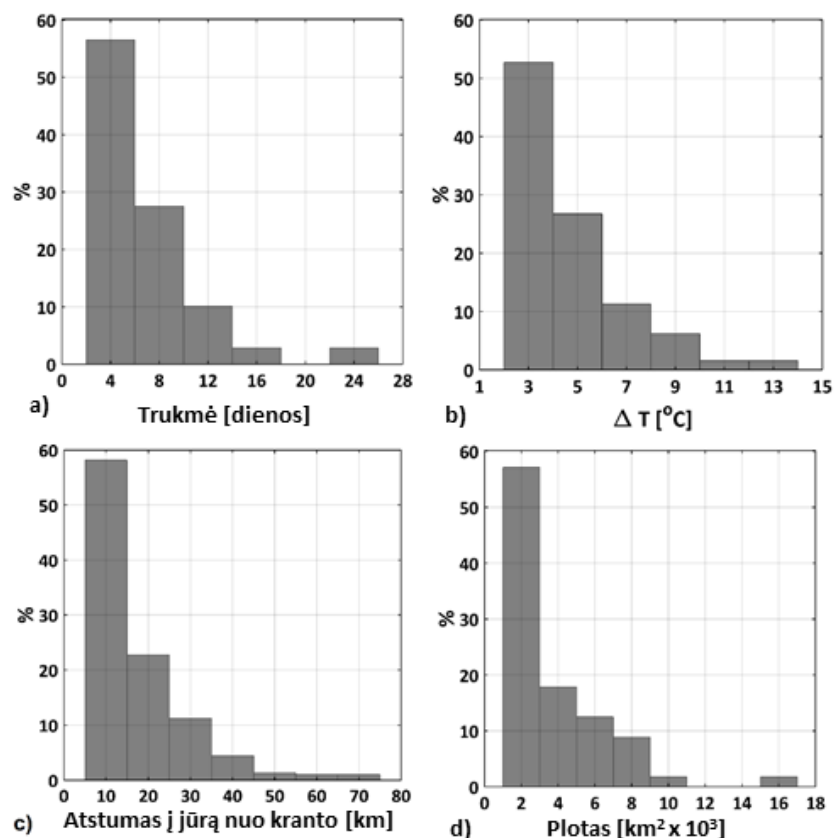
(3,5–4,5 d.) pučiančiais palankios krypties vėjais ankstyvą pavasarį ir rudenį (Dabulevičienė ir kt., 2018).



2.2.5 paveikslas. Dienų, su palankia apvelingų formavimuisi vėjo kryptimi, skaičius iki apvelingo užfiksavimo palydoviniuose duomenyse.

Įprastai dominuoja trumpalaikiai 2–6 dienų trukmės apvelingai (2.2.6a pav.), vidutiniškai pasireiškiantys keturis kartus per sezoną, o bendra apvelingų trukmė sudaro apie 16 % šiltojo laikotarpio (balandžio – rugsėjo mėn.). Tiesa, yra fiksuojama ir atvejų, kai vienas apvelingo įvykis seka dar nepasibaigus ankstesniam ir susidarius tokiai įvykių grandinei bendra apvelingo trukmė gali gerokai pailgėti, tuomet net kelias savaites gali vyrėti sąlygos, nebūdingos to mėnesio daugiametėms hidrologinėms normoms. Apvelingų metu vandens temperatūra tipiškai pažemėja 2–6 °C, o kuomet paviršinis sluoksnis yra labiausiai išilęs, šie pokyčiai yra gerokai didesni ir gali siekti net daugiau nei 10 °C (2.2.6b pav.), tad vandens temperatūra apvelingų metu gali siekti anomalias, atitinkamam sezonui nebūdingas vertes.

Palydoviniai paviršiaus vandens temperatūros duomenys rodo, kad apvelingas išplinta dažniausiai iki 20 km nuo kranto į jūrą, t.y. apima Lietuvos teritorinę jūrą. Apvelingo metu susiformavus šalto vandens filamentams, pastarieji gali pasklisti iki 70 km nuo kranto į jūrą (2.7c pav.), reikšmingai veikdami priekrantės ir atvirų vandenių maišymąsi. Apvelingo paveiktas jūros plotas (2.7d pav.) vidutiniškai yra apie 4000 km², tačiau intensyvių, ilgų trukmės apvelingų metu jis gali siekti ir keliolika tūkstančių kvadratinų kilometrų bei apimti didelę ne tik Lietuvai priklausančios Baltijos jūros, bet ir Gdansko ir Gotlando baseinų dalį.



2.2.6 paveikslas. Apvelingų trukmės, temperatūros pokyčio (ΔT), atstumo į jūrą nuo kranto bei paveiktos akvatorijos ploto histogramos.

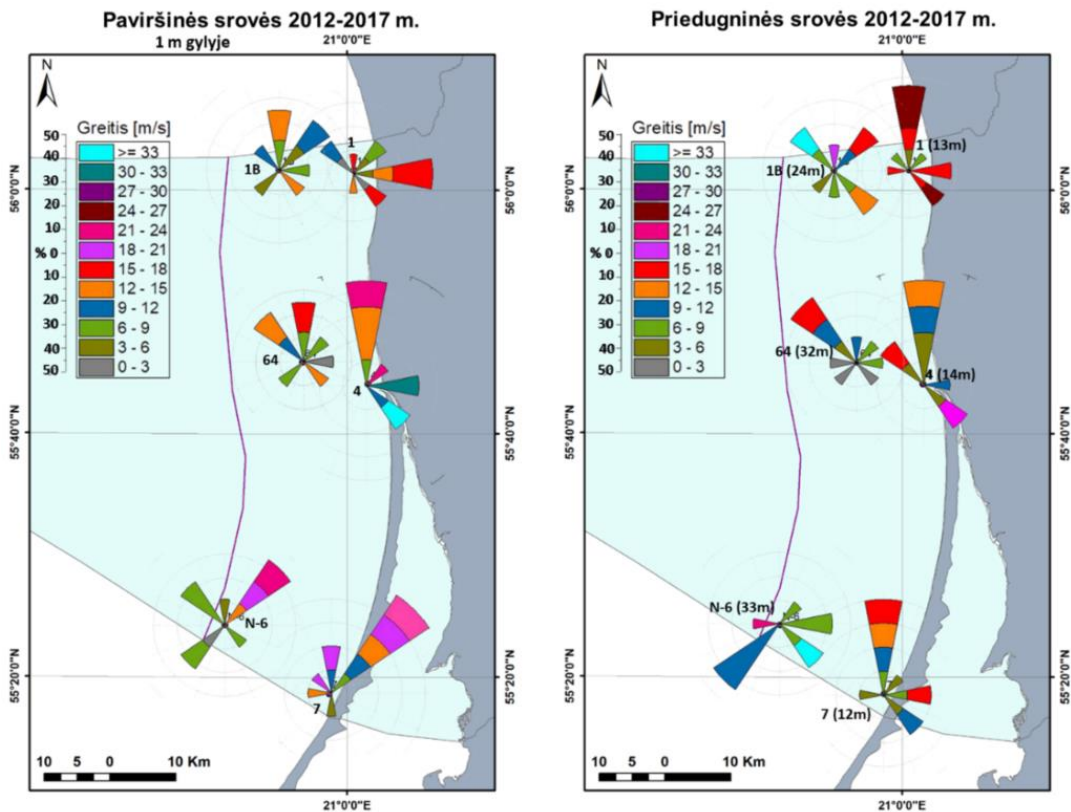
Vandens lygis. Vidutinių, maksimalių ir minimalių mėnesinių vandens lygių suvestinė Klaipėdos sąsiauryje ir Palangos priekrantės stotyse pateikta 2.2.2 lentelėje. Vandens lygis abejose stotyse atitinkamais mėnesiais buvo gana panašus. Šiek tiek didesnis vidutinis metinis analizuojamo periodo vandens lygis buvo stebimas Klaipėdoje ir siekė 511 cm (Palangoje 508 cm). Palangoje tiriamuoju laikotarpiu nebuvo fiksuota nei patvankos (650 cm), nei nuotvankos (440 cm), minimalus fiksuotas vandens lygis buvo 458 cm, maksimalus – 589 cm. Klaipėdoje nuotvankų (400 cm) taip pat fiksuota nebuvo, minimalus vandens lygis čia siekė 440 cm, tačiau buvo fiksuota viena patvanka (600 cm), kai 2015 sausio mėn. maksimalus vandens lygis pasiekė net 620 cm.

2.2.2 lentelė. Sezoninė vandens lygio kaita Klaipėdos sąsiauryje ir Palangoje.

Palanga (2013-09/2017)	Mėnuo												Vid. metinis
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	
vidurkis	520	501	500	510	499	505	511	506	502	498	513	530	508
minimumas	477	458	472	486	476	477	479	474	483	469	468	468	
maksimumas	589	567	545	544	531	545	541	546	530	552	563	587	
Klaipėda (2014-2017)	Mėnuo												Vid. metinis
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	
vidurkis	524	502	502	506	504	507	512	510	511	503	520	531	511
minimumas	440	448	442	458	486	470	488	477	473	455	452	453	
maksimumas	620	570	541	537	537	537	541	549	553	571	575	594	

Vandens srovės. Srovių parametrai Lietuvos Baltijos jūroje yra matuojami paviršiniame ir priedugnio sluoksniuose priekrantėje (1, 4, 7 stotys) ir teritorinėje jūroje (1B, 64 ir N-6 stotys), atviroje jūroje srovių parametrai nematuojami. Kadangi Baltijos jūros priekrantės ir teritorinės jūros monitoringas yra atliekamas tik esant palankioms hidrometeorologinėms sąlygoms, išmatuoti srovių parametrai neatspindi srovių kryptių bei greičių situacijos ekstremaliomis sąlygomis.

Paviršiniame sluoksnyje priekrantės zonoje vyrauja silpnos ir vidutinės srovės, kurių greičiai įprastai neviršija 24 cm/s, tik 4-oje priekrantės stotyje, esančioje arčiausiai Klaipėdos sąsiaurio, formuojasi gana stiprios tėkmės su greičiais didesniais nei 33 cm/s (2.2.7 pav.). Bendrai vyraujanti srovių kryptis yra iš pietų į šiaurę. Paviršinės srovės yra labiau kaičios, nei priedugninės, kadangi paviršinių srovių erdvinei struktūrai bei greičiams didžiausią įtaką daro vėjo greitis ir kryptis, taip pat prietaka iš upių bei Kuršių marių.



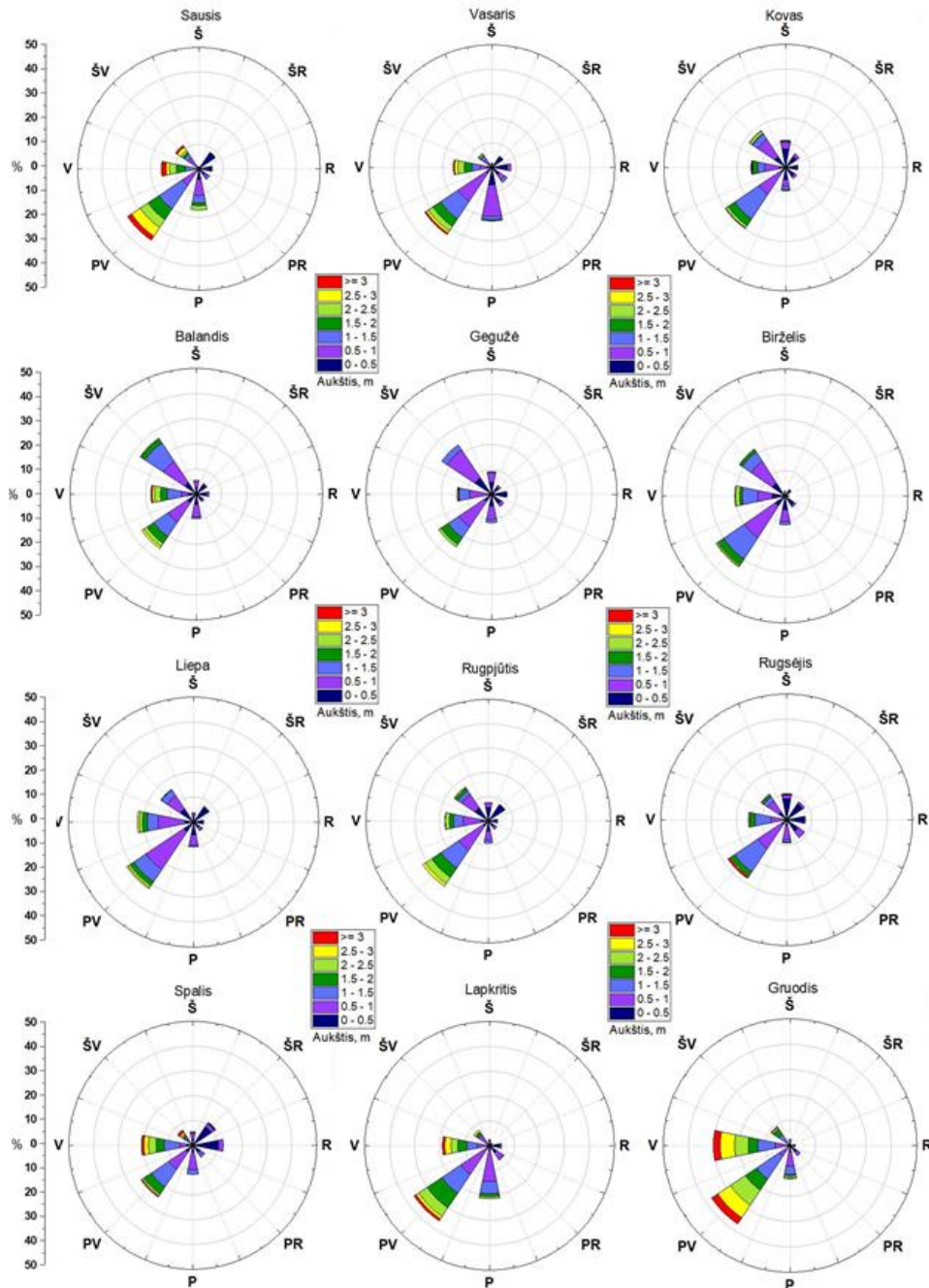
2.2.7 paveikslas. Paviršinių ir priedugninių srovių rožės atitinkamose stotyse. Paviršinių srovių greičiai matuoti 1 m gilyje, priedugninių srovių matavimo horizontas nurodytas skliausteliuose prie kiekvienos stoties numerio.

Priekrantės stotyse priedugnio sluoksnyje vidutiniai srovių greičiai yra mažesni, nei paviršiniame sluoksnyje, o atviros jūros stotyse - panašūs abiejuose sluoksniuose. Maksimalus registruotas srovės greitis, siekęs 83 cm/s, buvo nustatytas teritorinėje jūroje esančioje 1B stotyje priedugnio sluoksnyje, kai maksimalus paviršiniame sluoksnyje (4 stotyje) nustatytas greitis siekė 48 cm/s (2.2.3 lent.).

2.2.3 lentelė. Srovių greičiai priekrantės ir teritorinės jūros stotyse 2012–2017 m. laikotarpiu.

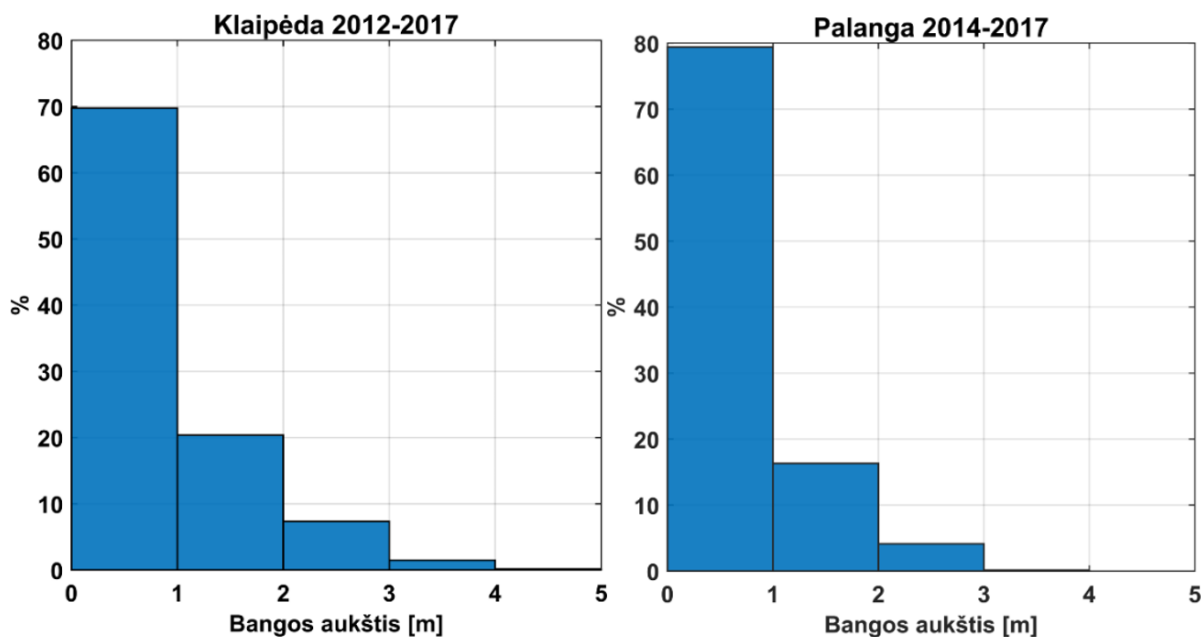
Paviršinis sluoksnis						
Greitis, cm/s	Priekrantės stotys			Teritorinės jūros stotys		
	1 st.	4 st.	7 st.	1B st.	64 st.	N-6 st.
vidurkis	14	22	13	9	10	10
minimumas	2	8	5	3	1	2
maksimumas	35	48	21	14	18	22
Priedugnio sluoksnis						
vidurkis	16	9	9	10	7	12
minimumas	5	3	4	3	1	6
maksimumas	25	20	17	83	15	34

Bangos. Baltijos jūroje vyrauja vėjinės bangos, todėl jų sklidimo kryptis beveik sutampa su vyraujančiomis vėjų kryptimis. Pagal Klaipėdos ir Palangos priekrantės stočių duomenis 2012–2017 m. periodui, Lietuvos Baltijos jūros priekrantėje, kaip ir ankstesniu 1963–2009 m. periodu (Kelpšaitė ir Dailidienė, 2011), vyrauja vakarų kryptių bangos (2.2.8 pav.).



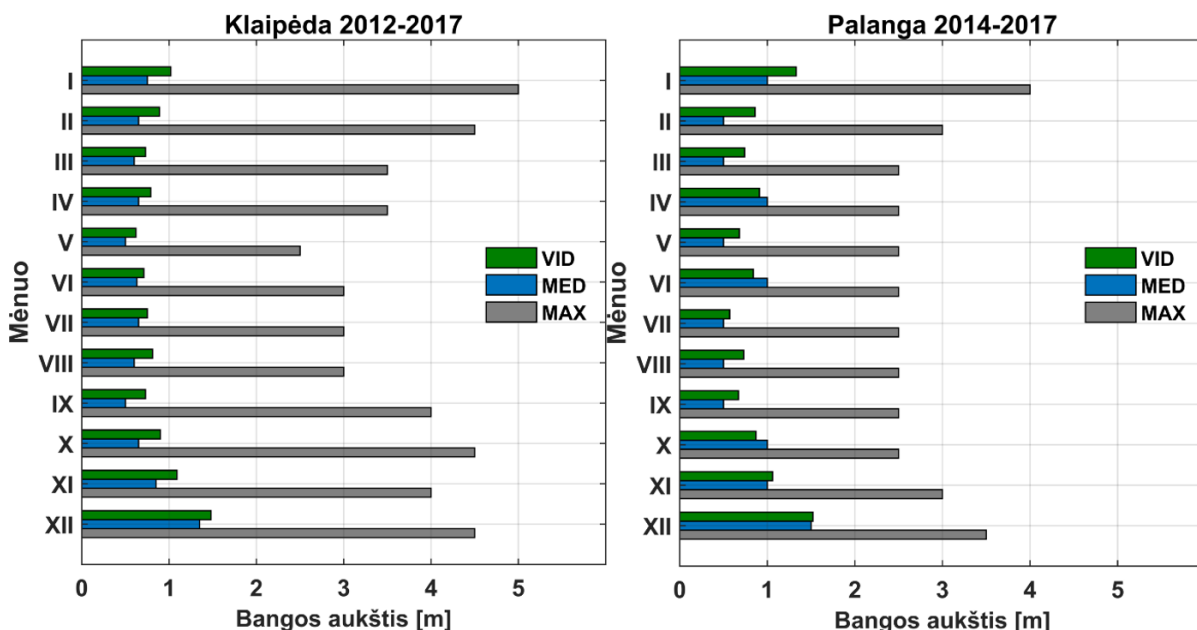
2.2.8 paveikslas. Bangų rožės 2012–2017 m. periodu pagal Klaipėdos ir Palangos priekrantės stočių duomenis.

Vyraujantys bangų aukščiai iki 1 m Klaipėdoje sudarė 70 % visų bangų, Palangoje - apie 80%. Ties Klaipėda aukštesnių bangų pasitaiko šiek tiek dažniau nei ties Palanga, t. y., Klaipėdoje apie 10% visų bangų sudarė 2–4 m bangos, kai ties Palanga tokio aukščio bangos sudarė tik apie 5% (2.2.9 pav.).



2.2.9 paveikslas. Bangų aukščių ties Klaipėda ir Palanga histogramos.

Mažiausiais bangų aukščiais pasižymi gegužės–rugpjūčio mėnesiai. Mažiausias analizuojamo periodo vidutinis mėnesio bangų aukštis Klaipėdoje buvo gegužės mėn. (0,62 m), Palangoje – liepos mėn. (0,57 m), o didžiausias - 1,52 m Palangoje ir 1,48 m Klaipėdoje gruodžio mėnesį (2.2.10 pav.). Maksimalus bangos aukštis registruotas Klaipėdos stotyje siekė 5 m, o ties Palanga – 4 m. Didžiausi bangų aukščiai (>2,5 m) dažniausiai stebimi šaltuoju metų periodu (nuo spalio iki vasario mėnesio). Tokių bangų pasikartojimo dažnumu išsiskiria gruodžio mėnuo, kuomet V ir PV kryptčių bangos sudaro apie 20 % nuo visų bangų aukščių. Mažiausiais aukščiais pasižymi rytinių kryptčių bangos, daugumoje atvejų jos yra iki 0,5 m aukščio.



2.2.10 paveikslas. Sezoninė bangų aukščių kaita ties Klaipėda ir Palanga.

Vandens skaidrumas. 2012-2017 m. monitoringo reisų duomenimis vandens skaidrumas (2.2.4 lent.) Kuršių marių vandenų išplitimo zonoje siekė vidutiniškai 2,4 m. Lyginant su ankstesniu 1987-2010 metų laikotarpiu, vidutinis skaidrumas šioje zonoje siekė 3,0 m (JSPD, 2012 III-tarpinė ataskaita). Maksimalus Secchi disko gylis šioje zonoje siekė 5,5 m, tuo tarpu ankstesniu periodu, maksimalus fiksuotas skaidrumas čia buvo 8,0 m.

2.2.4 lentelė. Vandens skaidrumas skirtingose Baltijos jūros zonose: tarpiniai vandenys (BAL-LT-AA-02), priekrantės vandenys (BAL-LT-AA-01), teritorinė jūra ir Lietuvos IEZ (BAL-LT-AA-03).

Jūros rajonas	tarpiniai vandenys	priekrantės vandenys	teritorinė jūra	Lietuvos IEZ
monitoringo stotis	3, 4, 5	2, 6, 7, B-1, B-4	1B, N-6, 20, 20A, 64	46, 6, 66
vidurkis	2.43	3.81	6.05	7.00
minimumas	1.00	1.50	2.50	5.50
maksimumas	5.50	9.50	12.00	7.50

Priekrantės vandenyse vidutinis vandens skaidrumas buvo didesnis (3,81 m) nei Kuršių marių vandenų išplitimo zonoje (2.4 lent.). Lyginant su ankstesniu 1988–2009 m. laikotarpiu vidutinis skaidrumas priekrantės vandenyse beveik nepasikeitė, kadangi varijavo nuo maždaug 3 iki 6 m.

Teritorinėje jūroje vidutinis skaidrumas 2012–2017 m. (2.2.4 lent.) buvo reikšmingai didesnis nei priekrantės ar Kuršių marių vandenų išplitimo zonoje (6,05 m) ir, lyginant su ankstesniu 1988–2009 m. laikotarpiu, čia vidutinis skaidrumas padidėjo maždaug 1 m. Teritorinėje jūroje buvo fiksuotas maksimalus skaidrumas ir siekė 12 m.

Atviroje jūroje vidutinis skaidrumas buvo 7 m, o maksimalus skaidrumas siekė tik 7,5 m (2.4 lent.). Tai galima paaiškinti tuo, kad atviroje jūroje matavimų skaičius buvo ženkliai mažesnis, kadangi 46, 65 ir 66 stotyse matavimai įprastai atliekami tik kartą metuose, todėl skaidrumo gali būti nepakankamai tiksliai įvertintas remiantis santykinai mažu skaidrumo matavimų skaičiumi.

Literatūros šaltiniai

HELCOM, 2010, Hazardous substances in the Baltic Sea – An integrated thematic assessment of hazardous substances in the Baltic Sea. Balt. Sea Environ. Proc. No. 120B.

Dabuleviciene, T., Kozlov, I.E., Vaiciute, D., Dailidienė, I., 2018. Remote Sensing of Coastal Upwelling in the South-Eastern Baltic Sea: Statistical Properties and Implications for the Coastal Environment. Remote Sens. 10(11), 1752; <https://doi.org/10.3390/rs10111752>.

JSPD, 2012 III-tarpinė ataskaita

Kelpšaitė, L. and Dailidienė, I. 2011. Influence of wind wave climate change to the coastal processes in the eastern part of the Baltic Proper. Journal of Coastal Research, SI 64 (Proceedings of the 11th International Coastal Symposium), 220 – 224 Szczecin, Poland, ISSN 0749-0208.

2.3 Batimetrija ir dugno nuosėdos

Baltijos jūros Lietuvos jūros rajonas pasižymi gana sudėtingu dugno reljefu, kurio svarbiausi elementai yra teigiamos formos plynaukštės ir neigiamos įdaubos (2.3.1 pav.). Didelę dugno ploto dalį užima Klaipėdos-Ventspilio plynaukštė bei Gdansko įdaubos link besileidžiantys jos šlaitai (Gelumbauskaitė, 1986). Į Gdansko įdaubą atsiveria Nemuno proslėnis (Gelumbauskaitė, 2010), kurio vakarinėje dalyje gyliai siekia 76 m, ir pati giliausia Lietuvos akvatorijos dalis ekonominės zonos vakariniame kampe - Gotlando įdaubos dalis. Maksimalus Lietuvos jūros rajono gylis Gotlando įdauboje - 125 m (Gelumbauskaitė ir kt., 1999).

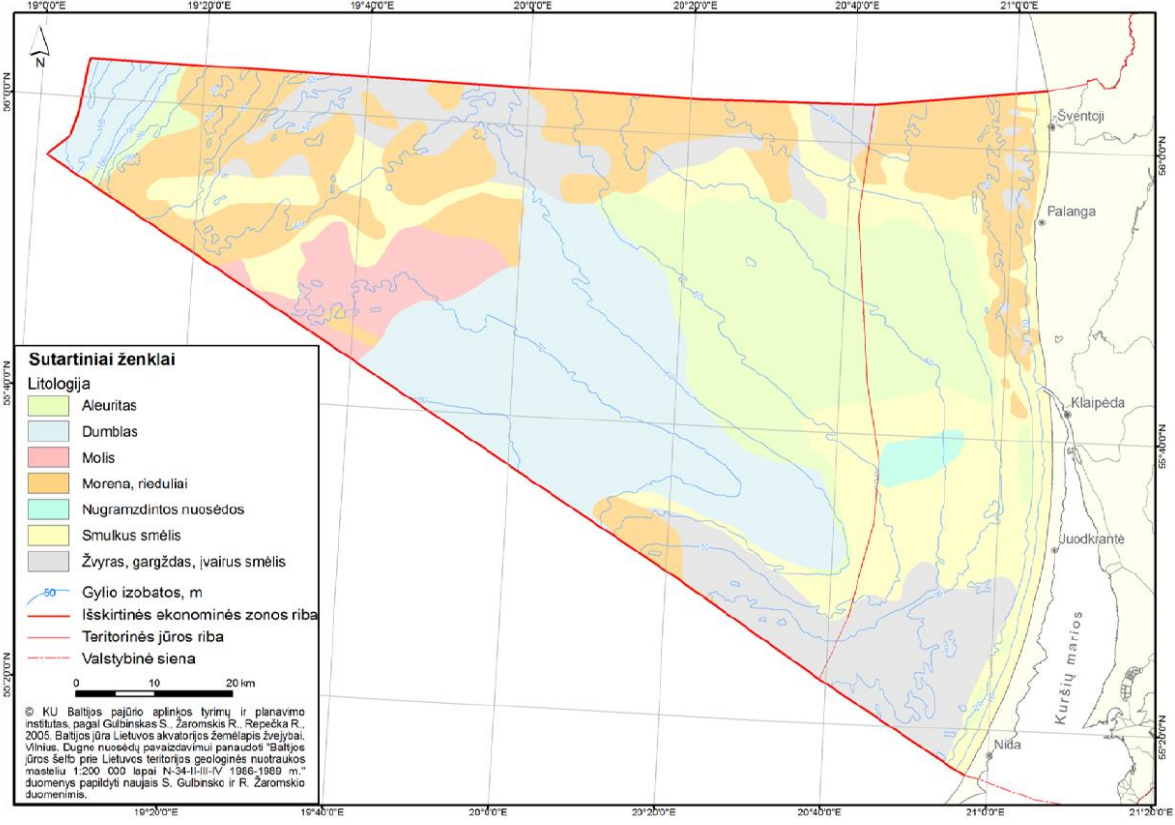
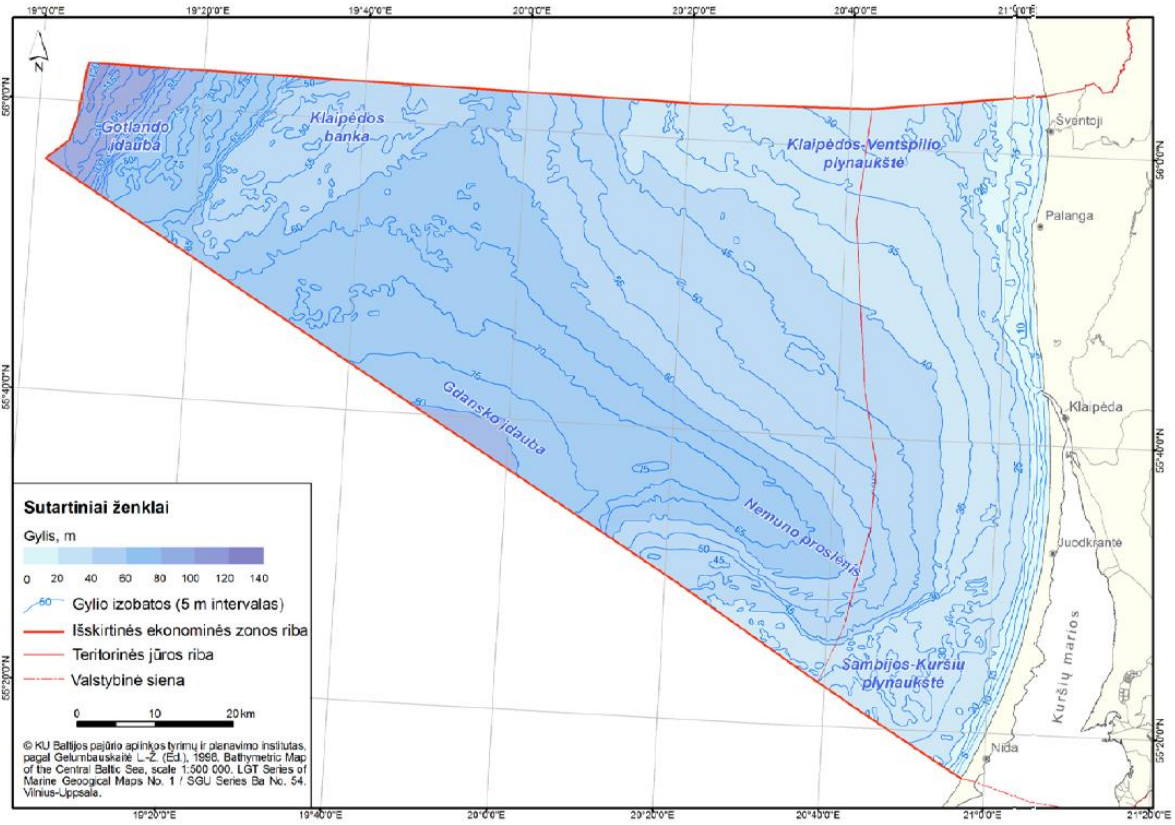
Klaipėdos-Ventspilio plynaukštėje yra ryškesnių pakilimų, pavyzdžiui - Klaipėdos banka. Ją sudaro ledyninis-akumuliacinis bei ledyno tirpsmo vandenų sukurtas ir vėliau jūrinių abrazinių-akumuliacinių procesų performuotas reljefas. Jūros gylis čia vietomis siekia 47 m (Gelumbauskaitė ir kt., 1999). Einant į vakarus, ši banka stačiu šlaitu leidžiasi į Gotlando įdaubą. Vienas iš labiausiai suskaidyto reljefo rajonų yra Klaipėdos-Ventspilio plynaukštės pietinė dalis, ties Šventąja – Palanga pasiekianti priekrantės zoną ir ties Giruliais prisišliejanti prie kranto. Šiame rajone yra daug skirtingo reljefo sąskaidos plotų. Atskirų formų santykinis aukštis čia dažniausiai siekia 4-5, o kartais 6-8 m aukščio.

Sambijos-Kuršių plynaukštė plyti maždaug tarp 18 ir 50-60 m gylio. Jos fragmentai užima pietinę Lietuvos akvatorijos dalį, kuri pasižymi didele reljefo sąskaida. Ją lemia iš ledynmečio ir poledynmečio pavaldėtas, ryškiai kalvotas - daubotas moreninis reljefas, performuotas jūros vandens svyravimų ir šiuolaikinių hidrodinaminių procesų. Senųjų kranto linijų vietas žymi pakopų fragmentai (Gelumbauskaitė, Šečkus, 2005). Nemuno proslėnio šlaituose stiprios srovės, susidarančios atviros jūros ir kranto zonos sandūroje štormų metu, neleidžia kauptis smulkioms nuosėdoms. Dėl to, tarp 40 ir 55 m gylio plytintys pietiniai proslėnio šlaitai labai reljefingi, palyginti statūs ir padengti tik stambia medžiaga (Trimonis, Gulbinskas, 2002).

Ties Lietuvos krantais priekrantė apribota 20 m izobata užima apie 343,5 km² plotą. Kuršių nerijos priekrantė išsiskiria gana dideliais dugno nuolydžiais, 20 m izobata vietomis priartėja apie 2 km prie kranto. Kranto povandeniniame šlaite išsiskiria povandeniniai sėkliai ir tarpšėkliai. Ryškiausi jie yra priekrantėje ties Nida, kur sėklių zonos plotis siekia apie 600 m ir yra išsivystę 3 sėkliai iki 4-6 m aukščio. Einant į šiaurę sėklių skaičius išlieka panašus, bet jų parametrai kiek sumažėja, o pati zona susiaurėja iki 400 m. Prieš Klaipėdos uosto pietinį molą sėklių skaičius padidėja, bet jie silpniau išreikšti reljefe (Žaromskis, Gulbinskas, 2010).

Žemyninio kranto priekrantėje, į šiaurę nuo Klaipėdos uosto smėlio zona palaipsniui siaurėja, nors ties Melnrage ir Giruliais nešmenys dengia dar visą priekrantę, bet uosto molų užuovėjinėje pusėje nesusidaro daugiau kaip vienas (kartais du) povandeninis sėklius. Ties Olando kepure ir Karkle audringesniais laikotarpiais yra nuplaunama ne tik paplūdimio, bet ir kranto povandeninio šlaito nešmenų storumė. Tada atsidengia rieduliais ir gargždu nuklotas priekrantės benčas. Šiose vietose dugno paviršiuje kyšo stambūs rieduliai.

Vertinant dugno nuosėdas, visas Lietuvos akvatorijos jūros dugnas yra padengtas šiuolaikinėmis ir reliktinėmis dugno nuosėdomis (Gulbinskas, 1995). Reliktinės dugno nuosėdos – tai ledynmetyje ir Baltijos raidos stadijų metu susiformavusios nuogulos (morenos) ir nuosėdos. Jos slūgso hidrodinamiškai pakankamai aktyviose jūros vietose, kuriose šiuolaikinių dugno nuosėdų kaupimasis nevyksta arba net pasireiškia dugno ardymas. Daugelyje tokių vietų jūros dugno paviršių dengia rieduliai, gargždas, žvirgždas ar įvairiagrūdis smėlis.



2.3.1 paveikslas. Baltijos jūros Lietuvos akvatorijos dugno reljefas (pagal Gelumauskaitę, 1998) ir dugno nuosėdų tipų paplitimas (Žaromskis ir kt., 2005).

Reliktinės nuogulos ir nuosėdos dengia Sambijos-Kuršių bei Klaipėdos–Ventspilio plynaukščių paviršių (2.3.1 pav.). Klaipėdos–Ventspilio plynaukštės šlaite, giliau 80 m, slūgso ankstyvųjų Baltijos jūros raidos stadijų moliai. Įvairaus rūpumo smėlio, žvirgždo ir gargždo mišiniai Sambijos-Kuršių plynaukštėje aptinkami nuo 25 iki 62 m gylio, o Klaipėdos–Ventspilio – iki 75 m gylio.

Šiuolaikinės dugno nuosėdos, daugiausia smėlis, aleuritas ir dumblas (Emelyanov ir kt., 2002), aptinkamos akumuliacinėse zonose. Jūroje išsiskiria trys smėlio paplitimo zonos: jūros priekrantė, lyguma šiauriau Sambijos-Kuršių plynaukštės (25–62 m gylyje) ir Klaipėdos–Ventspilio plynaukštės papėdė (26–40 m gylyje).

Aleuritas dengia jūros dugną priešais Kuršių marių žiotis, jūrinio ir gėlo vandens susimaišymo zonoje. Čia formuojasi aleurito laukas, kuriame vyksta iš Kuršių marių išneštos nuosėdinės medžiagos akumuliacija. Centrinėje Lietuvos akvatorijos dalyje aleuritas dažniausiai kaupiasi didesniame negu 20 m gylyje, vakarinė jo paplitimo riba yra 45–65 m gylyje. Dumblo nuosėdos sudaro smulkiaaleuritinis ir aleuritinis-pelitinis dumblas. Šie dugno nuosėdų tipai yra paplitę apatinėje Gdansko įdaubos šlaito dalyje, maždaug nuo 50-60 m gylio ir dengia Gdansko ir Gotlando įdaubų dugną.

Literatūros šaltiniai

Emelyanov E., Trimonis E., Gulbinskas S., 2002. Surficial (0-5 cm) sediments. In: Emelyanov E. (ed.) *Geology of the Gdansk Basin. Baltic Sea. Kaliningrad, Yantarny skaz.* 82-118 p.p.

Gelumbauskaitė L.Ž., Grigelis, A., Cato, I., Repečka, M., Kjellin, B., 1999. Bottom topography and sediment maps of the central Baltic Sea. Scale 1:500,000. A short description // *LGT Series of Marine Geological Maps No. 1 / SGU Series of Geological Maps Ba No. 54.* Vilnius-Uppsala

Gelumbauskaitė L.Ž., Šečkus J., 2005. Late Quaternary shore formations of the Baltic basins in the Lithuanian sector. *Geologija* Nr. 52: 34-45.

Gelumbauskaitė, L.Ž., 1998. Bathymetric Map of the Central Baltic Sea. Scale 1:500 000. *LGT Series of Marine Geological Maps / SGU Series Ba, 54,* Vilnius–Uppsala. 2 sheets.

Gelumbauskaitė, L.Ž., 1986. Geomorphology of the SE Baltic Sea. *Geomorfologiya*, Vol. 1, Academy of Sciences of the USSR, Moscow: 55–61. (In Russian).

Gelumbauskaitė, L.Ž., 2010. Palaeo–Nemunas delta history during the Holocene. *Baltica*. Vol. 23(2): 109-116.

Gulbinskas S., 1995. Šiuolaikinių dugno nuosėdų pasiskirstymas sedimentacinėje arenoje Kuršių marios-Baltijos jūra. *Geografijos metraštis*, 28: 296-314.

Trimonis E., Gulbinskas S., 2002. Sedimentacijos ypatumai povandeninio pranemumo slėnio rajone Baltijos jūroje. *Geologija*, 39: 32-39.

Žaromskis R., Gulbinskas S., 2010. Main patterns of coastal zone development of the Curonian Spit, Lithuania. *Baltica*, 23, 2: 149-156.

Žaromskis R., Repečka R., Gulbinskas S., 2005. Baltijos jūra: Lietuvos akvatorija. *Žemėlapis žvejybai (Book, K3e)*, Vilnius.

3 Antropogeninė apkrova jūros aplinkai ir poveikiai

3.1 Biologinė apkrova

3.1.1 Introdukcijos ir nevietinių rūšių plitimas (D2)

Per 2012-2017 m. laikotarpį į Lietuvos Baltijos jūros vandenį atplito dvi naujos nevietinės (svetimkraštės) rūšys: dvigeldis moliuskas *Rangia cuneata* (Solovjova ir kt., 2019) ir vėžiagyvis – šoniplauka *Dikerogammarus villosus* (Šydagytė ir kt., 2016).

Dvigeldis moliuskas *R. cuneata* yra pusiau tropinė rūšis, kilusi iš Meksikos įlankos Centrinėje Amerikoje, į šiaurės vakarų Europos vandenį pateko 2005 m., o 2010 buvo aptikta Baltijos jūroje Aistmarėse vandens kelyje prie Kaliningrado uosto, Rusijos Federacija. Lietuvos Baltijos jūros rajone pirmą kartą aptikta 2013 m. šalia Rusijos Federacijos Kaliningrado srities vandenų 7 ir 6 monitoringo stotyse, o 2015 m. Kuršių mariose Klaipėdos uosto akvatorijoje. Remiantis mažais aptiktų kriauklių dydžiais ir jų pasiskirstymo palei Kuršių Neriją analize nuspręsta, kad šios rūšies planktoninės lervutės, tikriausiai, paplito į Lietuvos vandenį su jūros srovėmis iš Aistmarių arba Gdansko įlankos, kur *R. cuneata* yra gausi ir gerai įsikūrusi (Solovjova ir kt., 2019). Lietuvos vandenyse gyvų moliuskų buvo aptikta mažai (10 individų 2013-2017 m.). Tuščių *R. cuneata* kriauklių dydžio struktūra Kuršių mariose rodo, kad yra bent dvi kohortos: vienmečiai (<14 mm) ir suaugę individai, kurie gali būti 2–4 metų. Tikėtina, kad Kuršių mariose populiacija įsitvirtino ir toliau didės, o atviroje jūroje, kur nerasta didesnių nei 9 mm individų, populiacijos statusas išlieka neaiškus.

Iš Ponto-Kaspijos regiono kilusi gauruotoji šoniplauka *D. villosus* sparčiai plinta Europoje vidiniais vandens keliais ir su jūrinių laivų balastiniais vandenimis. Ši rūšis pateko į 100 labiausiai invazinių Europos rūšių sąrašą. Tai yra ėdrus plėšrūnas, galintis maitintis vidutinio dydžio grobiu, įskaitant žuvų ikrus, mailių, vabzdžių lervas bei kitas šoniplaukas, vietines ir svetimkraštes; dėl savo agresyvaus elgesio ji vadinama „šoniplauka – žudikė“ (angl., killer shrimp). Gauruotosios šoniplaukos plitimas į Lietuvą buvo laukiamas Nemuno upėje iš kaimyninės Lenkijos per Augustavo kanalą, jungiantį Nemuną ir Vyslą (Arbačiauskas ir kt., 2011), tačiau rūšis pateko į Lietuvos vandenį jūros keliu: 2015 m. ji buvo aptikta Šventosios upės žiotyse ir biologiniuose apaugimuose ant navigacinių plūdurių Klaipėdos uoste (Šydagytė ir kt., 2017). „Šuoliškas“ rūšies plitimas dideliais atstumais siejamas su pernaša laivais – su balastiniu vandeniu ar bioapaugimais, tuomet tolimesnis vietinis plitimas gali būti skatinamas pramoginės laivybos valčių ir žvejybos įrangos pervežimu, plūduriojančiais dumbliais ir šiukšlėmis.

Jūros aplinkos būklės vertinimas pagal D2C1 kriterijų

Pagal EK Sprendimą (2017/848) D2C1 kriterijus yra pirminis deskriptoriui D2 „Nevietinės rūšys“; jis nustato, kad „(šešerių metų) vertinimo laikotarpiu dėl žmogaus veiklos laukinėje gamtoje introdukuotų naujų nevietinių rūšių skaičius, skaičiuojamas nuo referencinių metų (nurodytų pradiname vertinime pagal Direktyvos 2008/56/EB 8 straipsnio 1 dalį) pradžios, yra sumažėjęs iki minimumo ir, jei įmanoma, iki nulio. Valstybės narės, bendradarbiaudamos regiono arba paregionio lygmeniu, nustato naujų introdukuotų nevietinių rūšių skaičiaus slenkstinę vertę“.

Atlikus pradinį vertinimą (iki 2011 m.) Jūros aplinkos apsaugos tikslas buvo nustatytas taip: „Sumažinti Baltijos jūrai naujų nevietinių rūšių atsiradimo riziką Lietuvos jūriniuose vandenyse su laivų balastiniais vandenimis, kitais su laivais susijusiais plitimo būdais, taip pat su akvakultūra bei prekyba gyvais vandens organizmais“. Tikslo įgyvendinimo rodiklis buvo „Per stebimą laikotarpį Lietuvos jurisdikcijoje esančiose Baltijos jūros vandenyse neatsiranda Baltijos jūrai naujų nevietinių organizmų, kurių patekimo priežastis būtų žmogaus veikla“.

Pagal šį rodiklį tikslas yra pasiektas, nes per vertinimo laikotarpį (2012-2017 m.) Lietuvos jurisdikcijoje esančiose Baltijos jūros vandenyse neatsirado nei vienos Baltijos jūrai naujos nevietinės rūšies. Tai yra todėl, kad abi rūšys, kurios atsirado Lietuvos jūros rajone po pradinio vertinimo nėra naujos Baltijos jūrai, jos atplito iš kaimynių šalių ir tokiu būdu, Lietuvos vandenys netapo vieta, per kurią vyksta pirminė introdukcija į Baltijos jūros regioną.

Šiame kontekste „Pirminė introdukcija“ – tai svetimkraštės rūšies atplitimas į vertinamą teritoriją, o antrinė introdukcija – tai tolimesnis rūšies plitimas iš pirminės introdukcijos regiono (Olenin ir kt., 2016). Pirminės introdukcijos naujumo geografinis kontekstas (ar rūšis yra nauja šaliai, jūrai ar platesniam regionui, pvz. kartu - Baltijos ir Šiaurės jūrai) įvertinamas pagal AquaNIS (2019) informacinėje sistemoje sukauptus duomenis apie nevietinių rūšių paplitimą ir atsiradimo datas Europos jūrose.

Taigi, tikslas pasiektas, tačiau „Lietuvos jūriniuose vandenyse su laivų balastiniais vandenimis...“ vis dėl to atsirado dvi naujos nevietinės rūšys. Tai reiškia, kad svetimkraščių rūšių atsiradimo rizikos mažinimas įmanomas tik regioniniu mastu, kiekvienai šaliai vykdant prevencijos priemones.

Jūros aplinkos būklės vertinimas pagal D2C2 kriterijų

Pagal EK Sprendimą (2017/848) D2C2 kriterijui nurodyti šie elementai: „Įsitvirtinusios nevietinės rūšys, visų pirma invazinės nevietinės rūšys, kurios apima rūšis, įtrauktas į Sąjungai susirūpinimą keliančių invazinių svetimų rūšių sąrašą (nustatytą pagal Reglamento (ES) Nr. 1143/2014 4 straipsnio 1 dalį), ir rūšis, kurios svarbios taikant D2C3 kriterijų. Valstybės narės sudaro tokį sąrašą bendradarbiaudamos regiono arba paregionio lygmeniu“. D2C2 kriterijus yra antrinis deskriptoriui D2 „Nevietinės rūšys“; jis nustatytas kaip „Įsitvirtinusių nevietinių rūšių, visų pirma invazinių rūšių, kurios reikšmingai prisideda prie neigiamo poveikio tam tikroms rūšių grupėms ar vyraujantiems buveinių tipams, gausumas ir paplitimas erdvėje“.

Pagal AquaNIS (2019) duomenis, Lietuvos Baltijos jūros vandenyse ir Kuršių mariose yra užregistruotos 29 nevietinės ir 5 kriptogeninės (nenustatytos kilmės) rūšys, iš jų Baltijos jūros rajone, įskaitant ir Klaipėdos uosto akvatoriją aptinkama 16 rūšių (AAA, 2013; AAA, 2015). Iš jų, pagal D2C2 kriterijų, dėmesys turi būti skiriamas rūšims, patekusioms į Valstybių narių sudarytus invazinių rūšių sąrašus, kurie buvo sudaryti bendradarbiaujant „regiono arba paregionio lygmeniu“.

Baltijos jūroje HELCOM lygmeniu yra sudarytas tik vadinamų „tikslinių“ rūšių sąrašas, skirtas Tarptautinės Balastinių vandenų tvarkymo konvencijai įgyvendinti (HELCOM, 2013). Šio sąrašo sudarymo principai dabar yra revizuojami vykdant Baltijos jūros regiono COMPLETE projektą. Šio sąrašo tinkamumas JSPD tikslams yra kvestionuotinas, o kito sąrašo, specialiai sukurto JSPD įgyvendinimo tikslams, Baltijos regione nėra.

Į anksčiau minėtą ES susirūpinimą keliančių invazinių svetimų rūšių sąrašą, nustatytą pagal Reglamento (ES) Nr. 1143/2014 4 straipsnio 1 dalį (EK, 2019) įtraukta tik viena nevietinė rūšis, aptinkama Lietuvos jūros vandenyse - gauruotažnyplis krabas *Eriocheir sinensis* (3.1.1.1 lent.).

Į nacionalinį invazinių rūšių sąrašą (LR AM, 2016) įtrauktos dvi rūšys, aptinkamos Lietuvos jūros vandenyse *D. villosus* ir juodažiotis grundalas *Neogobius melanostomus* (3.1.1.1 lent.).

Apie krabo *E. sinensis* įsikūrimo sėkmę nėra pakankamai duomenų, kadangi nežinoma ar prie Lietuvos krantų ir apskritai rytiniuose Baltijos rajonuose vyksta jų reprodukcija (Ojaveer ir kt. 2007). Taip pat nėra žinių apie tai, kad šios rūšies gausumas padidėjo per vertinamąjį laikotarpį.

Tikėtina, kad naujai atsiradusios šoniplaukos *D. villosus* gausumas Lietuvos priekrantės vandenyse gali didėti (monitoringo duomenų nėra) ir jos įtaka vietinei bestuburių faunai ir žuvų mailiui didės. Juodažiočio grundalo *N. melanostomus* paplitimas ir gausumas Lietuvos vandenyse ženkliai padidėjo (Skabeikis ir kt., 2019).

3.1.1.1 lentelė. Lietuvos jūros vandenyse aptinkamų svetimkraščių invazinių rūšių charakteristika.

Rūšis	Funkcinė grupė	Pirmą kartą aptikta	Populiacijos būklė	dokumentas, pagrindžiantis rūšies įtraukimą į invazinių rūšių sąrašą
<i>Eriocheir sinensis</i> (Crustacea, Brachyura, Grapsidae) vėžiagyvis, krabas	Bentosas/visaėdis	1935	Nežinoma	EK 2019
<i>Neogobius melanostomus</i> (Pisces, Gobiidae) žuvis	Priedugnis/plėšrūnas	2002	Įsikūrusi, plintanti	LR AM 2016
<i>Dikerogammarus villosus</i> (Crustacea, Amphipoda, Gammaridae) vėžiagyvis, šoniplauka	Kietas gruntas, perifitonas, makrofitai/plėšrūnas, visaėdis	2015	Įsikūrusi, plintanti	LR AM 2016

Slenkstinė vertė D2C2 kriterijui nenustatyta, tačiau galima teigti, kad pagal šį kriterijų, padėtis Lietuvos jūros rajono zonose BAL-LT-AA-01 (priekrantės zona, išskyrus tarpinius vandenį) ir BAL-LT-AA-02 (tarpiniai vandenys, Kuršių marių vandenų išplitimo zona jūroje, „pliumas“) pablogėjo, nes „įsitvirtinusių nevietinių rūšių, visų pirma invazinių rūšių, kurios reikšmingai prisideda prie neigiamo poveikio tam tikroms rūšių grupėms ar vyraujantiems buveinių tipams, gausumas ir paplitimas erdvėje“ padidėjo.

Jūros aplinkos būklės vertinimas pagal D2C3 kriterijų

Pagal EK Sprendimą (2017/848) D2C3 kriterijui nurodyti šie elementai: „Rūšių grupės ir vyraujantys buveinių tipai, kuriems nevietinės rūšys kelia pavojų, atrinkti iš tų rūšių grupių ir vyraujančių buveinių tipų, kurie naudojami pagal 1 ir 6 deskriptorių. Valstybės narės sudaro tokį sąrašą bendradarbiaudamos regiono arba paregionio lygmeniu“. D2C3 tai antrinis kriterijus, kuris suformuluotas taip: „Rūšių grupės, kurioje įvyko neigiamų pakitimų, dalis arba vyraujančio buveinių tipo, kuriame įvyko neigiamų pakitimų, erdvinis mastas, jei tie neigiami pakitimai susiję su nevietinėmis rūšimis, visų pirma su invazinėmis nevietinėmis rūšimis“.

Atlikus vertinimą pagal D2C2 kriterijų (žr. aukščiau) nustatyta, kad Lietuvos priekrantėje yra dvi rūšys, kurios kelia pavojų rūšių grupėms ir vyraujantiems buveinių tipams (3.1.1.2 lent.). Šioms rūšims atlikta poveikio ir pavojų analizė, panaudojant biologinės taršos vertinimo metodą (BPL indeksas, angl. - Biological Pollution Level) (Olenin ir kt., 2007). Biotaršos indeksas yra pagrįstas analizuojamo rajono nevietinių rūšių gausumo ir paplitimo, jų poveikio vietos bendrijoms, buveinėms ir visos ekosistemos funkcionavimui vertinimu. Priklausomai nuo poveikio stiprumo BPL gali būti lygus 0 (nėra poveikio); 1 (silpnas); 2 (vidutinis), 3 (stiprus), 4 (ekstremalus poveikis). Gerą aplinkos būklę žymi su pradiniu vertinimu lyginant nedidėjantis bendras rajono bei atskirų nevietinių rūšių biotaršos indeksas.

BPL metodas buvo naudojamas pradiniam vertinimui 1990-2010 metų laikotarpiui (AAA, 2013). Tuo metu vienai rūšiai (šarvadumbliui *Prorocentrum minimum*) buvo priskirtas stiprus biotaršos lygis (BPL = 3), šešioms rūšims – vidutinis (BPL = 2), trims – žemas (BPL = 1), įskaitant ir *N. melanostomus*, kurio gausumas tuo metu buvo dar palyginus mažas.

Dikerogammarus villosus. Rūšis plinta Kuršių mariose ir nedideliais kiekiais aptikta Šventosios upės žiotyse, bet atviros Baltijos jūros litoralėje dar nebuvo pastebėta (ADR = A). Nėra duomenų apie vietinių rūšių išstūmimą ir su tuo susijusius tipiškus bendrijų pokyčius (C0); taip pat nepastebėti pokyčiai buveinėse, kur atsirado invazinė šoniplauka (H0) ir kol kas nežinomi poveikiai mitybos tinklams arba kokie nors kitokie ekosistemos efektai (E0).

3.1.1.2 lentelė. Lietuvos priekrantės zonos biologinės taršos – invazinių rūšių poveikio stiprumo vertinimo rezultatai 2012-2017 m. laikotarpiui. ADR – rūšies gausumo ir paplitimo vertinimas, C – poveikio vietinėms bendrijoms vertinimas, H – poveikio vietinėms buveinėms vertinimas, E – poveikio ekosistemos funkcionavimui vertinimas, BPL – biotaršos indeksas. Vertinimo paaiškinimas - tekste.

Rūšis	ADR	C	H	E	BPL	Duomenų šaltiniai
<i>Dikerogammarus villosus</i>	A	C0	H0	E0	0	(Šidagytė ir kt., 2017; Minchin ir kt., 2019)
<i>Neogobius melanostomus</i>	D	C3	H4	E4	4	(Skabeikis, Lesutienė, 2015; Skabeikis ir kt., 2019)

Neogobius melanostomus. Pradedant nuo 2011-2012 m. Lietuvos Baltijos jūros priekrantėje įsitvirtinusi populiacija perėjo į ekspansijos fazę, *N. melanostomus* aptinkamas dideliais kiekiais daugelyje vietovių (ADR = D). Juodažiotis grundalas tapo dominuojančia pagal gausumą žuvų rūšimi, buvusių dominuojančių vietinių rūšių gausumas smarkiai sumažėjo (C3). Pažeista tipiška šiam rajonui mėlynųjų midijų *Mytilus edulis trossulus* formuojama buveinė (H4). Įvyko esminiai pokyčiai mitybos tinkluose – dėl mitybos pokyčių nuo mėlynųjų midijų prie žuvies smarkiai sumažėjo ledinės anties *Clangula hyemalis* mitybos efektyvumas, t. y. *N. melanostomus* sukėlė kaskadinį efektą ekosistemoje (E4). Taigi, bendras bioužterštumo lygis vertinimas kaip ekstremalus (BPL = 4).

Taigi, vertinimas pagal D2C3 kriterijų, pritaikius BPL metodą parodė, kad per vertinamąjį laikotarpį įvyko neigiamų pakitimų vyraujančio tipo buveinėse s Lietuvos jūros rajono zonose BAL-LT-AA-01 (priekrantės zona, išskyrus tarpinius vandenius) ir BAL-LT-AA-02 (tarpiniai vandenys, Kuršių marių vandenių išplitimo zona jūroje, „pliumas“). Invazinės rūšies *N. melanostomus* keliamas biotaršos lygis padidėjo nuo pradinio vertinimo žemo (BPL = 0) iki ekstremalaus (BPL = 4). GAB rodiklis nepasiektas.

3.1.1.3 lentelė. GAB vertinimo lentelė – Per stebimą laikotarpį Lietuvos jurisdikcijoje esančiose Baltijos jūros vandenyse Baltijos jūrai naujų nevietinių rūšių, kurių patekimo priežastis būtų žmogaus veikla, skaičius.

Jūros rajonas (JR)	BAL-LT-MS-01
Deskriptorius	D2
Požymis (elementas)	Nevietinės rūšys (Non-indigenous species)
Kriterijus	Baltijos jūrai naujos nevietinės rūšys, atsiradusios per stebimą laikotarpį Lietuvos jurisdikcijoje esančiose Baltijos jūros vandenyse (New non-indigenous species to the Baltic Sea that have appeared during the observation period in the Baltic Sea waters under Lithuanian jurisdiction; D2C1)
Rodiklis	Rūšių skaičius (number of species)
GAB slenkstinė vertė	0
Įvertinta GAB vertė	0
GAB slenkstinės vertės vienetai	Baltijos jūrai naujų rūšių skaičius
JR dalis, kurioje turėtų būti pasiekta GAB	100
JR dalis, kurioje pasiekta GAB	100
Vienetai	%
GAB trendas palyginant su praeitu 6 m. periodu	Stabilus
Kriterijaus būklė	gera
Požymio būklė	gera
JR santykinė dalis, kurioje pasiekta GAB (požymio lygmenyje)	100 %
GAB pasiekimas iki 2020 m.	Tikėtina, kad bus pasiektas
Duomenų periodas (metai) pagal kurį atliktas GAB vertinimas	2012–2017 m.
GAB vertinimo metodologija	Regioninė (adaptuota nacionaliniam vertinimui HELCOM HOLAS II)
Susiję poveikiai (iki 3 pagrindinių)	Naujų rūšių atplitimas su laivų balastiniais vandenimis yra kontroliuojamas, tačiau nėra garantijos, kad tokios rūšys nepateks su kitais vektoriais, iš kurių svarbiausias yra laivų korpusų apaugimas (biofoulingas, angl. „biofouling“).

Literatūros šaltiniai

- AAA, 2013. Lietuvos Baltijos jūros aplinkos apsaugos valdymo stiprinimo dokumentų parengimas. III – oji tarpinė ataskaita. Aplinkos apsaugos agentūra. Jūrinių tyrimų konsorciumas. 644 pp.
- AAA, 2015. Laivų balastinių vandenių ir nuosėdų valdymo ir kontrolės sistemos kūrimas Lietuvoje. 2-oji tarpinė ataskaita. Aplinkos apsaugos agentūra. Klaipėdos universiteto Jūros mokslų ir technologijų centras, 58 pp.
- AquaNIS. Editorial Board, 2019. Information system on Aquatic Non-Indigenous and Cryptogenic Species. World Wide Web electronic publication. www.corpi.ku.lt/databases/aquanis. Version 2.36+. Accessed 2019-08-12.
- Arbačiauskas, K., Višinskienė, G., Smilgevičienė, S., Rakauskas, V., 2011. Non-indigenous macroinvertebrate species in Lithuanian fresh waters. Part 1: Distributions, dispersal and future. *Knowl. Manag. Aquat. Ecosyst.* 402, <http://dx.doi.org/10.1051/kmae/2011075> art. ID 12, 18 pp.
- EK, 2019. List of Invasive Alien Species of Union concern. Assessed on 2019-08-15 [https://ec.europa.eu/environment/nature/invasivealien/list/index_en.htm].
- HELCOM, 2013. HELCOM ALIENS 2- Non-native species port survey protocols, target species selection and risk assessment tools for the Baltic Sea. 34 pp.
- LR AM, 2016. Lietuvos Respublikos Aplinkos ministras. Įsakymas dėl invazinių Lietuvoje rūšių sąrašo patvirtinimo Nr. D1-810, 2016-11-28, paskelbta TAR 2016-12-23, i. k. 2016-29280.
- Minchin, J.D., Arbačiauskas, K., Daunys, D., Ezhova, E., Grudule, N., Kotta, J., Molchanova, N., Olenin, S., Višinskienė, G. and Strake, S., 2019. Rapid expansion and facilitating factors of the Ponto-Caspian invader *Dikerogammarus villosus* within the eastern Baltic Sea. *Aquatic Invasions*, 165-181.
- Ojaveer, H., Gollasch, S., Jaanus, A., Kotta, J., Laine, A., Minde, A., Normant, M. and Panov, V., 2007. Chinese mitten crab *Eriocheir sinensis* in the Baltic Sea – a supply-side invader? *Biological Invasions* 9: 409–418.
- Olenin, S., Narščius, A., Gollasch, S., Lehtiniemi, M., Marchini, A., Minchin, D., Srėbalienė, G., 2016. New arrivals: an indicator for non-indigenous species introductions at different geographical scales. *Frontiers in marine science*, 3: 208.
- Skabeikis, A., Lesutienė, J., 2015. Feeding activity and diet composition of round goby (*Neogobius melanostomus*, Pallas 1814) in the coastal waters of SE Baltic Sea. *Oceanological and Hydrobiological Studies*, 44(4): 508-519.
- Skabeikis, A., Morkūnė, R., Bacevičius, E., Lesutienė, J., Morkūnas, J., Poškienė, A. and Šiaulys, A., 2019. Effect of round goby (*Neogobius melanostomus*) invasion on blue mussel (*Mytilus edulis trossulus*) population and winter diet of the long-tailed duck (*Clangula hyemalis*). *Biological Invasions*, 21(3): 911-923.
- Solovjova, S., Samuilovienė, A., Srėbalienė, G., Minchin, D., & Olenin, S., 2019. Limited success of the non-indigenous bivalve clam *Rangia cuneata* in the Lithuanian coastal waters of the Baltic Sea and the Curonian Lagoon. *Oceanologia*, 61(3): 341-349.
- Šidagytė E., Solovjova S., Šniaukštaitė, Šiaulys A., Olenin S., Arbaciauskas K., 2017. The killer shrimp *Dikerogammarus villosus* (Crustacea, Amphipoda) invades Lithuanian Waters, south-eastern Baltic Sea. *Oceanologia* 59: 85–91.

3.1.2 Laukinių rūšių eksploatavimas arba pažeidimas (D3)

Šis deskriptorius taikomas visoms išteklių grupėms, kurios patenka į Reglamento (EB) Nr. 199/2008 (atsižvelgiant į Direktyvos 2008/56/EB geografinę aprėptį) ir panašių bendrosios žuvininkystės politikos reikalavimų taikymo sritį. Jo taikymas šioms ir kitoms išteklių grupėms priklauso nuo prieinamų duomenų (atsižvelgiant į Reglamento (EB) Nr. 199/2008 nuostatas dėl duomenų rinkimo), pagal kuriuos bus pasirenkami tinkamiausi naudotini rodikliai. Šio deskriptoriaus kriterijai, pagal kuriuos vertinama pažanga, padaryta siekiant užtikrinti gerą aplinkos būklę, ir su kiekvienu iš jų susiję rodikliai yra tokie:

- žvejybos veiklos poveikio mastas- pagrindinis rodiklis - Mirtingumo dėl žvejybos koeficientas (F) (3.1.1);
- išteklių reprodukcinis pajėgumas – pagrindinis rodiklis - Neršiančių išteklių biomasė (SSB) (3.2.1).

Populiacijos pasiskirstymo pagal amžių ir dydį pagrindiniai rodikliai:

- didesnių už vidutinę pirmos lytinės brandos normą žuvų proporcija (3.3.1);
- vidutinis didžiausias visų rūšių, minimų mokslinių tyrimų laivų įrašuose, žuvų ilgis;
- 95-asis žuvų ilgio pasiskirstymo procentilis remiantis mokslinių tyrimų laivų įrašais (3.3.3).

Pagal Lietuvos nacionalinės žuvininkystės duomenų rinkimo programą (ES duomenų rinkimo programos, DCF) duomenys reikalingi rodikliams apskaičiuoti renkami pagrindinėms verslinėms žuvų rūšims: menkei, strimelei, brėtlingiui bei plekšnei.

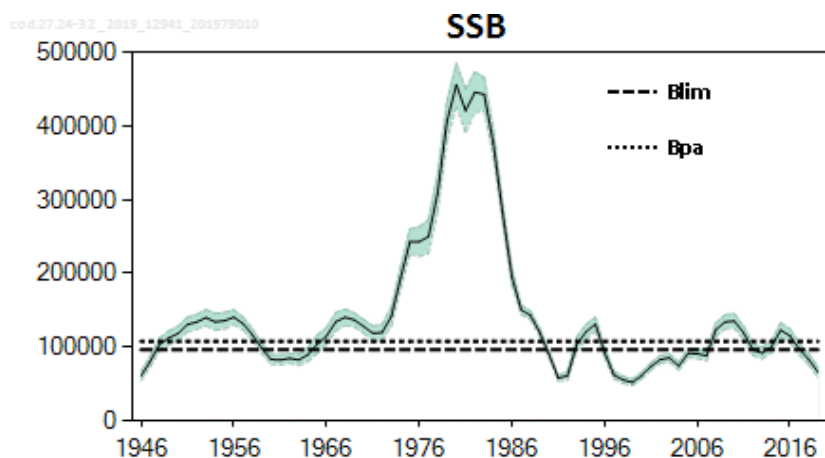
3.1 ir 3.2 rodikliai: Mirtingumo dėl žvejybos koeficientas (F) ir Neršiančių išteklių biomasė (SSB)

Menkė. ICES darbo grupės apskaičiuoja menkių žvejybinį mirtingumą 22-24 ir 25-32 Baltijos jūros pakvadračiuose atskirai (ICES, 2012). Toks vakarų (22-24 pakvadračiai) ir rytų Baltijos (25-32 pakvadračiai) menkių išteklių grupių atskyrimas yra pagrįstas menkių genetiniais skirtumais (Nielsen ir kt., 2001), kurie, nepaisant dalies arealų persidengimo, yra palaikomi skirtingų nerštaviečių, skirtingo neršto laiko bei ikrų ypatybių. Taigi šioms dviem menkių išteklių grupėms taikytinas skirtingas išteklių valdymo režimas. Lietuvos ekonominė zona, esanti 26-ajame pakvadratyje, priklauso rytinės Baltijos menkių išteklių grupei ir, dėl menkių populiacijos vientisumo, negali būti išskirta kaip atskiras, savarankiškas menkių išteklių grupės vienetas, todėl mirtingumo dėl žvejybos koeficiento (F), neršiančių išteklių biomasės (SSB) paskaičiavimas tik Lietuvos zonai nėra prasmingas, t. y. skaičiavimai turi būti atliekami visai rytų Baltijos išteklių grupei (25-32 pakvadračiams) ir tai atlieka Tarptautinė jūrų tyrimų taryba (ICES).

Pastaraisiais metais rytų Baltijos (25-32 pakvadračiai) menkių išteklių grupei tvarus žvejybinis mirtingumas FMSY (mirtingumo dėl žvejybos lygis, kuris palaiapsniui užtikrina didžiausią tausią žvejybą užtikrinantį sužvejojusių žuvų kiekį, angl. MSY) nėra apskaičiuojamas. Menkių ištekliai yra reikšmingai pereikvoti ir dėl verslinės žvejybos neigiamo poveikio atsidūrę kritinėje būklėje. Tiek menkių neršiančių išteklių biomasė (3.1.2.1 pav.), tiek ir žvejybinis mirtingumas (3.1.2.2 pav.) vertinamu laikotarpiu neatitiko GAB (ICES, 2017; ICES, 2019), o 2019 metų antroje pusėje verslinė rytų Baltijos menkių žvejyba apskritai uždrausta ($F_{MSY} = 0$) ir lyginant su JSPD I ciklo rezultatais (2007-2011), šio rodiklio būklė pablogėjo. JSPD I cikle menkių neršiančių išteklių biomasės (SSB) gerą aplinkos būklę atitinkantis rodiklis nebuvo apskaičiuotas, todėl įvertinti rodiklio pokyčio negalime.

Siekiant GAB arba siekiant ją tokią išlaikyti, F vertės turi arba prilygti FMSY vertei (mirtingumo dėl žvejybos lygis, kuris palaiapsniui užtikrina didžiausią tausią žvejybą užtikrinantį

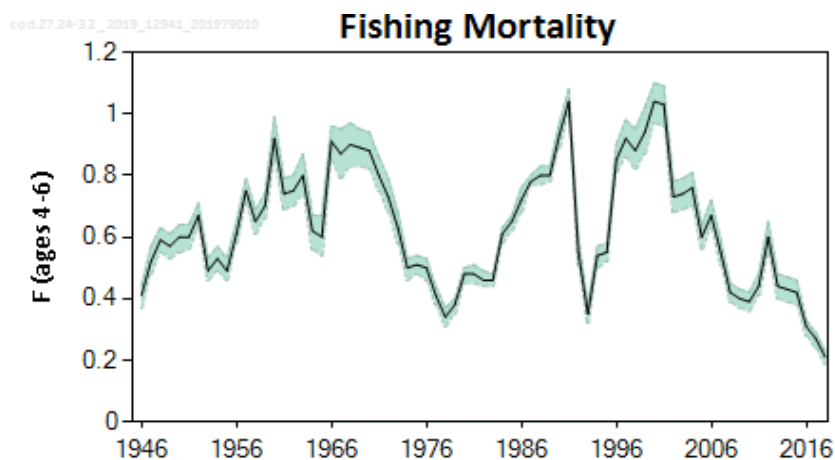
sužvejotų žuvų kiekį, angl. MSY), arba būti už F_{MSY} vertę mažesnės, tačiau dėl pastaruoju metu vykusios itin intensyvios menkių žvejybos, jų ištekliai yra pereikvoti ir verslinę žvejybą siūloma laikinai nutraukti.



3.1.2.1 paveikslas. Menkių neršiančių išteklių biomasė (SSB) pagal ICES (2019).

B_{lim} – nerštinių išteklių dydis, kurio nesiekiant, ilgalaikėje perspektyvoje ištekliai sumažės dėl nepakankamo reprodukcinio populiacijos pajėgumo (Limit reference point for spawning stock biomass (SSB))

B_{pa} – nerštinių išteklių dydis, dėl neapibrėžtumų vertinimo procese. B_{pa} – „nerštinių išteklių dydis su tam tikra atsarga“, sukurtas išvengti B_{lim} nepasiekimo, kai apskaičiuojamas SSB, kurių vertė turi būti didesnė už B_{pa} (Precautionary reference point for spawning stock biomass (SSB))

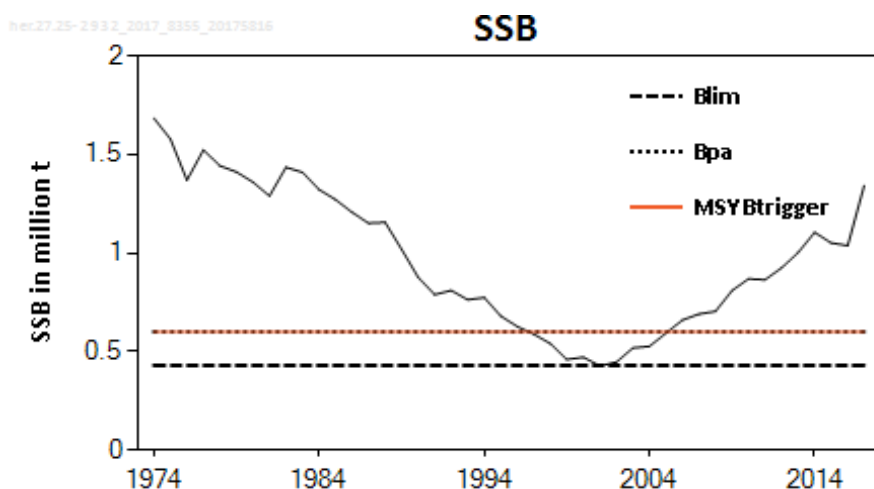


3.1.2.2 paveikslas. Menkių žvejybinis mirtingumas pagal ICES (2019).

F (ages 4-6) – 4-6 metų amžiaus menkių žvejybinis mirtingumas

Strimelė. Lietuvos ekonominė zona patenka į 25-29+32 Baltijos jūros pakvadračius - ICES išskirtą silkių išteklių valdymo vienetą (ICES, 2012). Nors į šį regioną patenka lėtai (šiaurinė dalis) ir greitai (pietinė dalis) augančių individų grupės, bei pavasarį ir rudenį neršiančios populiacijos, dėl intensyvios silkių migracijos šiuose pakvadračiuose netikslinga išskirti smulkesnius išteklių valdymo vienetus. ICES darbo grupės apskaičiuojamas strimelių žvejybinis mirtingumas 25-29+32 pakvadračiuose gali būti sėkmingai taikomas strimelių išteklių būklės ar poveikio ištekliams vertinimui Lietuvos ekonominėje zonoje. Neršiančių išteklių biomasės (SSB) skaičiavimas tik Lietuvos ekonominei zonai taip pat nėra tikslingas, t. y. turi būti skaičiuojamas 25-29+32 Baltijos jūros pakvadračių strimelių ištekliams.

Pagal ICES (2017) paskaičiavimus F ir SSB rodiklių reikšmės 25-29+32 Baltijos jūros pakvadračių strimelių ištekliams 1974 – 2017 m. laikotarpiui pateiktos 3.1.2.3 pav. ir 3.1.2.4 pav. Strimelių išteklių SSB atitinkanti GAB atitinka $MSYB_{trigger}$, o žvejybinio mirtingumo F atitinka $FMSY$. Atsižvelgiant į tai, jog strimelių ištekliams eksploatuojami mažesniu nei $FMSY$ režimu, galima daryti prielaidą, jog perspektyvoje strimelių ištekliams ir jų SSB didės arba išliks stabilūs. Rodiklio būklė atitinka GAB ir lyginant su $JSPD$ I ciklo rezultatais (2006-2011), pagerėjo.

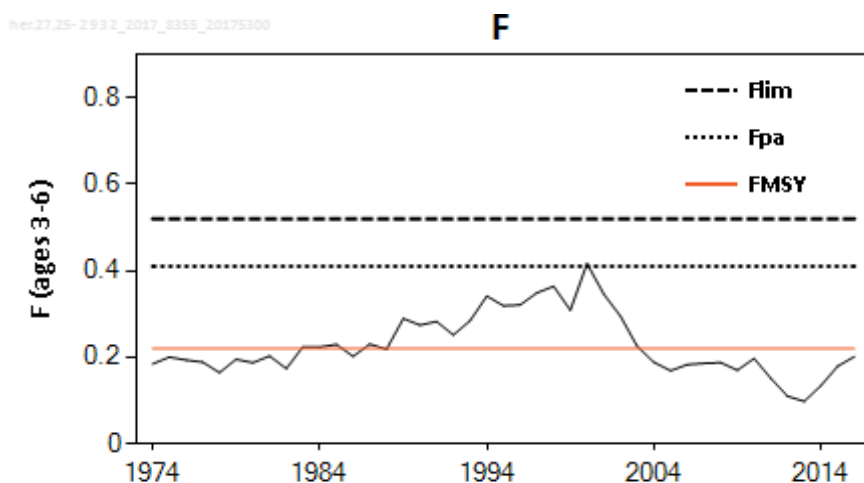


3.1.2.3 paveikslas. Strimelių neršiančių išteklių biomasė (SSB) pagal ICES (2017).

B_{lim} – nerštinių išteklių dydis, kurio nesiekiant, ilgalaikėje perspektyvoje ištekliams sumažės dėl nepakankamo reprodukcinio populiacijos pajėgumo (Limit reference point for spawning stock biomass (SSB))

B_{pa} – nerštinių išteklių dydis, dėl neapibrėžtumų vertinimo procese. B_{pa} – „nerštinių išteklių dydis su tam tikra atsarga“, sukurtas išvengti B_{lim} nepasiekimo, kai apskaičiuojamas SSB , kurių vertė turi būti didesnė už B_{pa} (Precautionary reference point for spawning stock biomass (SSB))

$MSY B_{trigger}$ - nerštinių išteklių dydis kuriam esant užtikrinantis gyvybingas ir sveikas žuvų populiacijas, bei rodantis jog populiacija eksploatuojama ne per nelyg intensyviai ilgalaikėje perspektyvoje; tai rodiklis atitinkantis GAB .



3.1.2.4 paveikslas. Strimelių žvejybinis mirtingumas (F) pagal ICES (2017).

F_{lim} – žvejybinio mirtingumo lygis, kurį viršijus, ilgalaikėje perspektyvoje ištekliams sumažės dėl ženkliai sumažėjusio reprodukcinio populiacijos pajėgumo.

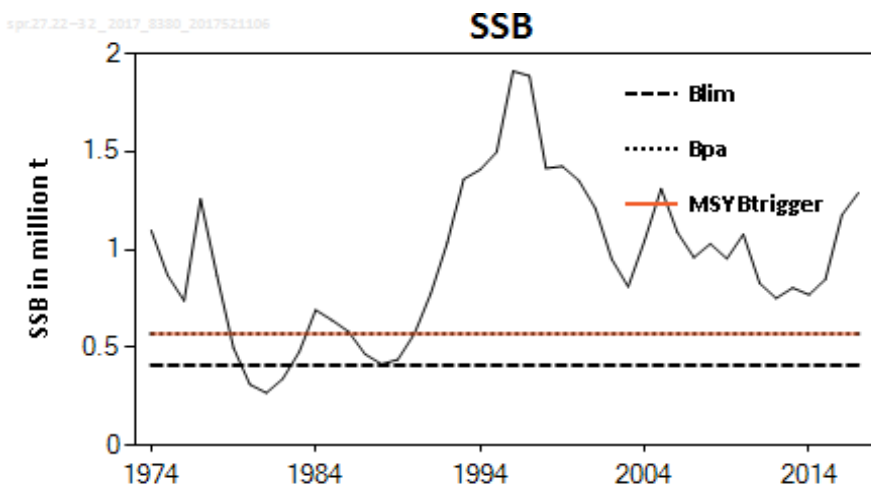
F_{pa} – žvejybinio mirtingumo lygis nustatomas dėl neapibrėžtumų vertinimo procese. F_{pa} - „žvejybinis mirtingumas su tam tikra atsarga“, sukurtas išvengti F_{lim} viršijimo, kai apskaičiuojamas F , kurio vertė turi būti mažesnė už F_{pa} .

F_{msy} – žvejybinio mirtingumo lygis, kuriam esant užtikrinamas didžiausias sugaunamų žuvų kiekis ilgalaikėje perspektyvoje, atsižvelgiant į žuvų augimo greitį ir natūralų mirtingumą.

Brėtlingis. Remiantis ICES darbo grupių rekomendacijomis, mirtingumo dėl žvejybos koeficientas bei neršiančių individų biomasė skaičiuojami 22-32 pakvadračiams kaip vientisam išteklių valdymo vienetui, kadangi patikimų įrodymų dėl brėtlingio populiacijų Baltijos jūroje heterogeniškumo nėra. Tad tiek žvejybinio mirtingumo, tiek neršiančių išteklių biomasės skaičiavimas tik Lietuvos ekonominei zonai yra netikslingas, t. y. skaičiavimai turi būti atliekami visos populiacijos mastu (ICES, 2012).

Pagal ICES (2017) skaičiavimus F ir SSB rodiklių reikšmės Baltijos jūros brėtlingių ištekliams 1974 – 2017 m. laikotarpiui pateiktos 3.1.2.5 pav. ir 3.1.2.6 pav. Brėtlingių išteklių SSB atitinkanti GAB atitinka $MSYB_{trigger}$, o žvejybinio mirtingumo F atitinka FMSY. Rodiklio būklė atitinka GAB ir lyginant su JSPD I ciklo rezultatais (2006-2011), pagerėjo.

Brėtlingių ištekliai ilgą laiką buvo eksploatuojami didesniu nei FMSY režimu, tačiau vertinamo periodo pabaigoje žvejybinis mirtingumas sumažėjo. Atsižvelgiant į tai, jog šiuo metu F atitinka GAB, galima daryti prielaidą, jog perspektyvoje brėtlingių ištekliai ir jų SSB didės arba išliks stabilūs. Kita vertus, mažėjantis menkių gausumas brėtlinių ištekliams gali turėti teigiamą poveikį.

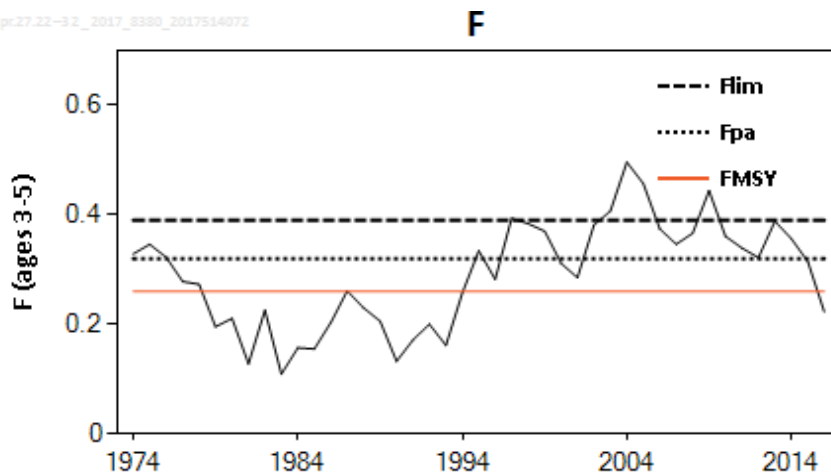


3.1.2.5 paveikslas. Brėtlingių neršiančių išteklių biomasė (SSB) pagal ICES (2017).

B_{lim} – nerštinių išteklių dydis, kurio nesiekiant, ilgalaikėje perspektyvoje ištekliai sumažės dėl nepakankamo reprodukcinio populiacijos pajėgumo (Limit reference point for spawning stock biomass (SSB))

B_{pa} – nerštinių išteklių dydis, dėl neapibrėžtumų vertinimo procese. B_{pa} – „nerštinių išteklių dydis su tam tikra atsarga“, sukurtas išvengti B_{lim} nepasiekimo, kai apskaičiuojamas SSB, kurių vertė turi būti didesnė už B_{pa} (Precautionary reference point for spawning stock biomass (SSB))

$MSY B_{trigger}$ - nerštinių išteklių dydis kuriam esant užtikrinantis gyvybingas ir sveikas žuvų populiacijas, bei rodantis jog populiacija eksploatuojama ne per nelyg intensyviai ilgalaikėje perspektyvoje; tai rodiklis atitinkantis GAB.



3.1.2.6 paveikslas. Brėtlingių žvegybinis mirtingumas (F) pagal ICES (2017).

F_{lim} – žvegybinio mirtingumo lygis, kurį viršijus, ilgalaikėje perspektyvoje ištekliai sumažės dėl ženkliai sumažėjusio reprodukcinio populiacijos pajėgumo.

F_{pa} – žvegybinio mirtingumo lygis nustatomas dėl neapibrėžtumų vertinimo procese. F_{pa} - „žvegybinis mirtingumas su tam tikra atsarga“, sukurtas išvengti F_{lim} viršijimo, kai apskaičiuojamas F, kurio vertė turi būti mažesnė už F_{pa} .

F_{msy} – žvegybinio mirtingumo lygis, kuriam esant užtikrinamas didžiausias sugaunamų žuvų kiekis ilgalaikėje perspektyvoje, atsižvelgiant į žuvų augimo greitį ir natūralų mirtingumą.

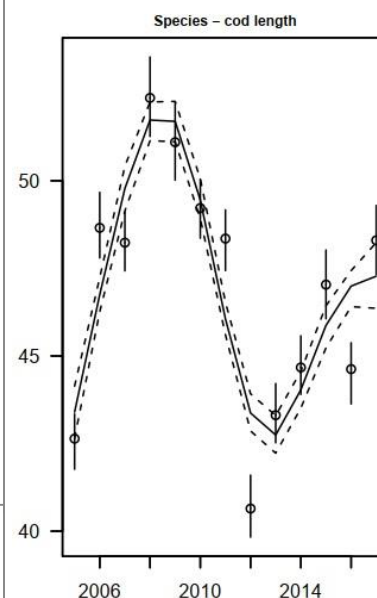
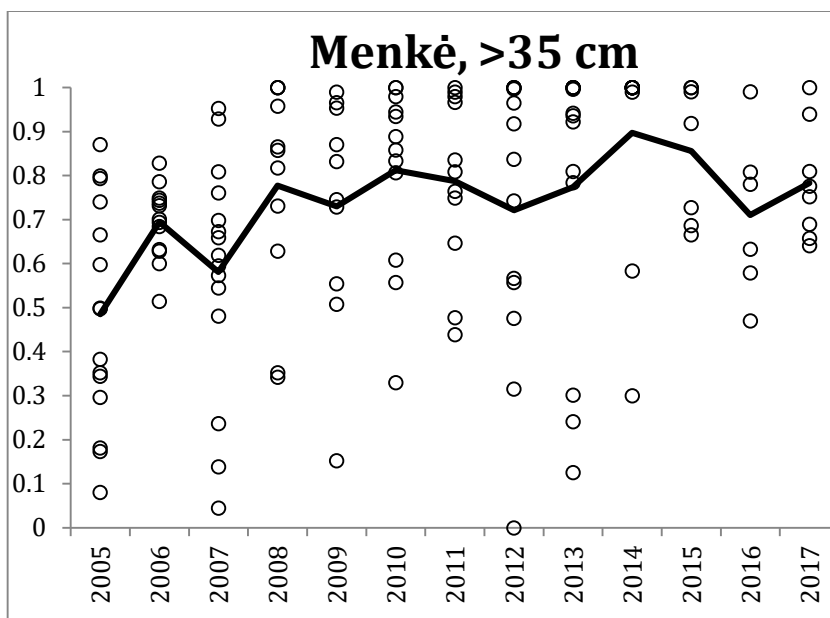
3.3 rodiklis: Populiacijos pasiskirstymas pagal amžių ir dydį

Šie rodikliai nėra skaičiuojami ICES darbo grupėse, todėl skaičiavimai padaryti remiantis nacionaliniais duomenimis. Nežiūrint to, tarptautinis bendradarbiavimas bei derinimas, apskaičiuojant šiuos, kaip ir F bei SSB rodiklius, bei parenkant GAB indikuojančias rodiklių reikšmes ateityje yra būtinas.

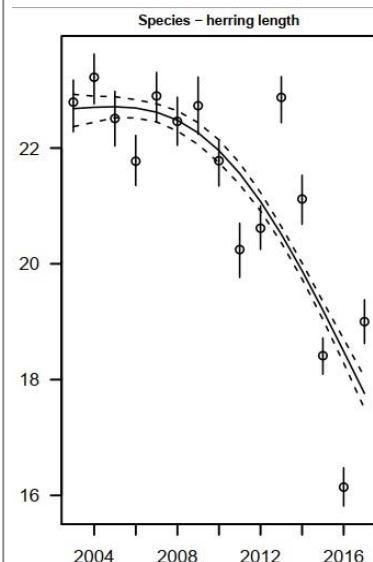
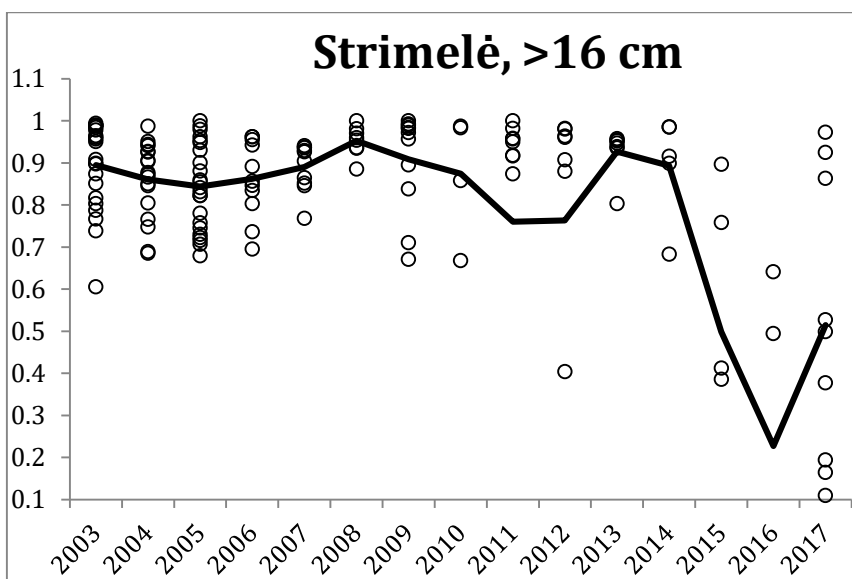
Didesnių už vidutinę pirmos lytinės brandos normą žuvų proporcija

Šis rodiklis skaičiuojamas populiacijos lygmenyje kaip biomasės, didesnės už pirmą lytinę brandą, proporcija. Rodiklio reikšmės menkėms, strimelėms, brėtlingiams ir plekšnėms apskaičiuotos remiantis mokslinių tyrimų laivų įrašais (Žuvininkystės tarnyba prie ŽŪM).

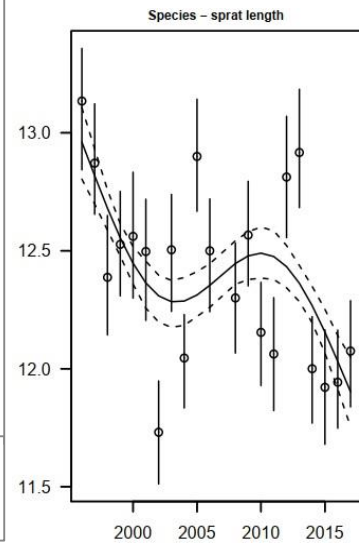
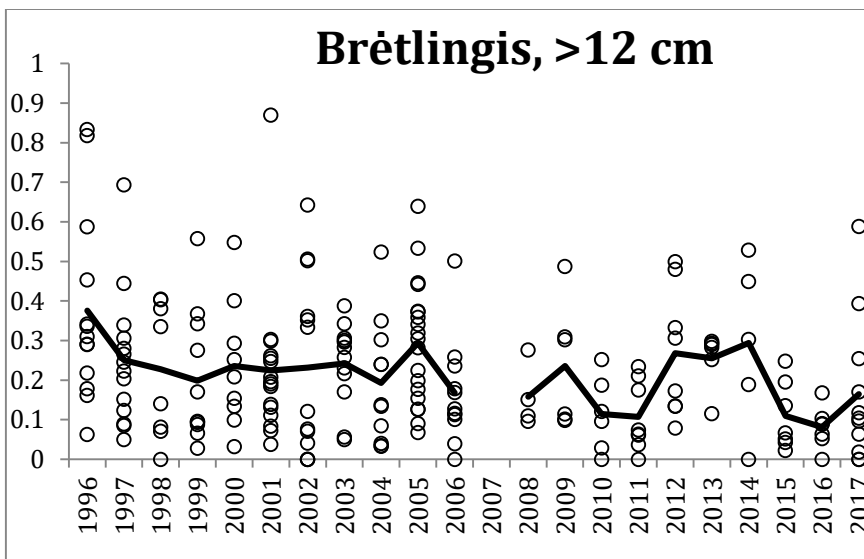
GAB atitinka statistškai patikimas teigiamas tendras arba trendo nebuvimas (Intersection Union Test, Trenkel, Rochet, 2009). Menkių ($p = 0,66$), brėtlingių ($p = 0,74$) ir plekšnių ($p = 0,42$) rodiklių reikšmėms statistškai patikimo trendo nenustatyta (3.1.2.7, 3.1.2.9 ir 3.1.2.10 pav.) ir tai atitinka GAB kriterijus (3.1.2.8 pav.), o lyginant su JSPD I ciklo rezultatais (2007-2011), rodiklių būklė išliko stabili. Strimelių rodiklio tendras yra statistškai patikimai ($p = 0,01$) neigiamas ir tai neatitinka GAB, o lyginant su JSPD I ciklo rezultatais (2006-2011), rodiklio būklė pablogėjo. Didesnių už vidutinę pirmos lytinės brandos normą žuvų (strimelių) proporcijos didėjimas gali būti sąlygotas kelių veiksnių – pernelyg intensyvios verslinės žvegybos poveikio, kuomet nugaudomos stambiausios žuvys ir lytiškai bręsti pradeda mažesni, jaunesnio amžiaus individai, tačiau strimelių žvegybinis mirtingumas (F) pagal ICES (2017) neviršija saugių ribų (F_{MSY}) jau daugiau nei 10 metų, taigi tokio pobūdžio neigiamas verslinės žvegybos poveikis mažai tikėtinas. Nerštiniai strimelių ištekliai (SSB) pastaruoju metu yra ypač išaugę, o žvegybinis mirtingumas (F) neviršija saugių ribų (F_{MSY}) tai tikėtina, jog dėl itin sėkmingo neršto pastaraisiais metais populiacijoje ima dominuoti jaunos, lytiškai dar nesubrendę žuvys.



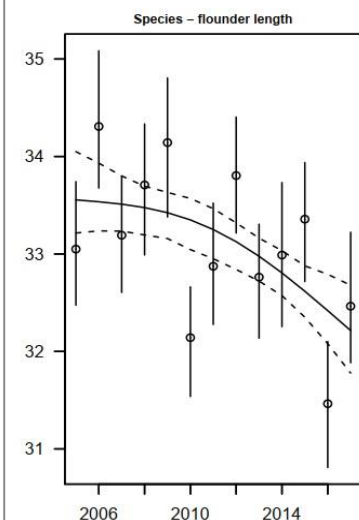
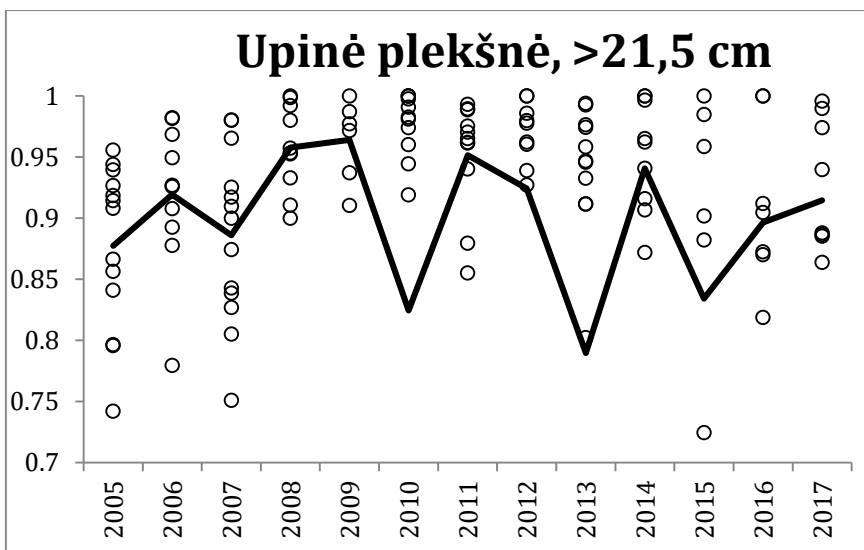
3.1.2.7 paveikslas. Didesnių už vidutinę pirmos lytinės brandos normą menkių (>35 cm) proporcija mokslinių tyrimų laivų įrašuose 2005-2017 m ir *Intersection Union* testo rezultatai, statistiškai nepatikimas trendas ($p = 0,66$).



3.1.2.8 paveikslas. Didesnių už vidutinę pirmos lytinės brandos normą strimelių (>16 cm) proporcija mokslinių tyrimų laivų įrašuose 2003-2017 m ir *Intersection Union* testo rezultatai, statistiškai patikimas neigiamas trendas ($p = 0,01$).



3.1.2.9 paveikslas. Didesnių už vidutinę pirmos lytinės brandos normą brētlingių (>12 cm) proporcija mokslinių tyrimų laivų įrašuose 1996-2017 m ir *Intersection Union* testo rezultatai, statistiškai nepatikimas trendas ($p = 0,74$).



3.1.2.10 paveikslas. Didesnių už vidutinę pirmos lytinės brandos normą plekšnių (>21,5 cm) proporcija mokslinių tyrimų laivų įrašuose 2003-2017 m ir *Intersection Union* testo rezultatai, statistiškai nepatikimas trendas ($p = 0,42$).

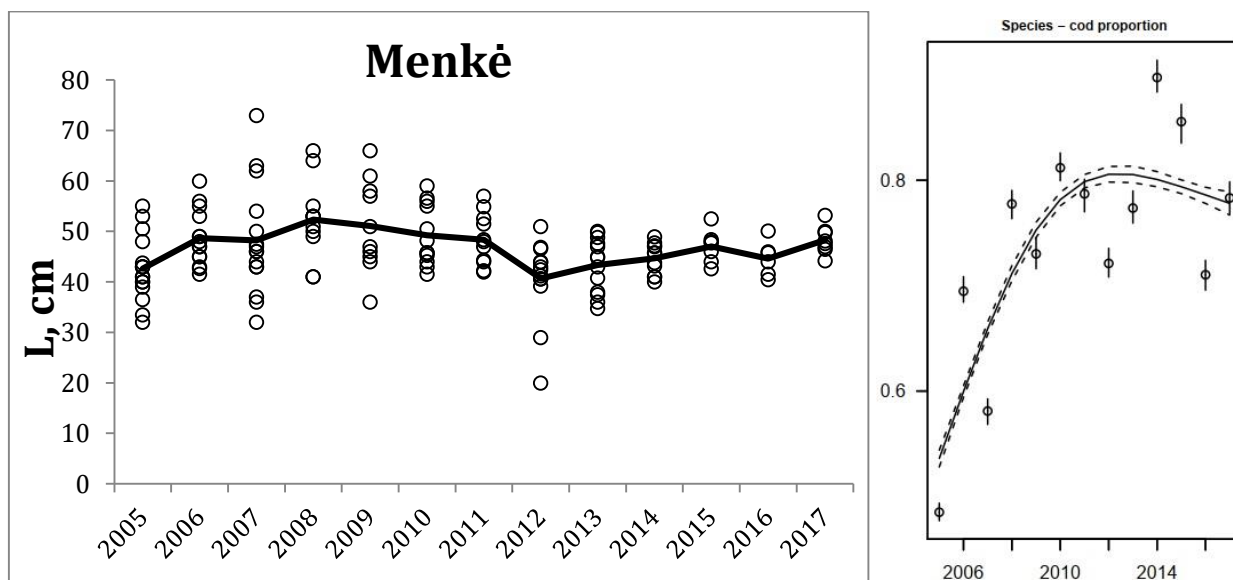
Vidutinis didžiausias visų rūšių, minimų mokslinių tyrimų laivų įrašuose, žuvų ilgis (3.3.2)

Vidutinio didžiausio ilgio indikatorius naudojamas skaičiuoti visai žuvų bendrijai pagautai tam tikro tipo įrankiu arba bendrijos daliai išskirtai pagal morfologiją, elgseną ar buveinių pasirinkimą (pvz., dugninės žuvis). Indikatorius atspindi bendrijos rūšinę sudėtį bei analizuojamos bendrijos dalies dydžio pasiskirstymą, tačiau neatspindi dydžio pokyčių individualiose populiacijose (ICES, 2012). Atsižvelgiant į tai, jog Lietuvoje moksliniuose laivų tyrimuose renkami tik tikslinių žuvų rūšių (menkė, strimelė, brētlingis ir plekšnė) duomenys ir atliekama pilna šių rūšių pagautų žuvų analizė, kuri leidžia apskaičiuoti 3.3.1 ir 3.3.3 indikatorius, susijusius su atskirų žuvų rūšių subrendusių individų biomasės proporcija ir populiacijų ilgių pasiskirstymu bei atspindinčius žvejybos poveikį šio rodiklio skaičiavimas neturi prasmės.

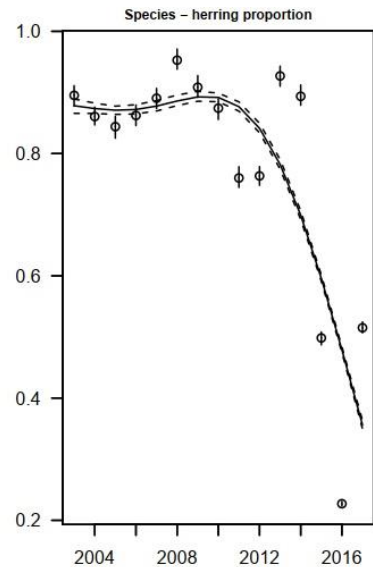
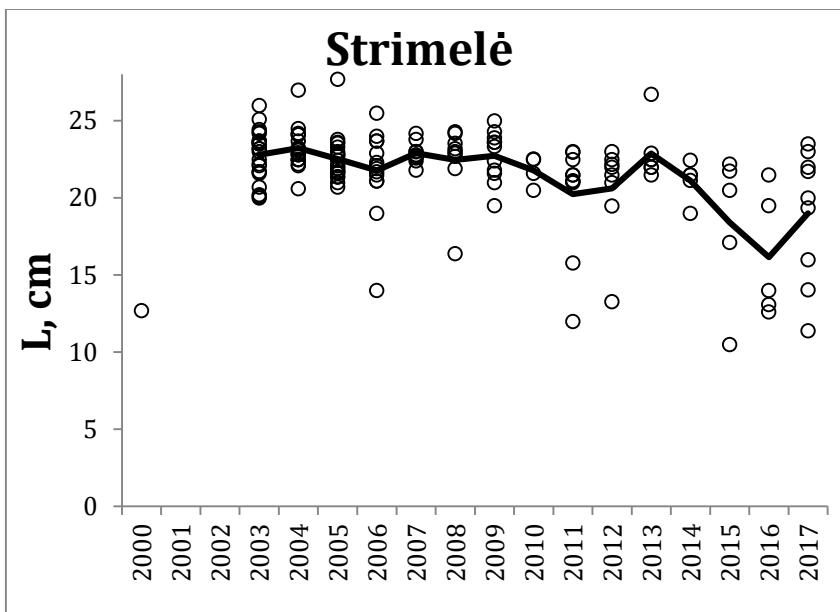
95-asis žuvų ilgio pasiskirstymo procentilis remiantis mokslinių tyrimų laivų įrašais (3.3.3)

Šis indikatorius gerai apibūdina žuvų ilgių pasiskirstymą bei atspindi didelių žuvų gausą bendrijoje, todėl yra labai jautrus žvejybos ar kitam antropogeniniam poveikiui (ICES, 2012). Rodiklis, kuris yra ilgių pasiskirstymo 95-asis procentilis, skaičiuojamas atskiroms komerciškai eksploatuojamoms žuvų rūšims (ICES, 2012). Rodiklio reikšmės menkėms, strimelėms, brėtlingiams ir plekšnėms apskaičiuotos remiantis mokslinių tyrimų laivų įrašais (Žuvininkystės tarnyba prie ŽŪM).

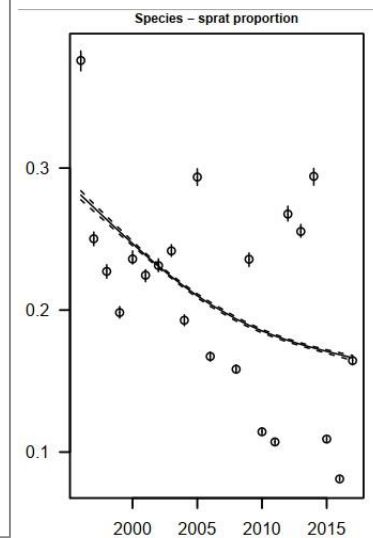
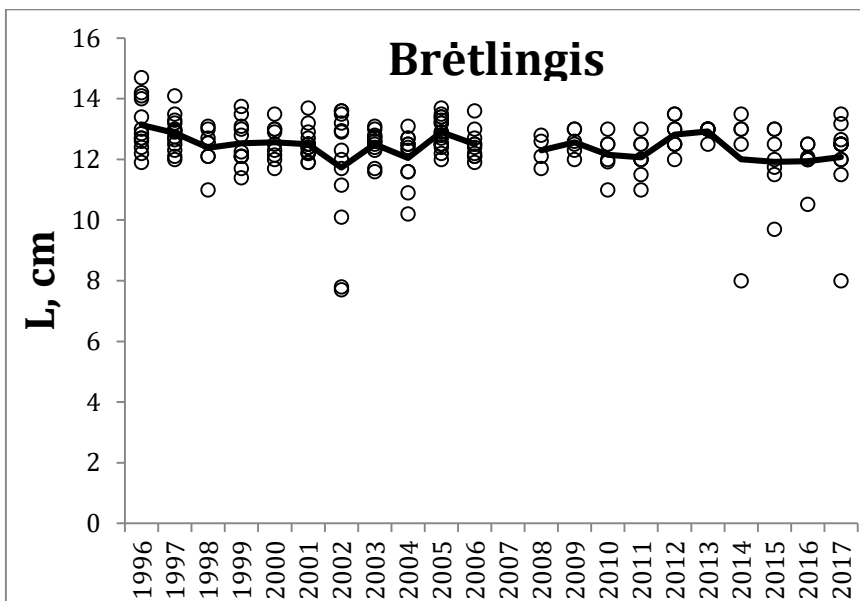
GAB atitinka statistiškai patikimas teigiamas tendras arba trendo nebuvimas (Intersection Union Test, Trenkel ir Rochet, 2009). Menkių ($p = 0,13$), brėtlingių ($p = 0,27$) ir plekšnių ($p = 0,10$) rodiklių reikšmėms statistiškai patikimo trendo nenustatyta (3.1.2.11, 3.1.2.13, 3.1.2.14 pav.) ir tai atitinka GAB kriterijus, o lyginant su JSPD I ciklo rezultatais (2006-2011), rodiklių būklė išliko stabili. 95-asis strimelių ilgio pasiskirstymo procentilis remiantis mokslinių tyrimų laivų duomenimis neatitinka GAB – vertinamo periodo tendras statistiškai patikimai ($p = 0,01$) neigiamas (3.1.2.12 pav.), o lyginant su JSPD I ciklo rezultatais (2006-2011), rodiklio būklė pablogėjo. Tokį rodiklio būklės pasikeitimą nulėmusios priežastys gali būti tos pačios, kaip aprašyta ankstesniame skyriuje (Didesnių už vidutinę pirmos lytinės brandos normą žuvų proporcija – 3.3.1).



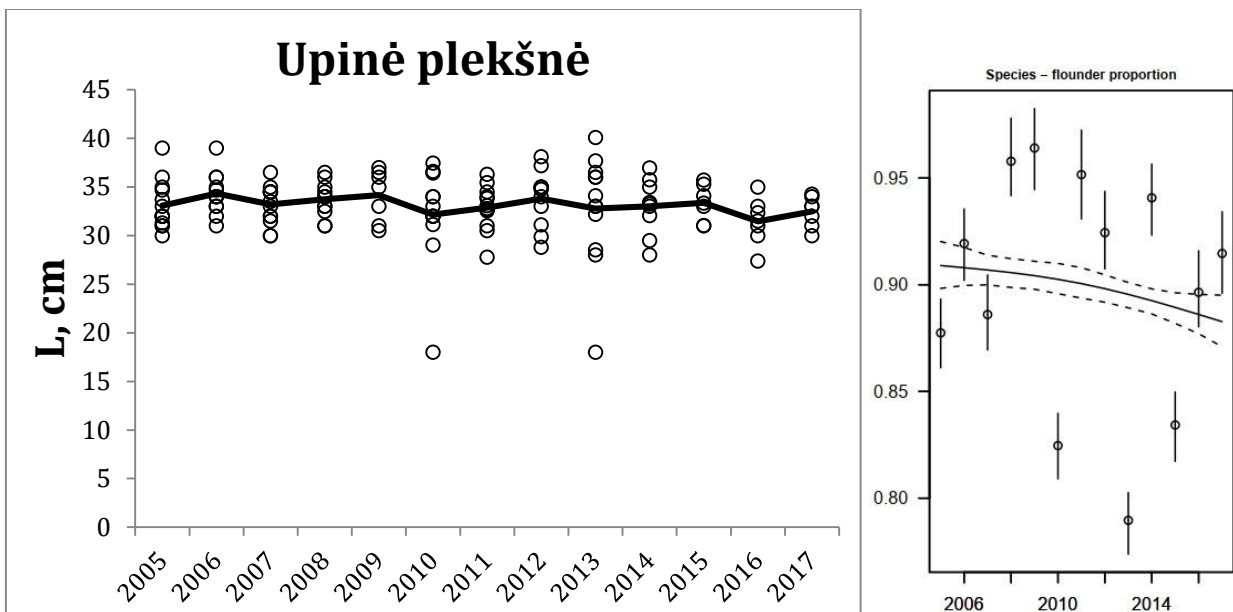
3.1.2.11 paveikslas. 95-asis menkių ilgio pasiskirstymo procentilis remiantis mokslinių tyrimų laivų duomenimis ir *Intersection Union* testo rezultatai, statistiškai nepatikimas tendras ($p = 0,13$).



3.1.2.12 paveikslas. 95-asis strimelių ilgio pasiskirstymo procentilis remiantis mokslinių tyrimų laivų duomenimis ir *Intersection Union* testo rezultatai, statistiškai patikimas neigiamas trendas ($p = 0,01$).



3.1.2.13 paveikslas. 95-asis brėtlingių ilgio pasiskirstymo procentilis remiantis mokslinių tyrimų laivų duomenimis ir *Intersection Union* testo rezultatai, statistiškai nepatikimas trendas ($p = 0,27$).



3.1.2.14 paveikslas. 95 -asis upinių plekšnių ilgio pasiskirstymo procentilis remiantis mokslinių tyrimų laivų duomenimis ir *Intersection Union* testo rezultatai, statistiškai nepatikimas trendas ($p = 0,10$).

Sutraukti atskirų žuvų rūšių GAB vertinimai pagal D3 rodiklius Baltijos jūroje (įskaitant Lietuvos vandenį: BAL-LT-MS-01 ir BAL-LT-AA-03) pateikti 3.1.2.1, 3.1.2.2, 3.1.2.3 ir 3.1.2.4 lentelėse. Santykinė populiacijos dalis, kurioje pasiekta GAB požymio lygmenyje 50 % (2 iš 4 populiacijos). Tikėtina, kad GAB bus pasiektas iki 2020 m.

3.1.2.1 lentelė. Menkės populiacijos GAB vertinimas.

Jūros rajonas (JR)	BAL-LT-MS-01 (22-24 ir 25-32 Baltijos jūros ICES pakvadračiai)	BAL-LT-MS-01 (22-24 ir 25-32 Baltijos jūros ICES pakvadračiai)	BAL-LT-AA-03	BAL-LT-AA-03
Deskriptorius	D3	D3	D3	D3
Požymis (elementas)	FishCommercial	FishCommercial	FishCommercial	FishCommercial
Kriterijus	D3 Commercial fish and shellfish	D3 Commercial fish and shellfish	D3 Commercial fish and shellfish	D3 Commercial fish and shellfish
Rodiklis	Menkių neršiančių išteklių biomasė (BIOM-SSB)	Menkių žvejybinis mirtingumas (MOR/F)	Didesnių už vidutinę pirmos lytinės brandos normą menkių (>35 cm) proporcija mokslinių tyrimų laivų įrašuose (SIZE-D)	95-asis menkių ilgio pasiskirstymo procentilis remiantis mokslinių tyrimų laivų duomenimis (SIZE-LEN)
GAB slenkstinė vertė	procentas arba skaičius	procentas arba skaičius	GAB atitinka statistiškai patikimas teigiamas trendas arba trendo nebuvimas	GAB atitinka statistiškai patikimas teigiamas trendas arba trendo nebuvimas
Įvertinta GAB vertė	97284	procentas arba skaičius	Nepatikimas trendas	Nepatikimas trendas
GAB slenkstinės vertės vienetai	tonos	Žvejybinio mirtingumo koeficientas		
JR dalis, kurioje turėtų būti pasiekta GAB	100 (22-24 ir 25-32 Baltijos jūros ICES pakvadračiai)	100 (22-24 ir 25-32 Baltijos jūros ICES pakvadračiai)	100	100
JR dalis, kurioje pasiekta GAB vienetai	0 %	0 %	0 %	0 %
GAB trendas palyginant su praeitu 6 m. periodu	blogėja	blogėja	stabilus	stabilus
Kriterijaus būklė	bloga	bloga	gera	gera
Požymio būklė	bloga			
GAB pasiekimas iki 2020 m.	GAB tikėtina bus pasiekta po 2020 m.			
Duomenų periodas (metai) pagal kurį atliktas GAB vertinimas	2009-2017 m.			
GAB vertinimo metodologija	regioninė			
Susiję poveikiai (iki 3 pagrindinių)	Komerčinė žvejyba			

3.1.2.2 lentelė. Strimelės populiacijos GAB vertinimas.

Jūros rajonas (JR)	BAL-LT-MS-01 (25-29+32 Baltijos jūros ICES pakvadračiai)	BAL-LT-MS-01 (25-29+32 Baltijos jūros ICES pakvadračiai)	BAL-LT-AA-03	BAL-LT-AA-03
Deskriptorius	D3	D3	D3	D3
Požymis (elementas)	FishCommercial	FishCommercial	FishCommercial	FishCommercial
Kriterijus	D3 Commercial fish and shellfish	D3 Commercial fish and shellfish	D3 Commercial fish and shellfish	D3 Commercial fish and shellfish
Rodiklis	Strimelių neršiančių išteklių biomasa (BIOM- SSB)	Strimelių žvejybinis mirtingumas (MOR/F)	Didesnių už vidutinę pirmos lytinės brandos normą strimelių (>16 cm) proporcija mokslinių tyrimų laivų įrašuose (SIZE-D)	95-asis strimelių ilgio pasiskirstymo procentilis remiantis mokslinių tyrimų laivų duomenimis (SIZE- LEN)
GAB slenkstinė vertė	600000	0,22	GAB atitinka statistiškai patikimas teigiamas trendas arba trendo nebuvimas	GAB atitinka statistiškai patikimas teigiamas trendas arba trendo nebuvimas
Įvertinta GAB vertė	1341625	0,195	Patikimas neigiamas trendas	Patikimas neigiamas trendas
GAB slenkstinės vertės vienetai	tonos	Žvejybinio mirtingumo koeficientas		
JR dalis, kurioje turėtų būti pasiekta GAB	100 (25-29+32 Baltijos jūros ICES pakvadračiai)	100(25-29+32 Baltijos jūros ICES pakvadračiai)	100	100
JR dalis, kurioje pasiekta GAB	100	100	0	0
vienetai	%	%	%	%
GAB trendas palyginant su praėitu 6 m. periodu	gerėja	gerėja	blogėja	blogėja
Kriterijaus būklė	gera	gera	bloga	bloga
Požymio būklė	bloga			
GAB pasiekimas iki 2020 m.	GAB tikėtina bus pasiekta po 2020 m.			
Duomenų periodas (metai) pagal kurį atliktas GAB vertinimas	2009-2017 m.			
GAB vertinimo metodologija	regioninė			
Susiję poveikiai (iki 3 pagrindinių)	Komeracinė žvejyba			

3.1.2.3 lentelė. Brėtlingio populiacijos GAB vertinimas.

Jūros rajonas (JR)	BAL-LT-MS-01 (22-32 Baltijos jūros ICES pakvadračiai)	BAL-LT-MS-01 (22-32 Baltijos jūros ICES pakvadračiai)	BAL-LT-AA-03	BAL-LT-AA-03
Deskriptorius	D3	D3	D3	D3
Požymis (elementas)	FishCommercial	FishCommercial	FishCommercial	FishCommercial
Kriterijus	D3 Commercial fish and shellfish	D3 Commercial fish and shellfish	D3 Commercial fish and shellfish	D3 Commercial fish and shellfish
Rodiklis	Brėtlingių neršiančių išteklių biomasė (BIOM-SSB)	Brėtlingių žvejybinis mirtingumas (MOR/F)	Didesnių už vidutinę pirmos lytinės brandos normą brėtlingių (>12 cm) proporcija mokslinių tyrimų laivų įrašuose (SIZE-D)	95-asis brėtlingių ilgio pasiskirstymo procentilis remiantis mokslinių tyrimų laivų duomenimis (SIZE-LEN)
GAB slenkstinė vertė	570000	0,26	GAB atitinka statistiškai patikimas teigiamas trendas arba trendo nebuvimas	GAB atitinka statistiškai patikimas teigiamas trendas arba trendo nebuvimas
Įvertinta GAB vertė	1289000	0,22	Nepatikimas trendas	Nepatikimas trendas
GAB slenkstinės vertės vienetai	tonos	Žvejybinio mirtingumo koeficientas		
JR dalis, kurioje turėtų būti pasiekta GAB	100 (22-32 Baltijos jūros ICES pakvadračiai)	100 (22-32 Baltijos jūros ICES pakvadračiai)	100	100
JR dalis, kurioje pasiekta GAB	0	0	100	100
vienetai	%	%	%	%
GAB trendas palyginant su praeitu 6 m. periodu	gerėja	gerėja	stabilus	stabilus
Kriterijaus būklė	gera	gera	gera	gera
Požymio būklė	gera			
GAB pasiekimas iki 2020 m.	GAB tikėtina bus pasiekta po 2020 m.			
Duomenų periodas (metai) pagal kurį atliktas GAB vertinimas	2009-2017 m.			
GAB vertinimo metodologija	regioninė			
Susiję poveikiai (iki 3 pagrindinių)	Komeracinė žvejyba			

3.1.2.4 lentelė. Plekšnės populiacijos GAB vertinimas.

Jūros rajonas (JR)	BAL-LT-AA-03	BAL-LT-AA-03
Deskriptorius	D3	D3
Požymis (elementas)	FishCommercial	FishCommercial
Kriterijus	D3 Commercial fish and shellfish	D3 Commercial fish and shellfish
Rodiklis	Didesnių už vidutinę pirmos lytinės brandos normą plekšnių (>21,5 cm) proporcija mokslinių tyrimų laivų įrašuose (SIZE-D)	95 -asis upinių plekšnių ilgio pasiskirstymo procentilis remiantis mokslinių tyrimų laivų duomenimis (SIZE-LEN)
GAB slenkstinė vertė	GAB atitinka statistiškai patikimas teigiamas trendas arba trendo nebuvimas	GAB atitinka statistiškai patikimas teigiamas trendas arba trendo nebuvimas
Įvertinta GAB vertė	Nepatikimas trendas	Nepatikimas trendas
GAB slenkstinės vertės vienetai		
JR dalis, kurioje turėtų būti pasiekta GAB	100	100
JR dalis, kurioje pasiekta GAB	100	100
vienetai	%	%
GAB trendas palyginant su praeitu 6 m. periodu	stabilus	stabilus
Kriterijaus būklė	gera	gera
Požymio būklė		gera
GAB pasiekimas iki 2020 m.	GAB tikėtina bus pasiekta po 2020 m.	
Duomenų periodas (metai) pagal kurį atliktas GAB vertinimas	2009-2017 m.	
GAB vertinimo metodologija	regioninė	
Susiję poveikiai (iki 3 pagrindinių)	Komerčinė žvejyba	

Literatūros sąrašas

Bacevičius, E., 2009. The first record of the fourhorn sculpin ((*Trigloporus quadricornis* Linnaeus, 1758): Actinopterygii: Scorpaeniformes: Cottidae) in the south-eastern part of the Baltic Sea (Lithuanian shallow waters). *Acta Zoologica Lithuanica* 19 (4): 263-268.

Bacevičius, E. and Karalius, S., 2008. A common sole ((*Solea solea* Linnaeus, 1758): Actinopterygii: Pleuronectiformes: Soleidae) caught in the coastal zone of Lithuania. *Acta Zoologica lituanica* 18 (3): 169-175.

Bagdonas, K., Nika, N., Bristow, G., Jankauskienė, R., Salytė, A. and Kontautas, A., 2011. First record of *Dicentrarchus labrax* (Linnaeus, 1758) from the southeastern Baltic Sea (Lithuania). *Journal of Applied Ichthyology* 27: 1390–1391.

Beverton, R.J.H., and Holt, S.J., 1957. On the dynamics of exploited fish populations. *Fishery Investigations, Series II*, 19: 1–533.

Dainys, J., Pūtys, Ž., Bacevičius, E., Shiao, J.C., Iizuka, Y., Jakubavičiūtė, E., Ložys, L., 2017. First record of tub gurnard, *Chelidonichthys lucerna* (Linnaeus, 1758), from the south-eastern Baltic Sea (Lithuania). *Journal of Applied Ichthyology*. 00: 1-3.

Greenstreet, S. P. R., Rogers, S. I., Rice, J. C., Piet, G. J., Guirey, E. J., Fraser, H. M., and Fryer, R.J., 2011. Development of the EcoQO for the North Sea fish community. – *ICES Journal of Marine Science*, 68: 1–11.

- HELCOM, 2006. Development of tools for assessment of eutrophication in the Baltic Sea. *Balt. Sea Environ. Proc. No. 104*.
- HELCOM, 2006. Assessment of Coastal Fish in the Baltic Sea. *Balt. Sea Environ. Proc. No. 103 A*.
- HELCOM, 2011a. HELCOM CORE EUTRO Workshop on development of core eutrophication indicators fourth meeting. Helsinki, Finland, 15-16 September, 2011.
- HELCOM, 2011b. HELSINKI COMMISSION HELCOM CORESET/TARGREV JAB 5/2011 Joint Advisory Board for the HELCOM CORESET and TARGREV Projects Fifth Meeting Helsinki, Finland, 16-17 November 2011.
- HELCOM, 2008. Guidelines for HELCOM coastal fish monitoring sampling methods. Available at: http://www.helcom.fi/groups/monas/CombineManual/AnnexesC/en_GB/annex10/
- ICES, 2012. Marine Strategy Framework Directive - Descriptor 3+ , ICES CM 2012/ACOM:62. 173 pp.
- ICES, 2017. ICES Advice on fishing opportunities, catch, and effort. Baltic Sea Ecoregion. Herring (*Clupea harengus*) in subdivisions 25–29 and 32, excluding the Gulf of Riga (central Baltic Sea).
- ICES, 2017. ICES Advice on fishing opportunities, catch, and effort. Baltic Sea Ecoregion. Sprat (*Sprattus sprattus*) in subdivisions 22–32 (Baltic Sea).
- ICES, 2019. ICES Advice on fishing opportunities, catch, and effort. Baltic Sea Ecoregion. Cod (*Gadus morhua*) in subdivisions 24–32, eastern Baltic stock (eastern Baltic Sea).
- Jennings, S., Greenstreet, S.P.R., and Reynolds, J.D., 1999. Structural change in an exploited fish community: a consequence of differential fishing effects on species with contrasting life histories. *Journal of Animal Ecology*, 68: 617–627.
- Ngatia, L., Johnny, Grace Iii, Daniel Moriasi, Robert Taylor. 2019. Nitrogen and Phosphorus Eutrophication in Marine Ecosystems. IntechOpen, 17 p. DOI: 10.5772/intechopen.81869.
- Nielsen, E.E., Hansen, M.M., Schmidt C., Meldrup D., Grønkjær P., 2001. Determining the population of origin of individual cod in the Northeast Atlantic. *Nature* 413: 272.
- Pauly, D., Christensen, V., Dalsgaard, J., Froese, R., and Francisco T.Jr., 1998. Fishing down marine food webs. *Science* 279: 860-863.
- Rakauskas V., Bacevičius E., Pūtys Ž, Ložys L., Arbačiauskas K., 2008. Expansion, feeding and parasites of the round goby, *Neogobius melanostomus* (Pallas, 1811), a recent invader in the Curonian Lagoon, Lithuania. *Acta Zoologica Lituanica* 18 (3): 180-190.
- Repečka, R., 2003. The species composition of the ichthyofauna in the Lithuanian economic zone of the Baltic Sea and the Curonian Lagoon and its changes in recent years. *Acta Zoologica Lituanica* 13(2): 149–157.
- Solderberg W., 1997. Factors affecting fish growth and production. In: Egna, H. S.; Boyd, C. E. Dynamics of pond aquaculture. Oregon State University Corvallis, Oregon, USA. 437 pp.
- Trenkel, V.M., Rochet, M.J., 2009. Intersection-union tests for characterising recent changes in smoothed indicator time series. *Environmental Indicators*, 9: 732-739.

3.2 Fizinė apkrova

3.2.1 Fizinis jūros dugno trikdymas ir nykimas (D6)

Su jūros dugno fiziniu trikdymu susijusių pavojų erdvinis mastas ir pasiskirstymas

Su jūros dugno fiziniu trikdymu susijusių pavojų erdvinio masto ir pasiskirstymo D6C2 rodiklis priskiriamas poveikio rodiklių grupei (angl., pressures). Fiziniam jūros dugno trikdymui priskiriami tokie dugno pokyčiai, kurie išnyksta (t. y. dugno savybės natūraliai atkuriamos) kai juos sukelti veikla nebevykdoma (ICES 2018). Dugno fizinį trikdymą gali sukelti laivyba, pakeisdama paviršinių dugno nuosėdų struktūrą dėl inkaravimo ir resuspensijos, sukeltos laivų sraigtais. Pastarasis poveikis stebimas sekliuose vandenyse, kurie apsaugoti nuo stiprių srovių ir didesnių bangų, todėl atviro kranto Lietuvos jūrinei teritorijai, kur laivyba vyksta gilesniuose vandenyse, neaktualus. Didžiausias fizinio trikdymo mastas Lietuvos jūrinėje teritorijoje yra susijęs su žvejyba dugniniais tralais. Kita fizinio trikdymo veikla – grunto laidojimas ir smėlio pilymas priekrantėje paplūdimių palaikymo tikslais.

Žvejybos dugniniais tralais vertinimo metodika. Laivų stebėjimo sistemos (angl., vessel monitoring system – VMS) duomenys buvo surinkti 2012-2017 m. laikotarpiui iš Žuvininkystės tarnybos prie Lietuvos Respublikos žemės ūkio ministerijos duomenų bazių. Duomenis sudarė informacija apie kiekvieno Lietuvos žvejybinio laivo, kurio ilgis didesnis nei 15 m. (privalomas VMS duomenų teikimas) ir kuris yra registravęs dugninį tralą kaip vieną iš žvejybos įrankių, geografines koordinatas (platumą, ilgumą), judėjimo greitį (mazgai), judėjimo kryptį (laipsniai) ir duomenų perdavimo laiką. Laivai plaukiojimo metu šią informaciją per palydovinę sistemą perduoda vienos-dviejų valandų intervalu. Laivo žvejybos dugniniu tralu įvykis buvo nustatomas panaudojant Žuvininkystės tarnybos Integruotos žuvininkystės duomenų informacinės sistemos duomenis, analizuojant laivų reisų ataskaitas. Traluojantys laivai nustatyti pagal 1,8-3,4 mazgų greitį iš greičių - dažnių pasiskirstymo, aproksimuoto normaliniu skirstiniu. Traluojančių laivų duomenų bazę sudarė 125.611 įrašų (3.3 lent.).

VMS duomenys buvo integruoti į GIS duomenų bazę ir paversti taškiniais geoduomenų sluoksniais. Remiantis įrašų laiko informacija du laike gretimi (1-2 val. intervalu) taškai, kai laivo greitis 1,8-3,5 mazgų, buvo sujungti tiesėmis taip aproksimuojant galimą traluojančio laivo plaukimo trajektorijas. Toks VMS taškų jungimo būdas atkuriant laivų judėjimo trajektorijas yra labiausiai paplitęs, nors sumažina bendrą tralavimo atstumą apie 15% (Skaar ir kt., 2011). Sudarytoms trajektorijoms buvo sugeneruotos 100 m pločio buferinės zonos, kurios nurodo tralo paveikto dugno plotį (angl., footprint). Pagal esamas paskutines formuluotes, LIEZ dažniausiai naudojamo tralo (angl., Otter trawl) paveikto dugno plotį sudaro skėtoklių (angl., trawl doors), tralo pagrindo (angl., trawl groundgear) ir skėtokles bei tralą jungiančių grandinių (angl., sweeps) apimtas dugno plotis (ICES, 2017; Eigaard ir kt., 2016). LIEZ dažniausiai naudojamo tralo pagrindo plotis yra 16 m plotis, skėtoklių palikto pėdsako plotis yra 5,2 m, tuo tarpu grandinių plotis nėra tiksliai nežinomas. Todėl vertinimui paveikto dugno plotis apskaičiuotas remiantis Eigaard ir kt. (2016) pateiktomis pagrindinėmis tralų metier charakteristikomis, kurios susietos su laivo variklio galingumu laipsnine funkcija ($9,6 \times (\text{laivo galingumas})^{0,4337}$). Atsižvelgiant į Lietuvos žvejybos įmonių tralerių (MŽT) variklio galingumą 221 kW buvo nustatytas 100 m paveikto dugno plotis, kuris ir naudotas vertinimui.

Poveikio pasiskirstymui pagal VMS duomenis analizuoti buvo naudota jau anksčiau Lietuvos jūriniais vandenimis taikyta 1 kvadratinės jūrmylės gardelės rezoliucija (1.952 elementų gardelėje Lietuvos jūrinėje teritorijoje), kadangi ICES ir HELCOM vertinimuose pastaruoju metu taikoma 0,05 laipsnio gardelė (apie 15 km²) Lietuvos zonai netinkama dėl riboto tikslumo vertinant D6C3 ir D6C5

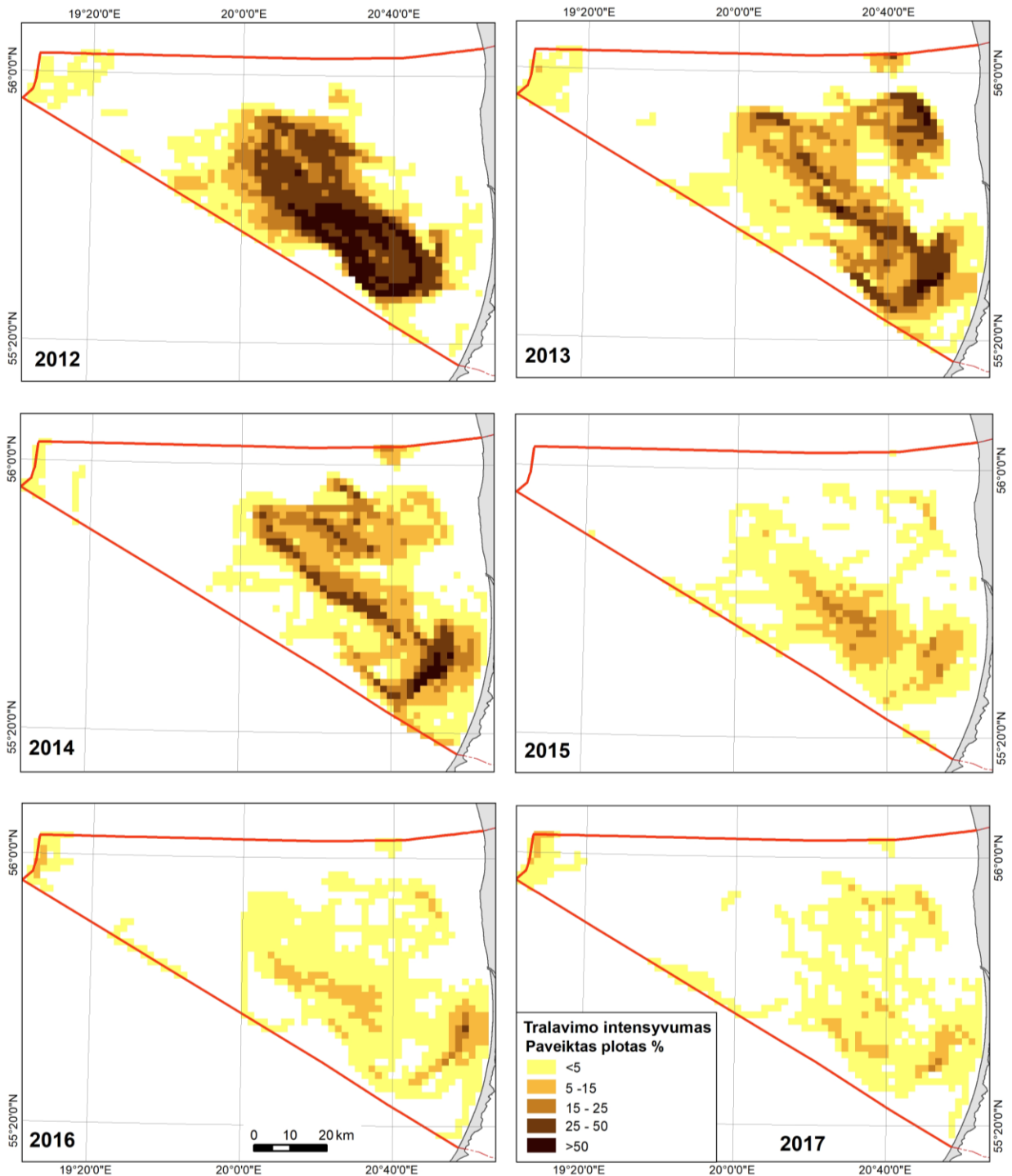
rodiklius nedidelį pasiskirstymo plotą turinčioms buveinėms. Metinis tralavimo rajono plotas buvo apskaičiuojamas perdengiant visas tralavimo trajektorijų buferines zonas metams.

Pagrindiniai žvejybos dugniniais tralais vertinimo rezultatai. Atlikta dugninių tralavimų pasiskirstymo analizė rodo, jog atskirais metais fizinio trikdymo teritorija Lietuvos jūriniuose vandenyse ženkliai skiriasi, jos plotas nuosekliai mažėjo nuo didžiausio pasiskirstymo 1.460 km² 2012 metais iki 257 km² 2017 metais (3.2.1 lentelė). Atitinkamai, santykinė tokios teritorijos dalis užėmė nuo 4 iki 22,7 % visos Lietuvai priklausančios jūrinės dalies. Fizinio trikdymo erdvinis pasiskirstymas visą laikotarpį išliko panašus, daugiausiai apimdamas Gdansko įdubos šlaitą ir Nemuno proslėnį bei vakarinę LIEZ dalį ties Klaipėdos banka (3.2.1 pav.).

3.2.1 lentelė. Žvejybos dugniniais tralais jūros dugno fizinio trikdymo mastas vertinant pagal teritorijos dydį (km²) ir teritorijos santykinį dydį (%).

Metai	VMS taškų skaičius	Žvejybos laivų skaičius	Fizinio trikdymo teritorijos dydis (km ²)	Fizinio trikdymo teritorijos santykinis dydis (%)
2012	56069	21	1460,2	22,7
2013	38379	22	1300,8	20,2
2014	14558	19	1103,6	17,1
2015	7996	16	433,0	6,7
2016	4527	16	371,4	5,8
2017	4082	16	257,5	4

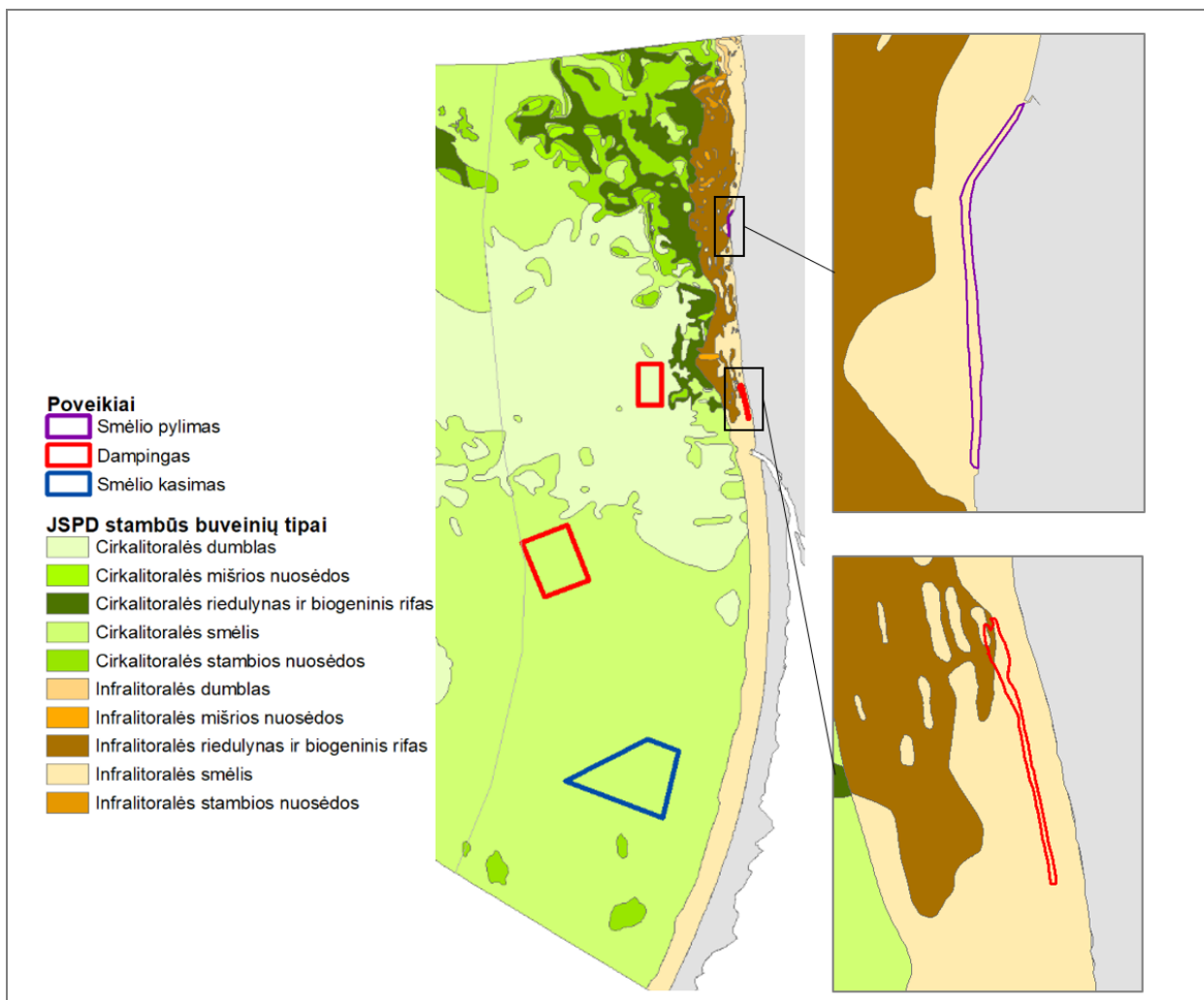
Duginio tralavimo masto Baltijos jūroje 2011–2016 metais duomenimis, apie 40 % (180.000 km²) dugno patiria fizinį trikdymą dėl žvejybos dugniniais tralais. Rytų Gotlande šis rodiklis yra tarp 60 ir 80% (HELCOM, 2018) ir tai yra ženkliai didesnė apkrova, nei Lietuvos teritorijoje. Lietuvos teritorija sudaro tik apie 8,5% ir tralavimo mastas mažesnis nei Lenkijos teritorijoje. GAB vertė šiam rodikliui nenustatoma, rodiklio rezultatai naudojami atliekant D6C3 kriterijaus vertinimą.



3.2.1 paveikslas. Dugno tralavimų erdvinis pasiskirstymas ir intensyvumas (santykinis tralavimo plotas kiekvienam gardelės elementui) Lietuvos jūrinėje teritorijoje 2012-2017 metais pagal VMS duomenis (ŽT ŽŪM duomenys, neskelbti) Lietuvos laivams (1 jūrmylės gardelė).

Fizinio trikdymo susijusio su grunto kasimu, laidojimu ir smėlio pilymu paplūdimiams papildyti vertinimas. Vertinimas atliktas remiantis 2012-2017 m. grunto laidojimo teritorijų plotu, laikantis prielaidos, kad visame plote dugnas patyrė fizinį trikdymą dėl geomorfologinių pokyčių. Taip pat fizinio trikdymo plotui nustatyti dėl smėlio pylimo paplūdimiams papildyti remtasi pylimams nurodyto ruožo ilgio (tarp dviejų koordinacių) ir gylio intervalo (tarp 4 ir 5 metrų)

duomenimis. Smėlio kasimo fizinio trikdymo plotui nustatyti naudotas bendras teritorijos plotas. Visos teritorijos nurodytos 3.2.2 paveiksle.



3.2.2 paveikslas. Dugno fizinio trikdymo rajonai, skirti grunto laidojimui (dampingas), smėlio pylimui paplūdimiams papildyti ir smėlio kasimui.

Pagrindiniai fizinio trikdymo dėl grunto kasimo, laidojimo ir smėlio pylimo paplūdimiams papildyti rezultatai. Bendras trijų fizinio trikdymo tipų plotas apėmė 70,2 km² (3.2.2 lent.) Visų teritorijų ribos yra Baltijos jūros Lietuvos teritorinėje jūroje.

3.2.2 lentelė. Fizinio trikdymo rajonų plotas Baltijos jūros Lietuvos teritorinėje jūroje 2012-2017 m.

Fizinio trikdymo tipas	Poveikio plotas, km ²
Smėlio pylimas	0,1
Smėlio kasimas	38,8
Grunto laidojimas	31,3
Bendras plotas	70,2

Smėlio pylimo poveikis makrofitų rodikliui (D5C7 kriterijus)

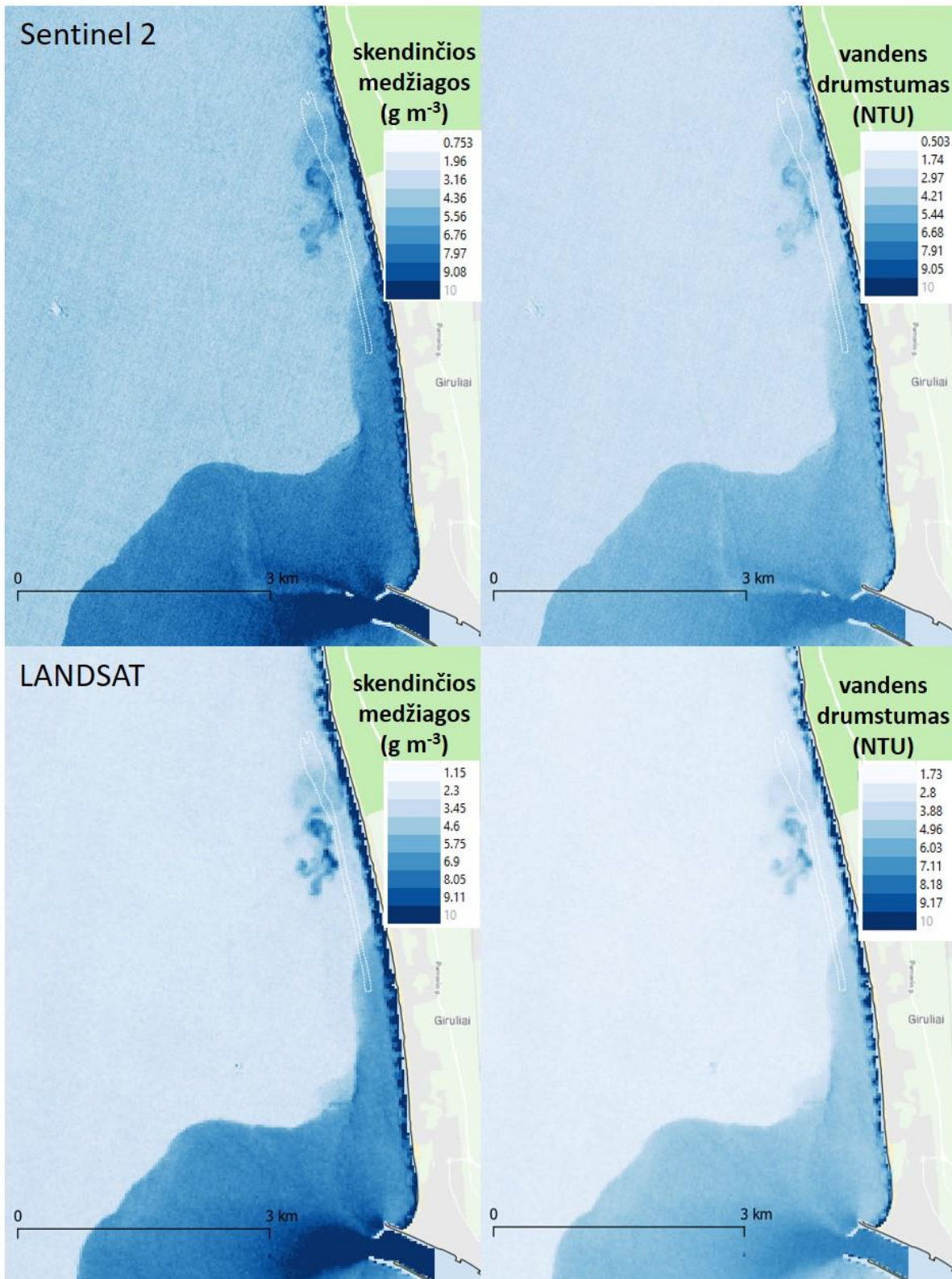
Paplūdimių papildymas vykdomas LR vyriausybės nutarimu „Dėl Lietuvos Respublikos pajūrio krantotvarkos“ 2010 m. balandžio 14 d. Nr. 412. Uosto prieigose iššsiurbtą švarų smėlį (kuris atitinka sanitarinius-higieninius reikalavimus, vadovaujantis LAND 46A-2002) žemsiurbė išpuškia („vaivorykštės būdu“) jūroje 4-5 m gylyje tarp Melnragės ir Girulių paplūdimių (3.18 pav.), taip papildant smėliu nešmenų srautą, kuris padeda stabdyti paplūdimių eroziją. Pagal Klaipėdos valstybinio jūrų uosto direkcijos duomenis per 2016-2017 m. laikotarpį (3.2.3 lent.) išpilta 76284 m³ smėlio paplūdimiams papildyti.

3.2.3 lentelė. Išpilto grunto kiekis smėlio tarp Melnragės ir Girulių paplūdimių 2016-2017 m.

Metai	Mėnuo	Diena	Gramzdinto grunto kiekis, m³
2016	rugsėjis	20-30	16581
	spalis	1-11	12976
2017	birželis	1-15, 16-30	46727
	liepa	1-3	

Pylimo periodu buvo rasti tik 2 tinkami (be debesų ir kitų apribojimų) Sentinel-2 ir LANDSAT palydoviniai vaizdai 2016 m. rugsėjo 23 d. (3.2.3 pav.). Vaizdai buvo apdoroti ACOLITE procesoriumi ir gautos bendrosios suspenduotos (skendinčios) medžiagos kiekis bei vandens drumstumas. Kiekybiniai duomenys nesuvaliduoti su *in situ* matavimais, todėl juos reikėtų interpretuoti atsargiai. Vaizduose matyti, kad smėlio išpylimo rajone yra didesnio drumstumo vanduo negu fone, išskyrus pietinėje bei pietrytinėje dalyje ties uosto vartais ir paplūdimiu, kur pasklidęs drumstesnis ištekęs Kuršių marių vanduo. Todėl, šią drumstumo dėmę galima vertinti kaip smėlio pylimo rezultata, kur matyti smėlio pylimo pėdsakas. Sentinel-2 vaizduose matyti laivai (vienas ir uosto vartų molai, kadangi vaizdo rezoliucija 10 m, tuo tarpu LANDSAT rezoliucija (30 m) yra per didelė tokiems objektams.

Kadangi LANDSAT vaizdas buvo maždaug pusvalandžiu ankstesnis (12:37 val.) negu Sentinel-2 vaizdas, lyginant šiuos palydovinius vaizdus galima pamatyti drumsto vandens masių judėjimą ŠV kryptimi (3.2.3 pav.) per šį laikotarpį. Sudrumsto vandens masė užėmė tik apie 0,5 km² plotą, todėl reikšmingas poveikis raudondumblio, šakotojo banguolio (*Furcellaria lumbricalis*) augavietėms galėjo būti santykinai mažas, nes tai sudaro tik apie 1,4 % bendro šakotojo banguolio augavietės ploto (~35 km²) priekrantėje (Bučas ir kt., 2009). Iš kitos pusės, neatsižvelgiant į tą dieną nugramzdinto grunto kiekį, sudėtį bei hidrometeorologinius sąlygas negalima daryti tvirtos išvados apie poveikio dydį, kadangi pučiant pietų-pietryčių vėjams drumsto vandens masės gali būti nuneštos prie pietinės raudondumblio augavietės ribos, kuri prasideda už šiaurinės dampingo pusės.



3.2.3 paveikslas. Bendrosios suspenduotos (skendinčios) medžiagos ir vandens drumstumas smėlio dampungo rajone (balta punktyrinė linija) 2016 m. rugsėjo 23 d. apdorojus Sentinel-2 ir LANDSAT palydovinius vaizdus. Kiekybiniai duomenys nevaliduoti su *in situ* matavimais, todėl jų interpretacijos galimybės ribotos.

Literatūros šaltiniai

Korpinen, S., Zweifel, U.L., Bastardie, F., van Denderen, D., Hoppe, K., Jonsson, P., Kauppila, P., Milardi, M., Nielsen, R., Nilsson, H., Norén, K., Nygård, H., Sköld, M., Valanko, S., Zettler, M., 2018. Estimating physical disturbance on seabed. Baltic Sea Environment Proceedings No. 164.

Evans, D., Arvela, M., 2011. Assessment and reporting under Article 17 of the Habitats directive: Explanatory Notes & Guidelines for the period 2007-2012. Available at: http://bd.eionet.europa.eu/activities/Reporting/Article_17/reference_portal

ICES, 2017. Interim Report of the Working Group on Spatial Fisheries Data (WGSFD), 29 May–2 June 2017, Hamburg, Germany. ICES CM 2017/SSGEPI:16. 42 pp.

ICES, 2018. Workshop on scoping for benthic pressure layers D6C2 - from methods to operational data product (WKBEDPRES1), 24–26 October 2018, ICES HQ, Copenhagen, Denmark. ICES CM 2018/ACOM:59. 62 pp.

Eigaard, O.R., Bastardie, F., Breen, M., Dinesen, G.E., Hintzen, N.T., Laffargue, P., Mortensen, L.O., Nielsen, R., Nilsson, H.C., O'Neill, F.G., Polet, H., Reid, D.G., Sala, A., Sköld, M., Smith, C., Sørensen, T.K., Tully, O., Zengin, M., and Rijnsdorp, A.D., 2016. Estimating seabed pressure from demersal trawls, seines, and dredges based on gear design and dimensions. ICES Journal of Marine Science, 73 (supplement 1): i27–i43. <https://doi.org/10.1093/icesjms/fsv099>.

3.2.2 Jūros dugno nykimas (D6)

Jūros dugno nykimui priskiriami poveikiai dėl jūros dugno substrato ar morfologijos pokyčių ir dėl jūros dugno substrato gavybos, po kurių natūralios dugno savybės gali būti atkurtos tik taikant papildomas priemones, nes natūralių gamtinių procesų eigoje neatkuriami. Mūsų žiniomis, vertinamojo laikotarpio metu jūros dugne nebuvo vykdomi infrastruktūros kūrimo darbai, kurių metu būtų pakeistas jūros dugno substratas. Smėlio kasimas Juodkrantės – Preilos rajone vykdomas siurbimo būdu, todėl poveikis lokalus, griovos seklios, o dugno geomorfologijos atsistatymas šiame hidrodinamiškai aktyviame ruože turėtų būti santykinai greitas, kelis metu trunkantis procesas, tad priskirtinas ne prie dugno nykimo, bet prie jo fizinio trikdymo.

Smėlių pylimas krantotvarkos tikslais ir iškasto grunto laidojimas numatytose teritorijose jūroje susijęs su lokaliais geomorfologiniais dugno pokyčiais. Pirmasis vykdomas sekloje dinamiškoje priekrantės dalyje, todėl negrįžtami geomorfologiniai pokyčiai ilgajame laikotarpyje ypač mažai tikėtini gamtinių procesų kontekste. Iškasto grunto laidojimas tam skirtose teritorijose toliau nuo kranto, ypač tolimajame dampinge piečiau uosto vartų (40-45 m gylyai), turi ryškius pėdsakus dugno geomorfologijoje. Ilgo laikotarpio (dešimtmečių) perspektyvoje supiltų kalvų niveliacija ir išpiltų gruntų (pirmiausia morenos sudėtyje esančio molio) dūlėjimas, pernaša ir/arba užklostymas naujomis nuosėdomis yra tikėtini procesai, kuriuos galima stebėti senose sąvartų vietose. Nors gamtinių procesų fone vyksiančio dugno geomorfologijoje atsistatymo greitį sunku prognozuoti, tačiau jis bus lėtesnis nei biologinių bendrijų (pirmiausia dugno faunos) atsikūrimas, kuris preliminariu vertinimu gali trukti nuo kelių metų iki dešimtmečio.

3.3 Cheminės medžiagos, šiukšlės ir su energija susijusios apkrovos

3.3.1 Maistmedžiagės ir aplinkos praturtinimas organinėmis medžiagomis (D5)

Būklės vertinimo duomenys. Baltijos jūros esamos būklės įvertinimui buvo naudojami 2012–2017 m. laikotarpio Baltijos jūros Lietuvos dalies monitoringo duomenys (22 stotys), apibendrinti 4 teritorijoms pagal HELCOM (2013) rekomendacijas. Šio laikotarpio būklės vertinimo palyginimui su praėjusiu JSPD įgyvendinimo laikotarpiu buvo atlikta papildoma duomenų analizė naudojant 2006–2011 m. Baltijos jūros monitoringo duomenis. Skirtingų Baltijos jūros teritorijų būklė nustatyta pagal HELCOM arba BVPD reikalavimus naudojant vidutines metines (BALT-LT-MS-01; BALT-LT-AA-03) arba vidutines vasaros (BAL-LT-AA-01; BAL-LT-AA-02) bendro azoto (TN) ir fosforo (TP) koncentracijų reikšmes.

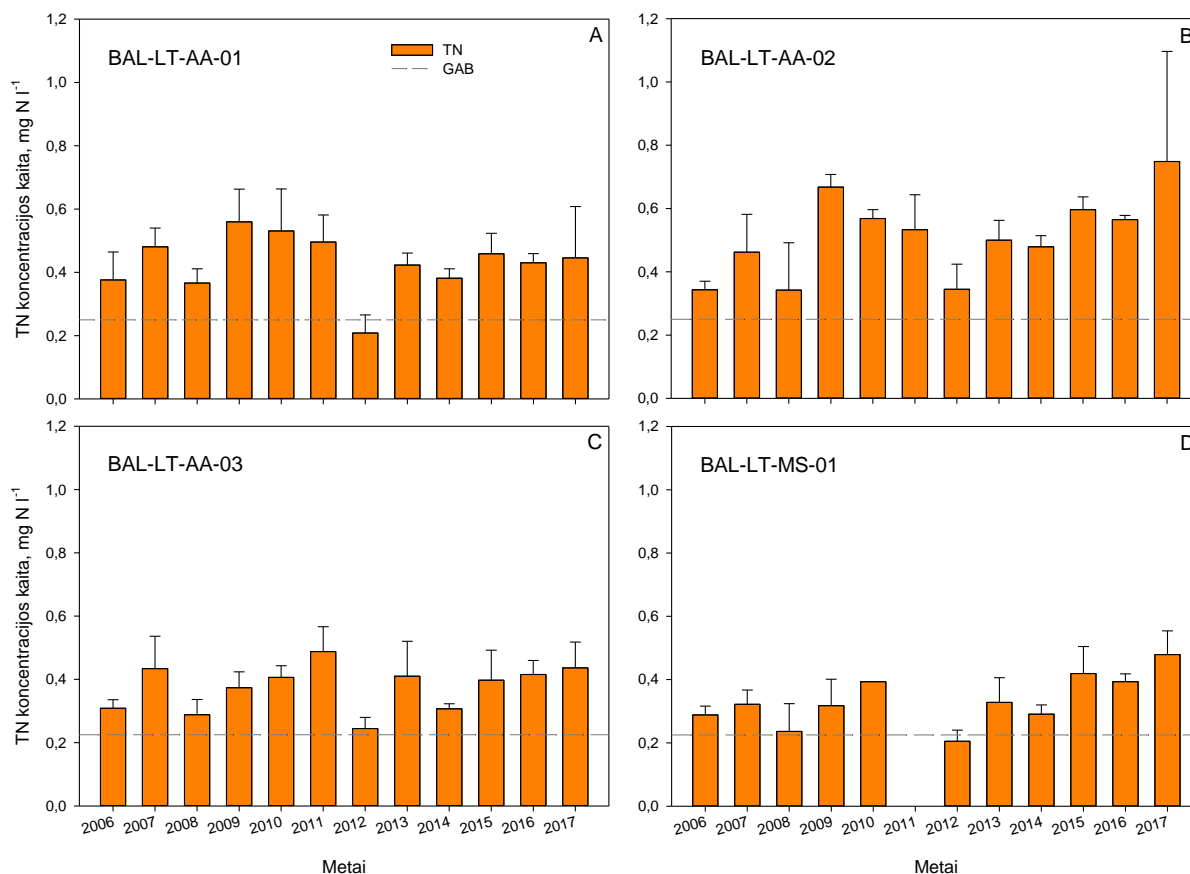
Su Nemuno atnešto TN ir TP kiekio poveikis chlorofilo a koncentracijai vertintas naudojant skirtingus duomenų masyvus: 1) chlorofilo a koncentracija naudota iš Kuršių marių valstybinio monitoringo matavimų atliktų centrinėje (10, 12 ir 14 stotys) ir šiaurinėje (4, 5, 6 ir 7B stotys) marių dalyje, 2012–2017 m. laikotarpyje. Vertinimui naudotos vidutinės chlorofilo koncentracijos kiekvienai marių daliai, apimančios balandžio–spalio mėnesius; 2) TN ir TP prietakai vertinti naudoti Jūros tyrimų instituto vykdomo maistingųjų medžiagų prietakos vertinimo programos 2012–2017 m. duomenys. Informacija apie analitinius ir mėginių paėmimo metodus pateikiama Vybernaite-Lubiene ir kt. (2018). Prietaka apskaičiuota pagal vandens nuotėkį Rusnės stotyje, 16 km nuo įtekėjimo į Kuršių marias.

Bendro azoto ir fosforo prietakos vertinimas į Baltijos jūrą atliktas remiantis HELCOM pateiktais duomenimis (http://nest.su.se/helcom_plc/). Bendra prietaka susideda iš Lietuvos žemyninės dalies apima pernaša Nemunu, Akmenos-Danės ir Šventosios upėmis.

Būklės vertinimo rezultatai: bendras azotas (angl., total nitrogen - TN) ir fosforas (angl., total phosphorus - TP). TN koncentracija priekrantės vandenyse (BAL-LT-AA-01) 2012–2017 m. laikotarpyje ir visada viršijo GAB vertę ($0,25 \text{ mg N l}^{-1}$), išskyrus 2012 metus, kai vidutinė metinė vertė buvo žemesnė nei GAB (3.3.1.1 pav.). Palyginus su 2006-2011 metais vidutinė TN koncentracija buvo nežymiai mažesnė ($0,47 \pm 0,1$ ir $0,43 \pm 0,11 \text{ mg N l}^{-1}$, atitinkamai).

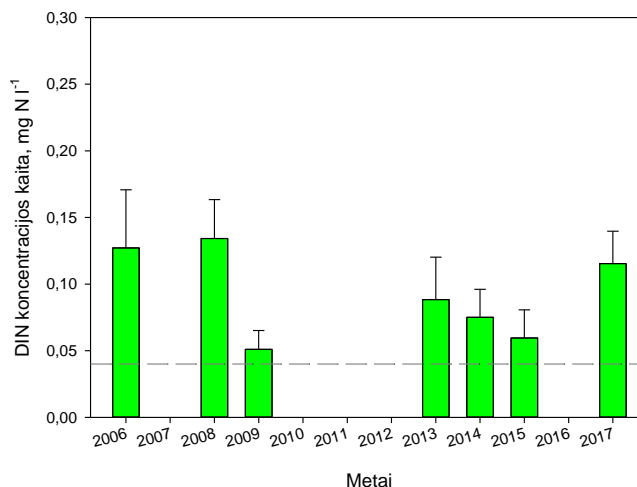
Tarpiniuose vandenyse, Kuršių marių vandens išplitimo zonoje (BAL-LT-AA-02) 2012–2017 m. laikotarpyje TN koncentracija GAB vertes viršijo du kartus (3.3.1.1 pav.). Vidutinė TN koncentracija per nagrinėjamą laikotarpį siekė $0,54 \pm 0,13 \text{ mg N l}^{-1}$. Pastebėtina, kad šiuo laikotarpiu aplinkos būklė marių vandens išplitimo zonoje blogėjo, nes TN koncentracija palaipsniui didėjo. Palyginus su 2006-2011 metais, TN koncentracija 2012–2017 m. laikotarpyje vidutiniškai padidėjo 9%, nuo $0,49 \pm 0,13$ iki $0,54 \pm 0,13 \text{ mg N l}^{-1}$.

Teritorinėje jūros dalyje (BAL-LT-AA-03) bendro azoto kiekis kito priklausomai nuo metų, pasiekdamas koncentracijas artimas GAB vertėms ($0,225 \text{ mg N l}^{-1}$), o kartais jas viršydamas du kartus (3.3.1.1 pav.). 2012–2017 m. vidutinė TN koncentracija buvo $0,37 \pm 0,08 \text{ mg N l}^{-1}$, kuri yra nežymiai mažesnė lyginant su JSPD I laikotarpio 2006-2011 metais nustatytais vertėmis ($0,38 \pm 0,08 \text{ mg N l}^{-1}$). Tuo tarpu atviros jūros zonoje (BAL-LT-MS-01) vidutinė TN koncentracija buvo $0,35 \pm 0,09 \text{ mg N l}^{-1}$, t. y. didesnė nei GAB vertė ir vidutinė koncentracija 2006-2011 metais ($0,31 \pm 0,06 \text{ mg N l}^{-1}$).



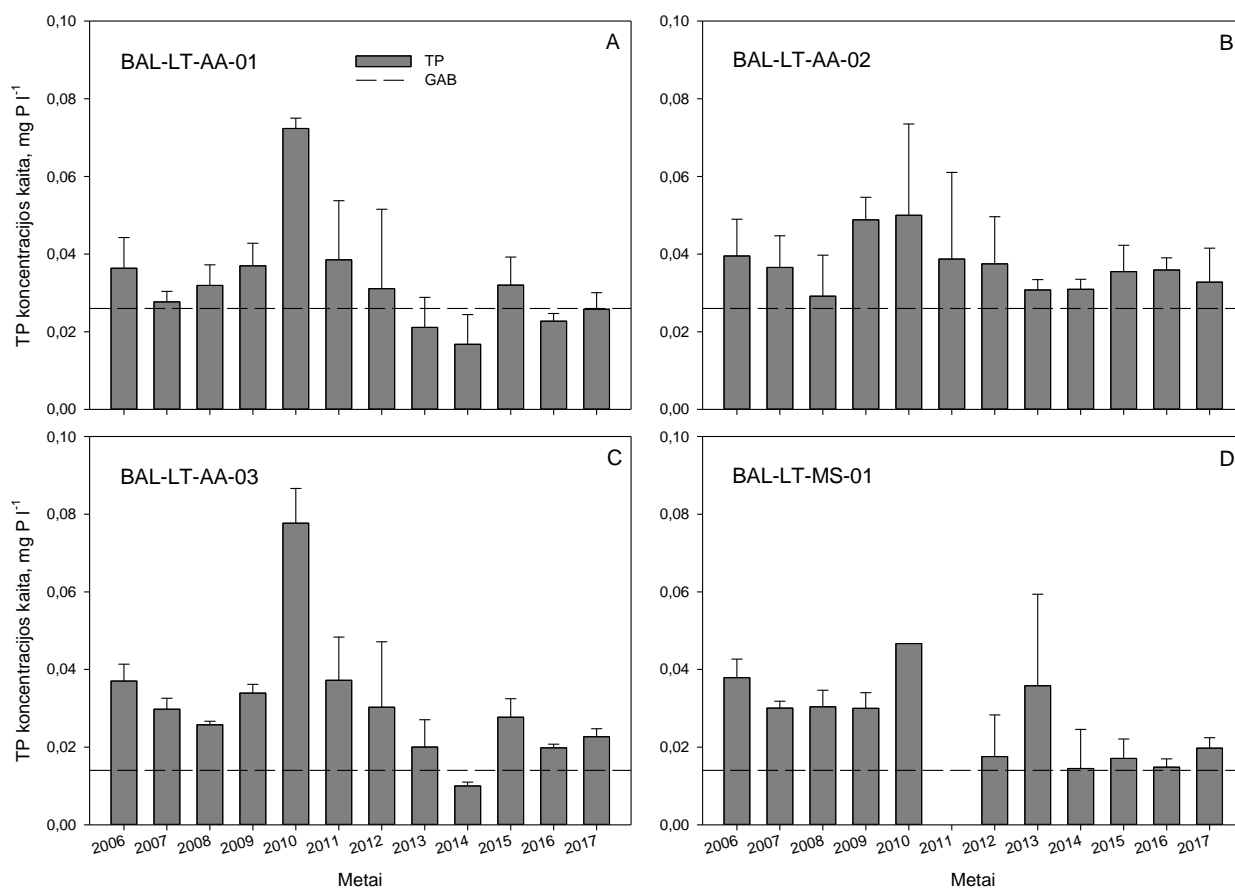
3.3.1.1 paveikslas. Vidutinė bendro azoto (TN) koncentracija priekrantės (A), tarpiniuose (B), teritorinės jūros (C) ir atviros jūros (D) vandenyse 2006–2017 metais. Punktyrinė linija žymi GAB reikšmę.

2012–2017 m. vidutinė ištirpusio neorganinio azoto (DIN) žiemos koncentracija BAL-LT-AA-03 dalyje buvo $0,085 \pm 0,02 \text{ mg N l}^{-1}$ (3.3.1.2 pav.) Nustatyta, kad DIN koncentracija du kartus viršijo GAB vertę ($0,04 \text{ mg N l}^{-1}$). Pagal šį kriterijų būklė 2012–2017 m. laikotarpyje pagerėjo, lyginant su referenciniu 2006–2011 metų laikotarpiu, kai DIN koncentracija buvo $0,104 \pm 0,04 \text{ mg N l}^{-1}$.



3.3.1.2 paveikslas. Vidutinė ištirpusio neorganinio azoto (DIN) koncentracija teritorinėje jūros dalyje 2006–2017 metais. Punktyrinė linija žymi GAB reikšmę.

Lietuvos priekrantės vandenyse vidutinė bendro fosforo (TP) koncentracija kito nuo 0,017 iki 0,032 mg P l⁻¹ (3.3.1.3 pav.). 2012–2017 m. vidutinė TP koncentracija buvo 0,025 ± 0,006 mg P l⁻¹ ir atitiko geros būklės rodiklį (0,026 mg P l⁻¹) bei buvo mažesnė nei praėjusio JSPD I vertinimo laikotarpiu 2006-2011 metais (0,041 ± 0,016 mg P l⁻¹).

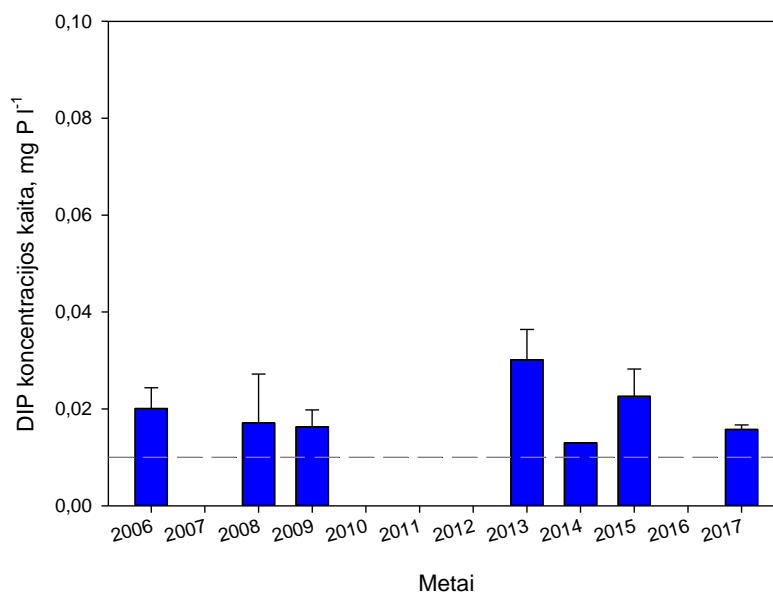


3.3.1.3 paveikslas. Vidutinė bendro fosforo (TP) koncentracija priekrantės (A), tarpiniuose (B), teritorinės (C) ir atviros jūros (D) vandenyse 2006–2017 metais. Punktyrinė linija žymi GAB reikšmę.

Tarpiniuose vandenyse vandens kokybė TP atžvilgiu ($0,034 \pm 0,002$ mg P l⁻¹) 24% viršijo nustatytas GAB slenkstinę vertę. Vertinimo periodu TP koncentracija svyravo nuo 0,031 iki 0,038 mg P l⁻¹ ir buvo mažesnės palyginus su 2006-2011 metais JSPD I laikotarpiu.

Teritorinėje jūroje TP koncentracija kito priklausomai nuo metų, kai kuriais iš jų viršydama GAB vertę du kartus (3.3.1.3 pav.). 2012–2017 m. periodu vidutinė TP koncentracija buvo du kartus mažesnė ($0,022 \pm 0,01$ mg P l⁻¹) nei JSPD I laikotarpiu ($0,040 \pm 0,018$ mg P l⁻¹). Atviros jūros zonoje (BAL-LT-MS-01) vidutinė TP koncentracija ($0,020$ mg P l⁻¹) nežymiai viršijo GAB vertę ($0,014$ mg P l⁻¹). Atsižvelgiant į vidutinę TP koncentraciją ($0,047 \pm 0,01$ mg P l⁻¹), 2012–2017 metais aplinkos būklė pagerėjo lyginant su JSPD I laikotarpiu.

Vertinamu periodu ištirpusio neorganinio fosforo (DIP) žiemos koncentracija BAL-LT-AA-03 dalyje buvo $0,02 \pm 0,008$ mg P l⁻¹ (3.3.1.4 pav.). Nustatyta, kad DIP koncentracija du kartus viršija GAB vertę ($0,01$ mg P l⁻¹). Palyginus su JSPD I laikotarpiu (DIP = $0,018 \pm 0,002$ mg P l⁻¹) vandens būklė blogėjo DIP rodiklio atžvilgiu.



3.3.1.4 paveikslas. Vidutinė ištirpusio neorganinio fosforo (DIP) koncentracija teritorinėje jūroje 2006–2017 metais. Punktyrinė linija žymi GAB reikšmę.

Apibendrinus TN, TP, DIN ir DIP koncentracijos kaitą GAB tikslai lieka neįgyvendinti. Tačiau pastebimos tokios tendencijos:

- TN ir DIN rodo blogėjančią aplinkos būklę, siekiant GAB tolstama nuo užsibrėžtų tikslų ir tikėtina, kad 2021 m. ji nebus pasiekta. Viena iš galimų priežasčių yra didėjanti TN ir DIN prietaka iš žemyninės dalies (žr. 3.3.1.15 pav.).
- stebint TP ir DIP kiekio mažėjimo tendencijas visose keturiose zonose, tikėtina, kad ateityje bus pasiekta gera aplinkos būklė pagal TP ir DIP indikatorių. Nepaisant to ir toliau būtina mažinti TP ir DIP prietaką iš Lietuvos, gerinant nuotekų valymą nuo fosforo, reglamentuojant trąšų naudojimą ir mažinant fosforo turinčių detergentų naudojimą.

Atkreiptina, kad TP, TN, DIN ir DIP koncentracijų kaita Lietuvai priklausančioje Baltijos jūros dalyje yra nulemta maistingųjų medžiagų pernašos ir iš kaimyninių dalių, kurios detalesniam vertinimui būtina pasitelkti ekologinį modelį nustatant maistingųjų medžiagų erdvinį pasiskirstymą ir pernašą.

Nepaisant blogos GAB pagal D5 rodiklius (3.3.1.1 lent.) tikėtina pasiekti GAB po 2020 m. (nenumatant išimties pagal 14 str.).

3.3.1.1 lentelė. GAB vertinimo lentelė: maistingosios medžiagos.

Jūros rajonas (JR)	BAL-LT-AA-02	BAL-LT-AA-02	BAL-LT-AA-03	BAL-LT-AA-03
Deskriptorius	D5	D5	D5	D5
Požymis (elementas)	Maistingosios medžiagos (azotas (N)) (Nutrients, N)	Maistingosios medžiagos (fosforas (P)) (Nutrients, P)	Maistingosios medžiagos (azotas (N)) (Nutrients, N)	Maistingosios medžiagos (fosforas (P)) (Nutrients, P)
Kriterijus	D5C1 Azoto koncentracija (Nitrogen concentration)	D5C1 Fosforo koncentracija (Phosphorus concentration)	D5C1 Azoto koncentracija (Nitrogen concentration)	D5C1 Fosforo koncentracija (Phosphorus concentration)
Rodiklis	Koncentracijos vandenyje (concentration in the water)	Koncentracijos vandenyje (concentration in the water)	Koncentracijos vandenyje (concentration in the water)	Koncentracijos vandenyje (concentration in the water)
GAB slenkstinė vertė	Bendras azotas (TN) - 0,25	Bendras fosforas (TP) - 0,026	Bendras azotas (TN): 0,225	Bendras fosforas (TP) - 0,014
Įvertinta GAB vertė	0,539	0,034	0,371	0,021
GAB slenkstinės vertės vienetai	mg N L ⁻¹	mg P L ⁻¹ .	mg N L ⁻¹	mg P L ⁻¹ .
JR dalis, kurioje turėtų būti pasiekta GAB	100	100	100	100
JR santykinė dalis, kurioje pasiekta GAB	0 (0 tyrimo stočių iš 3 vertintų tyrimo stočių)	0 (0 tyrimo stočių iš 3 vertintų tyrimo stočių)	0 (0 tyrimo stočių iš 12 vertintų tyrimo stočių)	0 (0 tyrimo stočių iš 12 vertintų tyrimo stočių)
vienetai	%	%	%	%
GAB trendas palyginant su praėjusiu 6 m. periodu	blogėja	gerėja	blogėja	gerėja
Kriterijaus būklė	bloga	bloga	bloga	bloga
Požymio būklė	bloga			
GAB pasiekimas iki 2020 m.	BAL-LT-AA-02 rajone GAB tikėtina bus pasiekta po 2020 m. (nenumatant išimties pagal 14 str.)			
Duomenų periodas (metai) pagal kurį atliktas GAB vertinimas	2012–2017 m. duomenys lyginti su referentiniu 2006–2011 m.			
GAB vertinimo metodologija	Europos Komisijos (adaptuota nacionaliniam vertinimui pagal WFD, HELCOM HOLAS II)			
Susiję poveikiai (iki 3 pagrindinių)	<ul style="list-style-type: none"> • Hidrologinių sąlygų (pvz. kritulių kiekis) kaita. • Prietaka iš sutelktųjų ir pasklidusios taršos šaltinių. • Atmosferinė prietaka. 			

Chlorofilas a vandens storumėje (D5C2). Chlorofilo-a koncentracija yra kertinis rodiklis, vandens telkiniuose atspindinti bendrus fitoplanktono vystymosi ypatumus, parodo tiesioginį maisto medžiagų gausėjimo poveikį. Lietuvos Baltijos jūros priekrantėje ir tarpiniuose vandenyse (Kuršių marių vandenų išplitimo zonoje) kai druskingumas >4 PSU, gerą aplinkos būklę šiltojo periodo metu žymi 33% nuokrypis nuo modeliuotos etaloninės chlorofilo a vertės (esant etaloninėms sąlygoms būdingai maistiniu medžiagų prietakai upėmis), t. y. mažesnė nei $4,8 \mu\text{g l}^{-1}$ chlorofilo a vidutinė koncentracija. Tarpiniuose vandenyse, kai druskingumas yra 2-4 PSU ribose, GAB žymi vidutinė chlorofilo-a koncentracija $<25,7 \mu\text{g l}^{-1}$, o kai druskingumas yra <2 PSU, gerą aplinkos būklę žymi vidutinė chlorofilo-a koncentracija $<46,6 \mu\text{g l}^{-1}$ (Lietuvos Respublikos aplinkos ministerija, Įsakymas Nr. D1-533). Atvirai jūrai GAB slenkstinės vertės yra modeliuotos, remiantis eksperimentiniais prielaidomis apie maistinių medžiagų prietaką su upių nuotėkiais, žemdirbystės intensyvumą ir kt. procesus etaloninėse sąlygose (HELCOM, 2011b). GAB atviroje juroje pagal HELCOM (2018f) rekomendacijas yra tuomet, kai chlorofilo a koncentracija aktyvios vegetacijos metu mažesnė nei $1,9 \mu\text{g l}^{-1}$, o vidutinė metinė chlorofilo a koncentracija neviršija $0,99 \mu\text{g l}^{-1}$.

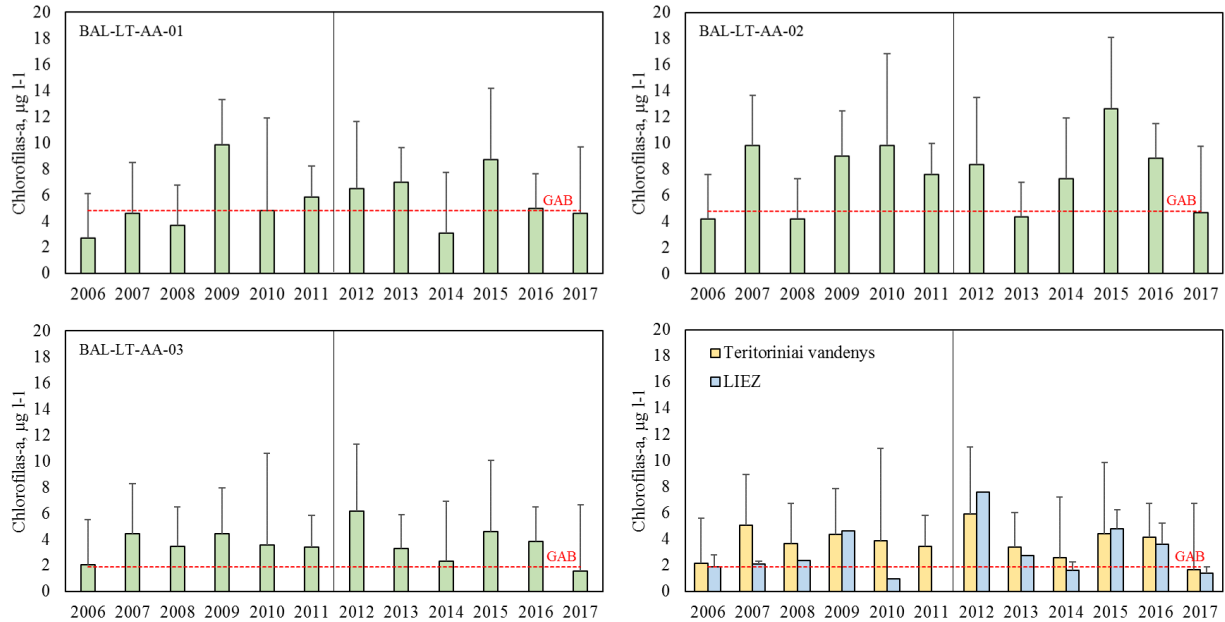
Būklės vertinimo pagal Chlorofilo a vandens storumėje (D5C2) rezultatai. Vidutinė šiltojo periodo chlorofilo-a koncentracija priekrantės zonoje (BAL-LT-AA-01) 2012-2017 m. laikotarpyje buvo $5,82 \pm 3,74 \mu\text{g l}^{-1}$ ir atitiko blogą aplinkos būklę. Panaši $5,24 \pm 3,51 \mu\text{g l}^{-1}$ vidutinė šiltojo periodo chlorofilo a koncentracija buvo nustatyta 2006-2011 m. laikotarpyje. 2012-2017 m. laikotarpyje stebimos skirtingos tendencijos atskirais metais: 2014, 2016 ir 2017 m. buvo nustatyta gera aplinkos būklė, tačiau 2012, 2013 ir 2015 m. chlorofilo a vidutinės koncentracijos buvo du kartus didesnės nei nustatytoji GAB vertė (3.3.1.5 pav.) Priekrantės zonos būklė GAB rodiklių bei aplinkosaugos tikslų atžvilgiu liko stabili.

Panašios tendencijos nustatytos tarpinių vandenų zonoje (BAL-LT-AA-02), kuomet tiek 2012-2017 m., tiek 2006-2011 m. laikotarpyje aplinkos būklė pagal chlorofilo a koncentraciją atitiko blogą būklę ir atitinkamai buvo $7,42 \pm 3,89 \mu\text{g l}^{-1}$ ir $7,70 \pm 4,26 \mu\text{g l}^{-1}$. Gera aplinkos būklė buvo stebima 2014 ir 2017 m. (3.3.1.3 pav.). Kadangi vidutinis druskingumas atliekant tyrimus buvo didesnis nei 4 PSU, būklės vertinimui buvo taikyta priekrantės zonos GAB vertė.

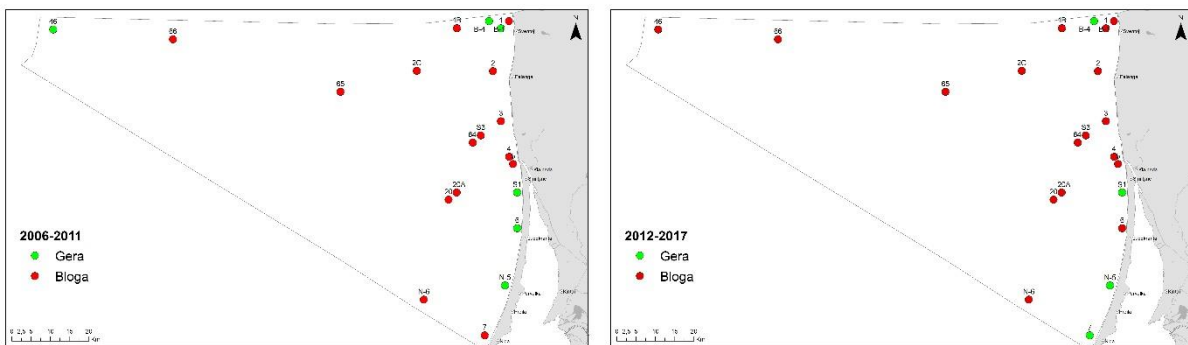
Pirmuoju būklės vertinimo laikotarpiu (2006-2011 m.) teritoriniuose vandenyse ir LIEZ aplinkos būklė buvo vertinta atskirai, antrojo būklės vertinimo laikotarpiu (2012-2017 m.) vertinimas pateikiamas tiek šių zonų kartu, kas atitinka BAL-LT-AA-03 vertinimo rajoną, tiek atskirai. Vidutinė šiltojo periodo chlorofilo-a koncentracija atvirose vandenyse (BAL-LT-AA-03) 2012-2017 m. laikotarpyje buvo $3,55 \pm 1,93 \mu\text{g l}^{-1}$ ir atitiko blogą aplinkos būklę. Panaši $3,68 \pm 1,99 \mu\text{g l}^{-1}$ vidutinė šiltojo periodo chlorofilo-a koncentracija buvo nustatyta 2006-2011 m. laikotarpyje. Tik 2017 m. vidutinė chlorofilo a koncentracija neviršijo atvirai jūrai taikomos GAB vertės (3.3.1.5 pav.).

Abiem vertinimo laikotarpiais gera aplinkos būklė buvo nustatyta tyrimų vietose, esančiose pietinėje Klaipėdos sąsiaurio atžvilgiu Baltijos jūros priekrantės zonoje ir šiaurinėje priekrantės dalyje ties Būtinge (3.3.1.6 pav.). Pirmuoju vertinimo laikotarpiu gera aplinkos būklė buvo nustatyta 46 stotyje, kuri yra toliausiai nuo kranto, tačiau antruoju vertinimo laikotarpiu šioje stotyje nustatyta bloga aplinkos būklė.

Apibendrinant, visų vertinimo rajonų būklė pagal chlorofilo-a GAB rodiklį buvo bloga ir aplinkosaugos tikslų atžvilgiu liko stabili. Šis vertinimas atitiko HELCOM (2018f) atliktą Rytų Gotlando baseino vertinimą pagal 2011-2016 m. duomenis.



3.3.1.5 paveikslas. Būklės vertinimas pagal chlorofilo-a rodiklį priekrantės zonoje (BAL-LT-AA-01), tarpinių vandenų zonoje (BAL-LT-AA-02), teritoriniuose vandenyse ir Lietuvos Išskirtinėje Ekonominėje zonoje (LIEZ) kartu (BAL-LT-AA-03) ir atskirai. Juoda vertikali linija skiria du vertinimo laikotarpius: 2006-2011 ir 2012-2017 m. Raudona punktyrinė linija žymi GAB slenkstinę vertę.



3.3.1.6 paveikslas. Būklės vertinimas pagal chlorofilo-a rodiklį skirtingose tyrimų vietose dviem vertinimo laikotarpiais: 2006-2011 m. (kairėje) ir 2012-2017 m. (dešinėje).

Pagal HELCOM (2018f) toliau turėtų būti plėtojamas palydovinių nuotraukų, kaip vieno iš gausiausių erdvinį duomenų šaltinių, ar duomenų iš laivuose integruotų sensorių (angl., ferry-box), kurie galėtų papildyti aplinkos monitoringą ir būklės vertinimą. Palydovinių duomenų dėka gaunamas chlorofilo-a ir kitų vandens kokybės parametrų (pvz., skaidrumo, skendinčiųjų medžiagų, melsvabakterių paviršinių sankauptų ir kt.) pasiskirstymas visame tiriamajame vandens telkinyje.

Tačiau prieš taikymą ir integravimą turėtų būti detaliai išanalizuoti šių duomenų trūkumai ir pasiūlyti sprendimai (3.3.1.2 lentelė).

3.3.1.2 lentelė. Palydovinių duomenų trūkumai ir galimi sprendimai siekiant šiuos duomenis taikyti aplinkos monitoringui ir būklės vertinimui Lietuvos Baltijos jūroje.

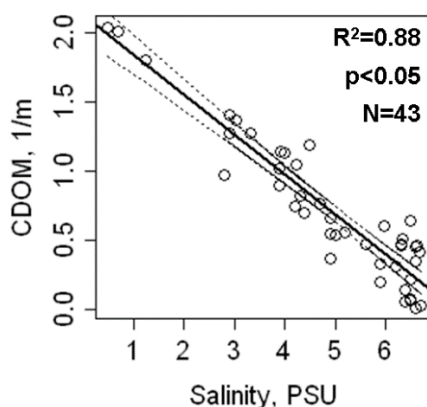
Procedūra	Trūkumai	Sprendimas
Chlorofilo-a kartografavimas	Prieš palydovinių duomenų panaudojimą yra reikalingas chlorofilo-a koncentracijos algoritmo sukūrimas ir patikrinimas.	Papildomais tyrimais buvo sukurti metodai ir patikrinti algoritmai (Vaičiūtė ir kt., 2012). Tyrimų metu buvo pasiekta <i>in situ</i> išmatuotos ir iš palydovinių duomenų gautos chlorofilo-a koncentracijos koreliacija 0.83 (N = 56). Didesnis tikslumas siektinas, tačiau pakankamas.
	Suteikiama informacija tik iš paviršinio (angl. upper mixed layer) vandens sluoksnio	Reikalinga patikra, kaip ir ar chlorofilo-a reikšmės, gautos iš palydovinių nuotraukų atitinka sudėtinio (1-10 m) <i>in situ</i> išmatuotas chlorofilo-a reikšmes.
	Palydovinių duomenų erdvinė rezoliucija svyruoja nuo 300 iki 10 m.	Dideliems vandens telkiniams, kaip Lietuvos Baltijos jūra, tokia rezoliucija yra pakankama.
	Didelio debesuotumo sąlygomis palydovinių duomenų panaudojimas yra neįmanomas.	Šiltuoju laikotarpiu, kuris yra naudojamas aplinkos būklės vertinimui, per mėnesį yra gaunama bent viena debesų nepaveikta palydovinė nuotrauka (žr. 2 lentelė).
Druskingumo kartografavimas	Druskingumo kartografavimui yra sukurtas Europos Kosmoso Agentūros palydovas SMOS, kurio erdvinė rezoliucija (100x100 km) yra netinkamas Lietuvos Baltijos jūrai.	Kaip druskingumo atitikmuo gali būti naudojamos spalvotosios ištirpusios organinės medžiagos kiekis (angl. coloured dissolved organic matter, CDOM), kuris tiesiogiai neigiamai koreliuoja su vandens druskingumu (žr. 3.32 pav.). CDOM gali būti kartografuojamas panaudojant palydovinius duomenis.

3.3.1.3 lentelė. Skirtingų palydovinių sensorių (Landsat/Envisat MERIS/Sentinel-2 MCI/Sentinel-3 OLCI) nuotraukų skaičius, kurie gali būti panaudoti Baltijos jūros aplinkos būklės monitoringui ir vertinimui.

Metai	Kiekis	Metai	Kiekis
2004	29/20/-/-	2012	-/-/-/-
2005	22/27/-/-	2013	12/-/-/-
2006	12/32/-/-	2014	19/-/-/-
2007	12/31/-/-	2015	19/-/9/-
2008	7/29/-/-	2016	16/-/8/46
2009	20/38/-/-	2017	9/-/5/31
2010	14/34/-/-	2018	15/-/11/74
2011	18/33/-/-		

Lietuvai priklausančios Baltijos jūros specifiškumas yra tarpinių vandenų, t. y. Kuršių marių vandenų išplitimo zonos būvimas, kur dėl ištekkančio gėlo vandens keičiasi vandens druskingumas.

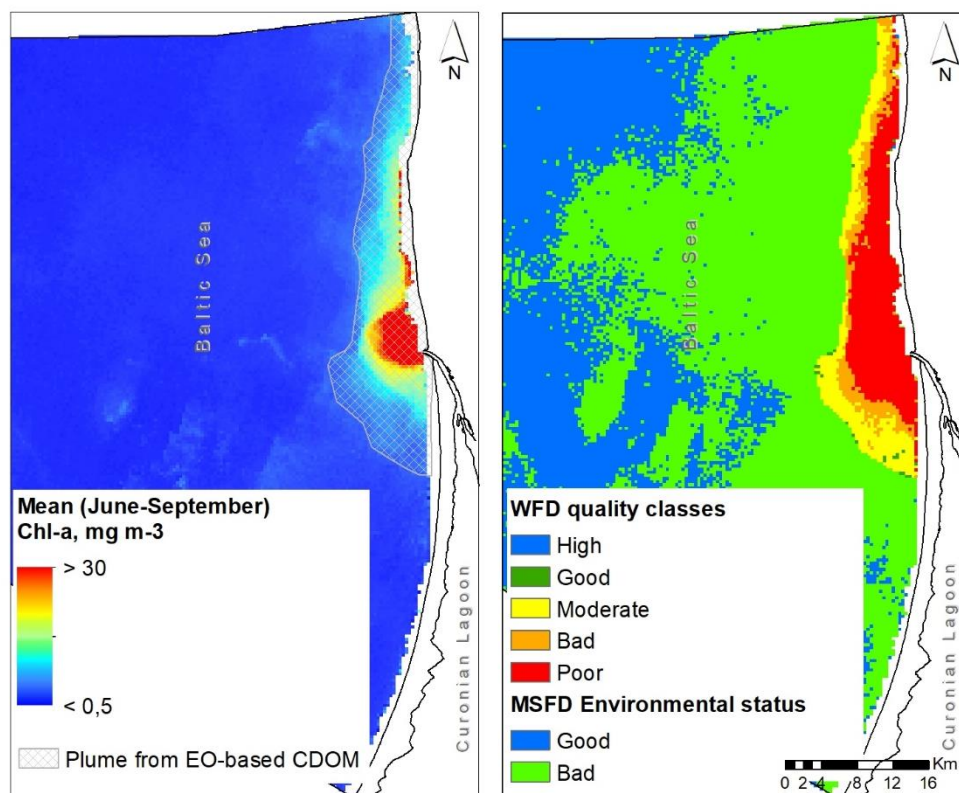
Būklės ir vandens kokybės vertinimas ir slenkstinės vertės yra taikomos atsižvelgiant į vandens druskingumą (Lietuvos Respublikos aplinkos ministerija, Įsakymas Nr. D1-533). Tokiu atveju aplinkos būklės vertinimas panaudojant palydovinius duomenis tampa kompleksiškas, nes atsiranda poreikis kartografuoti tiek chlorofilo-a koncentraciją, tiek vandens druskingumą. Kaip nurodyta 3.3.1.2 lentelėje, vandens druskingumo kartografavimas grįstas palydoviniais duomenimis yra limituotas dėl iki šiol egzistuojančių palydovinių sensorių redukuotos rezoliucijos, t. y. SMOS duomenų erdvinė rezoliucija yra 100x100 m ir nėra tinkama Lietuvos Baltijos jūros atveju. Spalvotosios ištirpusios organinės medžiagos, dar žinomos kaip huminės rūgštys, yra augalų ir gyvūnų skilimo produktai, kurie dėka lietaus yra išplaunami iš dirvožemio ir upėmis patenka į estuarijas, lagūnas ir jūrą (Kratzer ir kt., 2008). Didžioji tirpių huminių medžiagų dalis sąveikoje su druskėtu jūros vandeniu iškrenta į nuosėdas. Taigi CDOM mažėja didėjant druskingumui (Blough ir Del Vecchio, 2002). Lietuvos Baltijos jūroje nustatytas stiprus neigiamas tiesinis ryšys ($r = -0,94$, $p < 0,05$, $N = 43$) tarp druskingumo, kaip pirminio upių nuotėkio rodiklio, ir CDOM (3.3.2.5 pav.). Panašus ryšys ($r = -0,89$, $N = 476$) tarp dviejų parametrų buvo stebimas ir pietinėje Baltijos jūroje (Kowalczuk ir kt., 2010). Gauti rezultatai leidžia daryti prielaidą, kad vandens druskingumas gali būti kartografuojamas panaudojant palydovinius duomenis kaip artimą įvertį naudojant CDOM reikšmes.



3.3.1.7 paveikslas. Vandens druskingumo (angl. salinity) ir spalvotosios ištirpusios organinės medžiagos (CDOM) ryšys Lietuvos Baltijos jūroje, 2010-2011 m. birželio-rugsėjo mėn.

3.3.1.8 paveiksle pateikta šiltojo laikotarpio vidutinė chlorofilo-a koncentracija 2011 metais ir Kuršių marių vandenų išplitimo zonos erdvinis pasiskirstymas pagal CDOM. Chlorofilo-a koncentracija kito plačiose ribose, nuo daugiau nei $30 \mu\text{g l}^{-1}$ Kuršių marių vandenų išplitimo zonoje iki mažiau nei $1 \mu\text{g l}^{-1}$ atviroje jūroje. Pagal chlorofilo-a rodiklį aplinkos būklė teritorinėje jūroje, priekrantės ir Kuršių marių vandenų išplitimo zonoje atitiko blogą būklę, LIEZ didžiojoje dalyje būklė atitiko GAB.

Tolimesni darbai turėtų būti orientuoti į aplinkos būklės vertinimo panaudojant monitoringo duomenis atitikimą su vertinimu panaudojant palydovinius duomenis ir analizę, kaip tiksliai pagal CDOM reikšmes galima sumodeliuoti vandens druskingumą siekiant kartografuoti Kuršių marių vandenų išplitimo zoną.



3.3.1.8 paveikslas. Būklės vertinimas pagal chlorofilo a rodiklį skirtingose tyrimų vietose dviem vertinimo laikotarpiais: 2006-2011 m. (kairėje) ir 2012-2017 m. (dešinėje).

Melsvabakterių sankaupų paviršiuje (D5C3) rodiklis

Melsvabakterių sankaupos paviršiuje (angl., Cyanobacterial bloom index - CyaBI) yra vystomasis ir testuojamasis rodiklis, kuris vertina planktono melsvabakterių sankaupas susidarančias vandens telkinio paviršiuje ir jų biomasę vasaros laikotarpiu, t. y. birželio-rugpjūčio mėn. Rodiklis taikytinas atviros jūros 10-yje vertinimo vienetuose išskirtuose HELCOM, tame tarpe ir rytų Gotlando baseinui, kuriam priklauso Lietuvos jūros dalis (daugiau HELCOM Monitoring and Assessment Strategy Annex 4). Pabrėžtina, jog CyaBI indeksas taikytinas tik atviriems vandenims, bet netaikytinas priekrantės ir tarpinių vandenų būklės vertinime (IN-EUTROPHICATION, 2019).

Melsvabakterių sankaupų paviršiuje (D5C3) rodiklio vertinimo metodologija. Rodiklis yra paremtas dviem parametrais: 1) melsvabakterių paviršinėmis sankaupomis (angl. cyanobacteria surface accumulation - CSA) ir 2) melsvabakterių biomase. Slenkstinės vertės yra nustatytos kiekvienam parametrai ir kiekvienam vertinamajam vienetui. Šių parametru reikšmių vidurkis yra rodiklio slenkstinė vertė. Slenkstinės vertės skirtingiems HELCOM išskirtiems vertinimo vienetams yra nurodytos 3.1.1.5 lentelėje ir HELCOM (2018). Gerą būklę apsprendžia didesnės reikšmės nei nustatytoji slenkstinė vertė. Jeigu bent vienas parametras, t. y. arba melsvabakterių paviršinės sankaupos, arba melsvabakterių biomasė, negali būti įvertintas, tuomet būklės vertinimui naudojamas tik vienas iš nurodytųjų parametru.

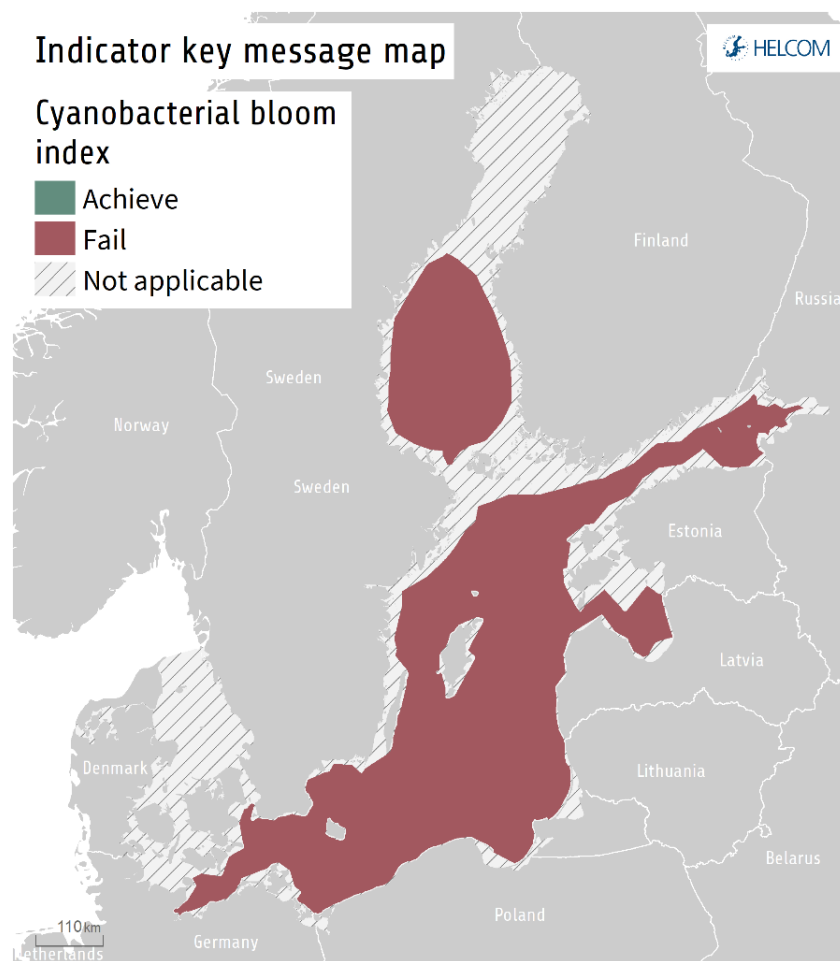
3.1.1.5 lentelė. Informacija apie melnvabakterių „žydėjimo“ indekso ribines vertes, esamą koncentraciją ir būklę (gera būklė / bloga būklė). Indikatorių vertės grindžiamos dviem parametrais: melnvabakterių paviršinėmis sankaupomis ir melnvabakterių biomase (pagal HELCOM, 2018).

HELCOM ID	Name of assessment unit	Proposed threshold value (normalized between 0-1, with 1 expressing good status)	Estimate 2011-2015 (normalized between 0-1, with 1 expressing good status)	Eutrophication ratio (ER)	Status (fail/achieve threshold value)
SEA-001	Kattegat	Not relevant	Not relevant	Not relevant	Not relevant
SEA-002	Great Belt	Not relevant	Not relevant	Not relevant	Not relevant
SEA-003	The Sound	Not relevant	Not relevant	Not relevant	Not relevant
SEA-004	Kiel Bay	Not relevant	Not relevant	Not relevant	Not relevant
SEA-005	Bay of Mecklenburg	0.92	0.72	1.29	fail
SEA-006	Arkona Sea	0.90	0.85	1.06	fail
SEA-007	Bornholm Sea	0.87	0.80	1.09	fail
SEA-008	Gdansk Basin	0.98	0.83	1.19	fail
SEA-009	Eastern Gotland Basin	0.84	0.76	1.10	fail
SEA-010	Western Gotland Basin	0.87	0.78	1.11	fail
SEA-011	Gulf of Riga	0.90	0.53	1.71	fail
SEA-012	Northern Baltic Proper	0.77	0.45	1.71	fail
SEA-013	Gulf of Finland	0.90	0.69	1.30	fail
SEA-014	Åland Sea	Not applicable	Not applicable	Not applicable	Not applicable
SEA-015	Bothnian Sea	0.58	0.37	1.55	fail
SEA-016	The Quark	Not relevant	Not relevant	Not relevant	Not relevant
SEA-017	Bothnian Bay	Not relevant	Not relevant	Not relevant	Not relevant

Rodiklio vystymui ir slenkstinių verčių nustatymui buvo naudoti daugiamečiai duomenys:

- 1) melnvabakterių paviršinėms sankaupoms Baltijos jūroje vertinti naudoti 1979-2014 m. chlorofilo-a ir vandens drumstumo (angl., turbidity) palydoviniai duomenys (Kahru ir Elmgren, 2014);
- 2) melnvabakterių biomasei vertinti naudoti *in situ* 1990-2015 m. monitoringo duomenys (Wasmund ir kt., 2015).

Būklės vertinimas pagal „Melnvabakterių sancaupų paviršiuje“ (D5C3) rodiklį. Pagal CyaBI rodiklį Baltijos jūros būklė buvo įvertinta šiltojo periodo (birželio 20 d. – rugpjūčio 31 d.) laikotarpiu 2011-2015 m. (HELCOM, 2018).



3.3.1.9 paveikslas. Būklės vertinimo rezultatai Baltijos jūroje 2011-2015 m. periodui. Rezultatai prienami interaktyviame HELCOM žemėlapyje.

Kaip nurodyta 3.3.1.9 pav. ir 3.1.1.5 lent., pagal CyaBI nė viename iš 10 įvertintų atviros jūros pabaseinių, gera būklė nebuvo pasiekta. 2011–2015 m. vertinimo laikotarpiu didžiausią susirūpinimą keliantys pabaseiniai buvo Šiaurės Baltijos dalis ir Rygos įlanka. Arčiausiai ribinių verčių buvo Arkonos baseino, Bornholmo baseino, Rytų Gotlando, kuriam priklauso Lietuvos Baltijos jūros dalis, ir Vakarų Gotlando baseinų įvertinimai (3.3.1.5 lentelė).

Lietuvos Baltijos jūros atviruose vandenyse būklė pagal CyaBI yra vertinama integruotai būklę vertinant Rytų Gotlando baseine. Šio rodiklio testavimas, adaptavimas ir, jeigu įmanoma, taikymas yra aktualus tiek Baltijos jūros priekrantėje, tiek Kuršių marių vandenų išplitimo zonoje, tiek Kuršių mariose.

Būklės įvertinimas pagal CyaBI rodiklį bus pateiktas II tarpinėje ataskaitoje. Siekiant apskaičiuoti melsvabakterių paviršinių sancaupų rodiklį reikalingas papildomas palydovinių duomenų apdorojimas naudojant metodiką, kuri yra pateikta Anttila et al. (2018). Klaipėdos universiteto Jūros tyrimų institute yra sukaupta palydovinių duomenų eilė, kuri apima 2004-2011 ir 2016-2018 metų laikotarpius. Esant poreikiui bus naudojami duomenys atitinkantys laikotarpį, kurį

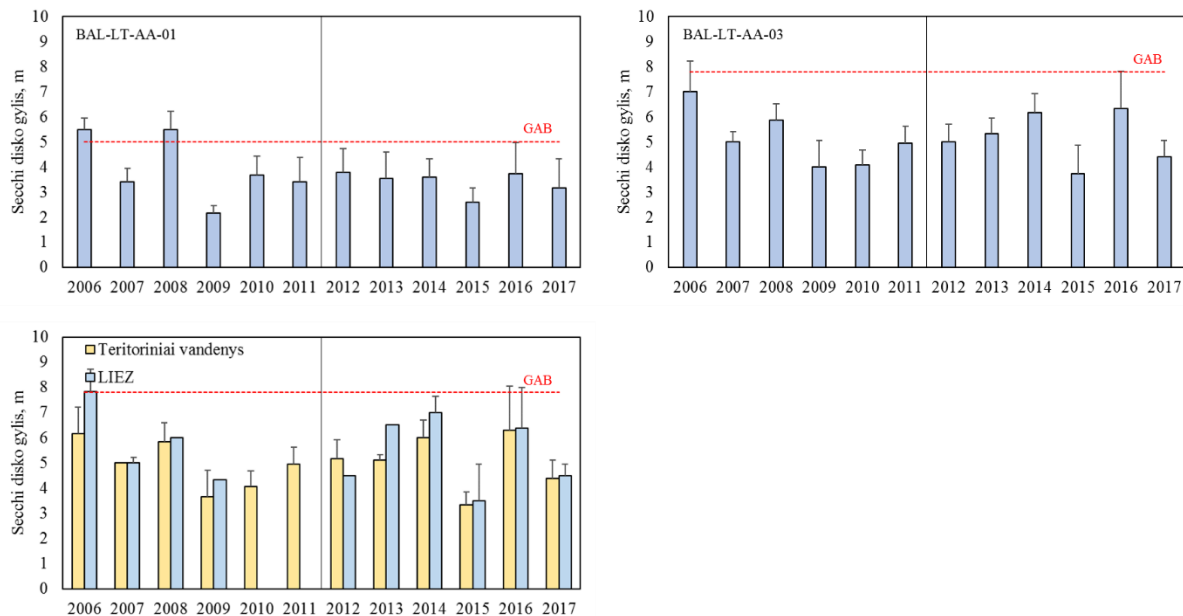
apima palydovinių duomenų eilutę, t. y. 2004-2018 metus. Melsvabakterių biomasei įvertinti bus naudojami *in situ* monitoringo duomenys.

Vandens storumės fotinės ribos (skaidrumo) rodiklis (D5C4). Secchi disko gylis yra vienas seniausių hidrologinių parametru, kuris parodo vandens skaidrumą (angl., water clarity), suteikia vertingos informacijos apie šviesos pasiskirstymą ir skvarbą vandens stulpe, prieinamumą povandeniniams ekosistemos elementams, pvz., vandens augalams. Vandens skaidrumas yra tiesiogiai susiję su eutrofikacijos proceso intensyvumu ir fitoplanktono biomasės didėjimu (Fleming-Lehtinen, Laamanen, 2012). Optiškai kompleksiškuose vandens telkiniuose, kaip Baltijos jūra, jos priekrantės zonos ir tarpiniai vandenys, kurie turi sąsaja su upėmis (pvz., Kuršių marios), saulės radiacijos skvarba priklauso ne tik fitoplanktono, bet ir nuo suspenduotųjų mineralinių dalelių ir ištirpusių organinių medžiagų kiekio vandenyje. Jų poveikis vandens skaidrumui gali būti stiprus ir iškreipti eutrofikacijos būklės vertinimą reikšmę.

Šiuo metu būklė pagal pagrindinį vandens skaidrumo rodiklį yra vertinama priekrantės zonoje (Lietuvos Respublikos aplinkos ministerija, Įsakymas Nr. D1-533), kur GAB žymi vidutinis Secchi disko gylis didesnis nei 5 m. Pagal HELCOM (2018h) atviroje jūroje, kuri priklauso Rytų Gotlando baseinui, esant gerai aplinkos būklei teritorinės jūros ir Lietuvos išskirtinės ekonominės jūros dalyse, vidutinis Secchi disko gylis turėtų būti didesnis nei 7,8 m. Secchi disko gylio rodiklio apskaičiavimui yra naudojami šiltojo laikotarpio (birželio-rugsėjo mėn.) matavimai. Siūloma vidutinės metinės šio rodiklio reikšmė yra 8,8 m.

Būklės vertinimas pagal vandens storumės fotinės ribos (skaidrumo) rodiklį (D5C4). Vidutinis šiltojo periodo Secchi disko gylis priekrantės zonoje (BAL-LT-AA-01) 2012-2017 m. laikotarpyje buvo $3,40 \pm 0,95$ m ir atitiko blogą aplinkos būklę. Nežymiai didesnis $3,94 \pm 0,62$ m vidutinis šiltojo periodo Secchi disko gylis buvo nustatytas 2006-2011 m. laikotarpyje. Pažymėtina, jog nė vienais vertintais metais vidutinė Secchi disko gylio reikšmė neperžengė GAB vertės (3.3.1.10 pav.).

Vidutinis šiltojo periodo Secchi disko gylis atviruose vandenyse (BAL-LT-AA-03) 2012-2017 m. laikotarpyje buvo $5,16 \pm 0,89$ m ir atitiko blogą aplinkos būklę. Artimas $5,15 \pm 0,77$ m vidutinis šiltojo periodo Secchi disko gylis buvo nustatyta 2006-2011 m. laikotarpyje. Teritorinius vandenį ir LIEZ vertinant atskirai matyti, kad aukštesnės vidutinio Secchi disko gylio reikšmės buvo toliau nuo kranto ir teritorinių vandenų esančiose tyrimų vietose, kurios patenka į LIEZ (3.35 pav.).



3.3.10 paveikslas. Būklės vertinimas pagal skaidrumo (Secchi disko gylį) rodiklį priekrantės zonoje (BAL-LT-AA-01), teritoriniuose vandenyse ir Lietuvos Išskirtinėje Ekonominėje zonoje (LIEZ) kartu (BAL-LT-AA-03) ir atskirai. Juoda vertikali linija skiria du vertinimo laikotarpius: 2006-2011 ir 2012-2017 m. Raudona punktyrinė linija žymi GAB slenkstinę vertę.

Apibendrinant, visų vertinimo rajonų būklė pagal skaidrumo GAB rodiklį buvo bloga ir aplinkosaugos tikslų atžvilgiu liko stabili. Šis vertinimas atitiko HELCOM (2018h) atliktą Rytų Gotlando baseino vertinimą pagal 2011-2016 m. duomenis.

Chlorofilo a koncentracijos, kaip pagrindinio fitoplanktono biomasės rodiklio, padidėjimas vandens stulpe priklauso nuo maistinių medžiagų koncentracijos, todėl yra stipriai susijęs su antropogeninėmis maistinių medžiagų apkrovomis iš žemės ir oro. Fitoplanktono augimą stimuliuoja maistinės medžiagos, chlorofilo a koncentracija turi tendenciją didėti, tuo pačiu mažėja vandens skaidrumas. Tačiau padidėjęs zooplanktono ar kitų pirminės organinės medžiagos vartotojų kiekis galėtų kompensuoti šį poveikį. Aplinkosaugos tikslų įgyvendinimas chlorofilo a ir skaidrumo rodiklių atžvilgiu tikėtinas tuo atveju, jeigu bus pasiekti užsibrėžti maistingųjų medžiagų ir jų prietakos mažinimo tikslai.

Ištirpusio deguonies vandens storumės apačioje (D5C5) rodiklis. Vandenyje ištirpusio deguonies kiekio priedugnyje (angl., *oxygen debt*) rodiklis naudojamas vertinant deguonies pokyčius žemiau haloklino esančiose zonose. Pagal HELCOM šis rodiklis yra nusakantis deguonies deficitą priedugnyje, t. y. įvertina kiek deguonies „trūksta“ Baltijos jūros priedugnyje dėl organinės medžiagos skaidymo ar redukuotų junginių oksidavimo (pvz. NH_4^+ , H_2S , Fe^{2+}). Deguonies deficitas priedugnyje yra vienas iš pagrindinių rodiklių eutrofikacijos vertinime, tačiau jis nėra tiesiogiai sukeltas ją. Centrinės Baltijos jūros dalyje, į kurią patenka ir atviros jūros zona, rodiklio ribinė vertė yra $8,66 \text{ mg O}_2 \text{ l}^{-1}$ (HELCOM, 2018). Remiantis HELCOM HOLAS II vertinimu, deguonies deficitas Gotlando įdauboje $10,67 \text{ mg O}_2 \text{ l}^{-1}$. Ši reikšmė yra aukščiausios Baltijos jūroje, atspindinti hipoksines sąlygas. Dėl to šiame regione pagal deguonies kiekio deficito indikatorių aplinkos būklė vertinama kaip bloga.

Būklės vertinimas pagal Lietuvos nacionalinio monitoringo duomenis 46 stotyje bus pateiktas II tarpinėje ataskaitoje.

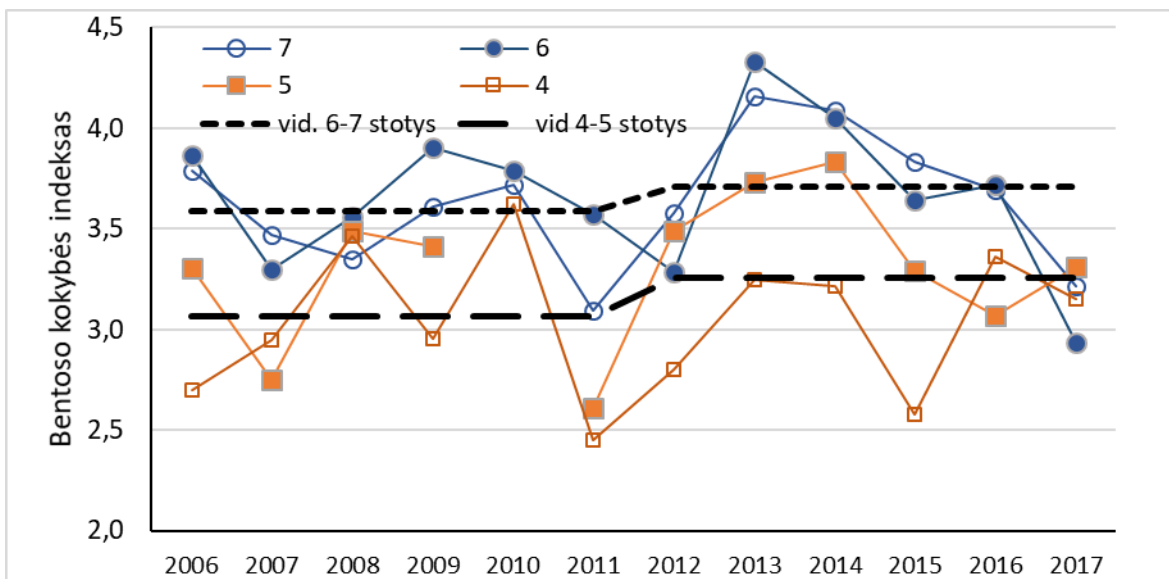
Būklės vertinimas pagal dugno makrofaunos bendrijų rūšinę sudėtį ir santykinį gausumą (D5C8). Tai papildomas kriterijus, nustatomas pagal bentoso kokybės indeksą (BKI) ir vertinantis, ar makrofaunos bendrijų rūšinė sudėtis ir santykinis gausumas siekia vertes, rodančias, kad maistingųjų ir organinių medžiagų daugėjimas nesukelia neigiamo poveikio. Tos vertės pakrančių vandenyse yra nustatytos pagal Direktyvą 2000/60/EB; už pakrančių vandenų ribų vertės yra suderintos su kitų regiono šalių vertėmis.

Vertinimo metodika ir duomenys. Būklės vertinimas buvo atliekamas remiantis valstybinio aplinkos monitoringo 2006-2017 m. makrozoobentoso duomenimis priekrantės (4, 5, 6, 7) ir atviros jūros (N6, 64, 65, 20, 20A) stotyse. Bentoso kokybės indekso skaičiavimo metodika ir rūšių jautrumo įvertiniai detalčiai aprašyti JSPD I ciklo ataskaitoje (Jūrinių tyrimų konsorciumas, 2012), tik remiantis naujais tyrimais (Chuševė, 2018) iš priekrantės stočių buvo pašalintos giliavandenės rūšys (*Bylgides sarsi* ir Ostracoda undet.), o iš atviros jūros stočių – sėkliamėgės (*Bathyporeia pilosa*). GAB vertės buvo >3,2 priekrantės stotims, >2,9 atviros jūros stotims.

Vertinimo rezultatai. 2012-2017 m. laikotarpiu priekrantės stotyse dugno makrofaunos būklė buvo kintanti (3.3.1.11 pav). Visą ataskaitinį laikotarpį gera būklė stebėta tik priekrantės vandenų 7-oje stotyje, tuo tarpu tarpinių vandenų 4 ir 5 stotyse, bei priekrantės vandenų 6 stotyje arčiau uosto vartų, būklė kito tarp blogos ir geros. Mažiausia BKI reikšmė nustatyta 2015 m. 4-oje stotyje (2,6), didžiausia – 2013 m. 6-oje stotyje (4,3).

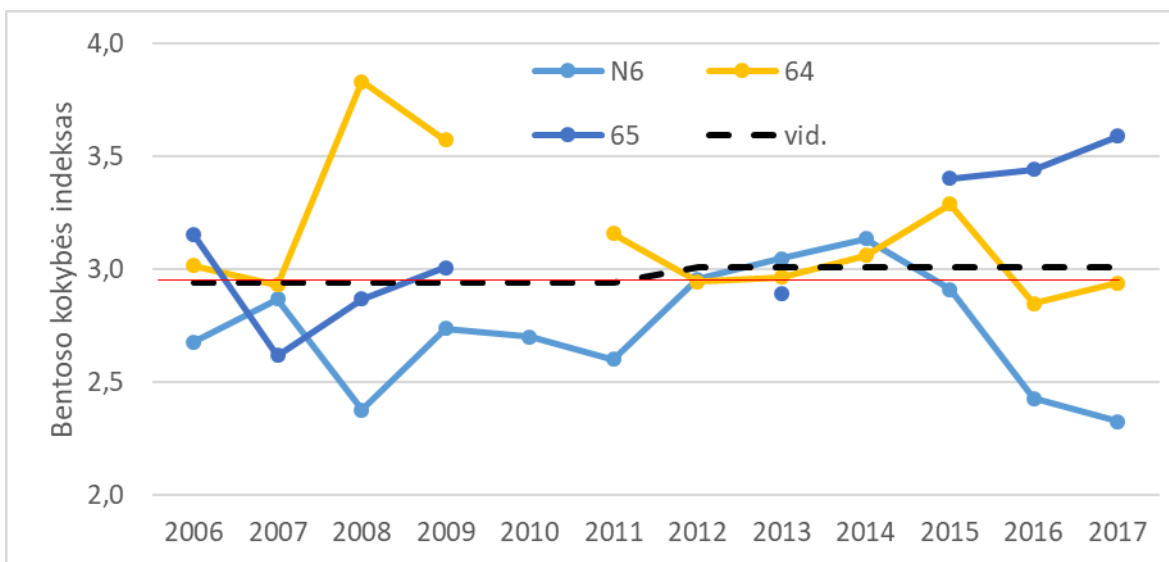
JSPD įgyvendinimo I cikle buvo nustatyta, jog toliausiai nuo Kuršių marių žiočių į pietus esanti 7 makrozoobentoso stebėsenos stotis atspindi šios akvatorijos dalies būklės priklausomybę nuo bendro centrinės Baltijos eutrofikacijos lygio (Jūrinių tyrimų konsorciumas, 2012). 2006-2011 m. periodu BKI vertės 7 stotyje kito nuo 3,1 iki 3,8 (vidutiniškai $3,6 \pm 0,3$), o 2012-2017 m. laikotarpyje BKI vertės - nuo 3,2 iki 4,2 (vidutiniškai $3,7 \pm 0,4$). Kitoje priekrantės stotyje (BAL-LT-AA-01) BKI vertės buvo didesnės (nurodant geresnę aplinkos būklę) ir 2006-2011 m. laikotarpyje kito nuo 3,3 iki 3,9 (vidutiniškai $3,1 \pm 0,4$), 2006-2011 m. – nuo 3,3 iki 4,3 (vidutiniškai $3,3 \pm 0,4$). Tarpiniuose vandenyse (4 ir 5 stotys, BAL-LT-AA-02) ties uosto vartais vidutinės BKI vertės tiek 2006-2011, tiek 2012-2017 m. laikotarpiui buvo žemesnės, nei priekrantės (BAL-LT-AA-01). Kaip ir priekrantės vandenyse, 2012-2017 m. laikotarpio vertės buvo didesnės už ankstesniojo (vidutinės atitinkamai $3,1 \pm 0,1$ ir $3,3 \pm 0,1$), o 5 stotyje toliau į pietus nuo uosto vartų BKI vertės buvo didesnės už 4 stoties, kuri ties uosto vartais. Tarpiniuose vandenyse būklė vertintina kaip gera ($BKI > 3,2$) tik tuomet, jeigu atsižvelgiama į 5 stoties duomenis.

Apibendrinant, BKI vertės tarpiniams (BAL-LT-AA-02) ir priekrantėms vandenims (BAL-LT-AA-01) skiriasi. Kadangi BKI geros būklės slenkstinė vertė tarpiniams vandenims nėra nustatyta, o šios teritorijos valdymas ir būklę lemiantys veiksniai skiriasi nuo likusios priekrantės, tarpiniams vandenims siūlome taikyti priekrantės vandenų GAB vertę ir pagal ją vertinti tarpinių vandenų jūros rajono būklę.



3.3.1.11 paveikslas. Dugno makrofaunos būklė 2006-2017 m. pagal BKI priekrantės vandenyse (4, 5, 6 ir 7 stebėsenos stotys). GAB vertė 3,2.

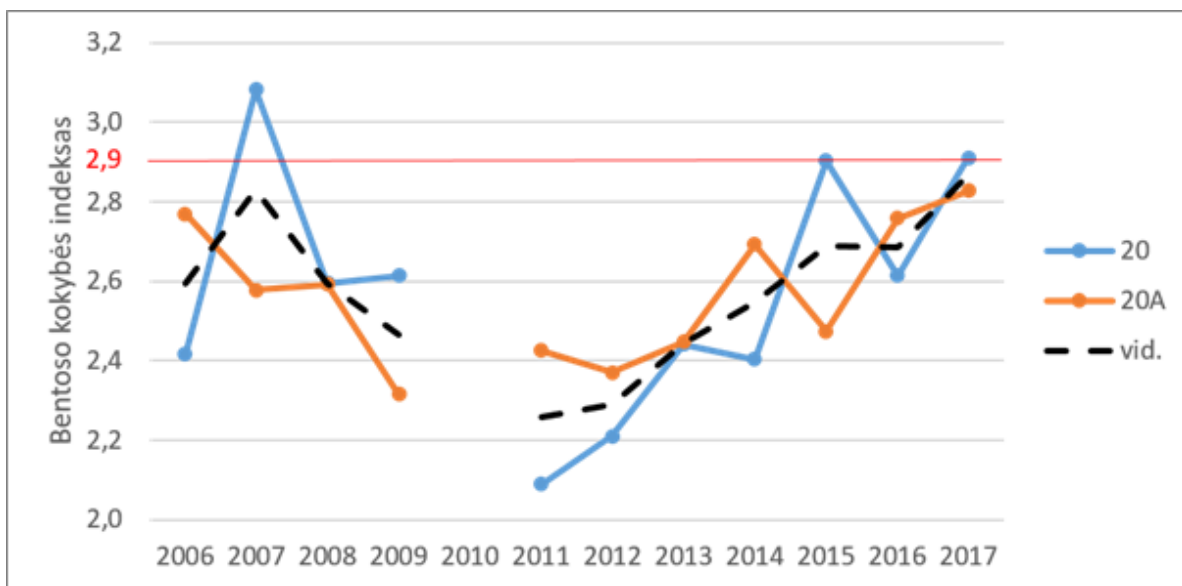
2012-2017 m. laikotarpiu atviros jūros stotyse dugno makrofaunos būklė buvo kintanti (3.3.1.12 pav.). Būklė atskirais metais N6, 64 ir 65 stotyse kito nuo 2,3 (N6 stotis, 2017 m.) iki 3,6 (65 stotis, 2017 m.), nors šių stočių BKI vidurkis visais metais buvo geros būklės ribose: nuo 2,9 iki 3,2. Lyginant su 2006-2011 m. būklės esminių gerėjimo arba blogėjimo požymių nėra: vidutinė rodiklio vertė kito nuo slenkstinės $2,9 \pm 0,2$ padidėjo iki $3,0 \pm 0,1$.



3.3.1.12 paveikslas. Dugno makrofaunos būklė 2006-2017 m. laikotarpiu atviroje jūroje (pagal N6, 64 ir 65 stebėsenos stočių duomenis), GAB slenkstinė vertė (raudonai) – 2,9.

Dampingo stotyse (20 ir 20A) būklė išlieka bloga, tik du kartus 20-je stotyje BKI vertės priartėjo prie GAB (3.3.1.13 pav.). 2012-2017 m. laikotarpiu BKI vertės čia kito nuo 2,1 (20 stotis, 2011 m.) iki 2,9 (20 stotis, 2017 m.), nors metiniai dviejų stočių vidurkiai visada mažesni už GAB

vertę. Lyginant su 2006-2011 m. periodu, BKI vertės išlieka stabilios: praėjusiu laikotarpiu $2,6 \pm 0,2$, dabartiniu – $2,6 \pm 0,2$.



3.3.1.13 paveikslas. Dugno makrofaunos būklė dąmpingo rajono stotyse (20 ir 20A) 2006-2017 m. laikotarpiu.

3.3.1.6 lentelė. Ekologinės kokybės vertinimas pagal makrofaunos bendrijas bentoso buveinėse.

Jūros rajonas (JR)	BAL-LT-AA-03	BAL-LT-AA-01	BAL-LT-AA-02
Deskriptorius	D5	D5	D5
Požymis (elementas)	Makrofaunos bendrijos bentoso buveinėse	Makrofaunos bendrijos bentoso buveinėse	Makrofaunos bendrijos bentoso buveinėse
Kriterijus	D5C8 Makrofaunos bendrijų rūšinė sudėtis ir santykinis gausumas siekia vertes, rodančias, kad maistingųjų ir organinių medžiagų daugėjimas nesukelia neigiamo poveikio.	D5C8 Makrofaunos bendrijų rūšinė sudėtis ir santykinis gausumas siekia vertes, rodančias, kad maistingųjų ir organinių medžiagų daugėjimas nesukelia neigiamo poveikio.	D5C8 Makrofaunos bendrijų rūšinė sudėtis ir santykinis gausumas siekia vertes, rodančias, kad maistingųjų ir organinių medžiagų daugėjimas nesukelia neigiamo poveikio.
Rodiklis	Bentoso kokybės indeksas	Bentoso kokybės indeksas	Bentoso kokybės indeksas
GAB slenkstinė vertė	2,9	3,2	3,2
Įvertinta GAB vertė	3,0	3,7	3,3
GAB slenkstinės vertės vienetai	-	-	-
JR dalis, kurioje turėtų būti pasiekta GAB	50	100	100
JR dalis, kurioje pasiekta GAB	49***	100	50**

vienetai	%	%	%
GAB trendas palyginant su praėjusiu 6 m. periodu	Stabili	gerėja	gerėja
Kriterijaus būklė	gera	gera	gera
Požymio būklė	gera	gera	gera
JR santykinė dalis, kurioje pasiekta GAB (požymio lygmenyje)			50 %
GAB pasiekimas iki 2020 m.		Tikėtina, būklė išliks gera	Daliai teritorijos prielaidų ilgalaikiai gerėjimo tendencijai nėra
Duomenų periodas (metai) pagal kurį atliktas GAB vertinimas	2012-2017 m.	2012-2017 m.	2012-2017 m.
GAB vertinimo metodologija	Regioninė/nacionalinė	Regioninė/nacionalinė	Regioninė (slenkstinė vertė rajonui nepatvirtinta)
Susiję poveikiai (iki 3 pagrindinių)	Dugno buveinių fizinis trikdymas, Maistingųjų ir organinių medžiagų daugėjimas (centrinės Baltijos eutrofikacijos lygis)	Maistingųjų ir organinių medžiagų daugėjimas	Maistingųjų ir organinių medžiagų daugėjimas (ypač Kuršių marių ištekančiuose vandenyse)

* taikoma jūros rajono daliai sekliu haloklino, kuriai vertinti galioja BQI metodologija (rūšių jautrumo vertės) ir regioninė GAB vertė.

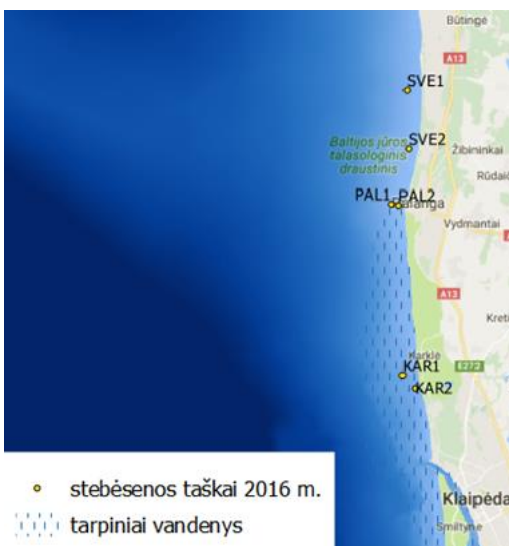
** gera būklė pagal vidutinę BKI vertę registruojama vienai iš dviejų monitoringo stočių.

*** gera būklė pasiekta visuose atviros jūros vandenyse (sekliu haloklino, apie 3000 km²), išskyrus grunto laidojimo zoną (23,2 km²).

Būklės vertinimas pagal Makrofitų bendrijų rūšinę sudėtį ir santykinį gausumą arba pasiskirstymą (D5C7). Tai antrinis kriterijus, nustatomas pagal raudondumblio, šakotojo banguolio (*Furcellaria lumbricalis*), augavietės maksimalus paplitimo gylį priekrantėje ir vertinantis, ar makrofitų bendrijų rūšinė sudėtis ir santykinis gausumas arba pasiskirstymas pagal gylį siekia vertes, rodančias, kad maistingųjų medžiagų daugėjimas nesukelia neigiamo poveikio, be kita ko, nemažėja vandens skaidrumas. Tos vertės pakrančių vandenyse yra nustatytos pagal Direktyvą 2000/60/EB.

Būklės vertinimo metodai ir duomenys. Makrofitobentosos stebėsenos darbai buvo vykdomi pagal ES ir Lietuvos priimtus standartus (LST EN ISO 19493:2007 ir LAND 91-2011) bei kitus Baltijos šalių priimtus arba rekomenduojamus metodus (Back, 1999). Raudondumblio, šakotojo banguolio (*F. lumbricalis*), augavietės maksimalus paplitimo gylis priekrantėje įvertintas naudojant į dugną nuleidžiamą povandeninę video kamerą 2 vietose: ties Karkle (tarpiniai vandenys) ir Palanga (priekrantės vandenys). Kartografavimas atliktas vietose, kur 2013 m. tyrimų metu buvo nustatytos augavietės, ir toliau vykdomas gilesnėse vietose tam, kad surasti jų pasiskirstymo ribą. Makrofitobentosos augaviečių kartografavimas atliktas 2016 m. rugpjūčio 28 d. bei lapkričio 9 d.

patikslintas maksimalus šakotojo banguolio pasiskirstymo gylis (3.3.1.14 pav.). Augalija buvo aprašoma nardant *in situ*, gylis nustatytas sonaru „Deeper Smart Fishfinder 3.0“.



3.3.1.14 paveikslas. Makrofitobentosos stebėsenos stočių pasiskirstymas Lietuvos Baltijos jūros priekrantėje 2016 m.

Vertinimo rezultatai. Tarpiniuose vandenyse nustatytas šakotojo banguolio augavietės maksimalus paplitimo gylis siekė iki 10 m (3.3.1.7 lent.). Vadovaujantis Lietuvos Respublikos aplinkos ministro 2010 m. kovo 4 d. įsakymu Nr. D1-178 „Dėl Paviršinių vandens telkinių būklės nustatymo metodikos patvirtinimo“ (Žin., Nr. 29-1363; 2010) gautas ekologinis kokybės santykis (EKS) yra 0,71, kuris atitinka vidutinę tarpinių vandenų ekologinę būklę, t. y. neatitinka geros. 2013 m. nustatyta tokia pati EKS vertė. Negerėjanti ekologinė būklė pagal šį rodiklį tarpiniuose vandenyse 2013-2016 m. periodu, tikriausiai, buvo dėl drumsto Kuršių marių vandens poveikio šioje priekrantės dalyje.

Priekrantės vandenyse nustatytas raudondumblio augavietės maksimalus paplitimo gylis siekė iki 15 m. Gautas EKS buvo 0,93, kuris atitinka labai gerą ekologinę būklę. Pastaroji nepasikeitė nuo 2013 m.

Apibendrinant 2016 m. ekologinę būklę pagal šakotojo banguolio augavietės paplitimo gylį tarpiniuose ir priekrantės vandenyse, t. y. lyginant su nustatyta GAB verte (14 m) priekrantėje (Jūrinių tyrimų konsorciumas, 2012), pastaroji neatitiko geros būklės dėl nepakankamai gerėjančios tarpinių vandenų kokybės. Didžiausia to priežastis, tikėtina, kad dėl Kuršių marių vandens drumstumo, kurio masės dažniausiai yra nukreiptos palei šiaurinę pakrantę, kur yra akmenuotas dugnas, tinkamas substratas šakotojo banguolio augavietėms (Bučas ir kt., 2009). Kadangi raudondumblis yra daugiametis lieka neaišku, ar vandens drumstumo poveikis yra daugiau dėl antropogeninės eutrofikacijos (labiausiai pasireiškia vegetacijos periodu), ar dėl didelio suspenduotų dalelių koncentracijos bei spalvotosios ištirpusios organinės medžiagos kiekio tarpiniuose vandenyse.

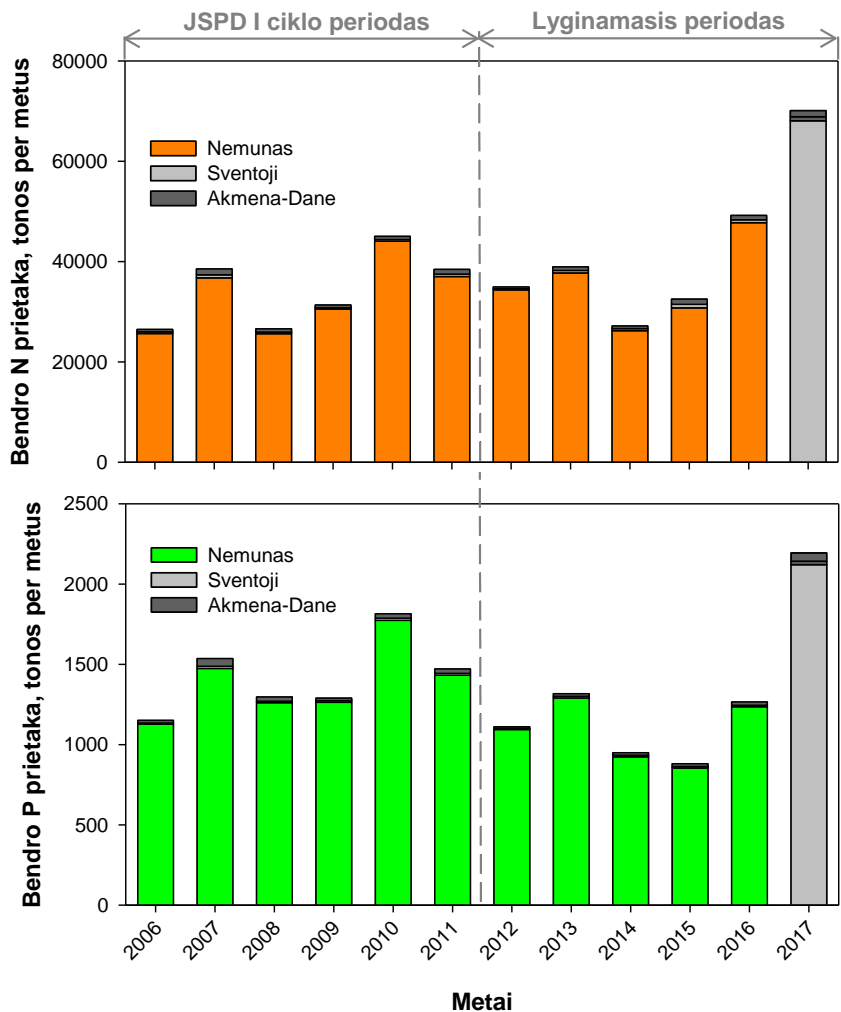
Jūrinio makrofitobentosos monitoringas prasidėjo nuo 2007 m., kuris yra atliekamas kas 3 m. (išskyrus 2010 m.), todėl santykinai trumpa laiko duomenų eilutė bei didelis raudondumblio augaviečių dėmėtumas (Bučas ir kt., 2009) neleidžia patikimai įvertinti būklės trendo.

3.3.1.7 lentelė. Ekologinės kokybės vertinimas pagal šakotojo banguolio (*F. lumbricalis*) augavietės paplitimo gylį 2016 m. tarpiniuose ir priekrantės vandenyse.

Jūros rajonas (JR)	BAL-LT-AA-01	BAL-LT-AA-02
Deskriptorius	D5	D5
Požymis (elementas)	Makrofitų bendrijos (daugiamečiai jūriniai dumbliai ir jūržolės, pavyzdžiui, rudadumbliai, jūriniai andrai ir poseidonijos) bentoso buveinėse.	Makrofitų bendrijos (daugiamečiai jūriniai dumbliai ir jūržolės, pavyzdžiui, rudadumbliai, jūriniai andrai ir poseidonijos) bentoso buveinėse.
Kriterijus	D5C7 – Makrofitų bendrijų rūšinė sudėtis ir santykinis gausumas arba pasiskirstymas pagal gylį siekia vertes, rodančias, kad maistingųjų medžiagų daugėjimas nesukelia neigiamo poveikio, be kita ko, nemažėja vandens skaidrumas.	D5C7 – Makrofitų bendrijų rūšinė sudėtis ir santykinis gausumas arba pasiskirstymas pagal gylį siekia vertes, rodančias, kad maistingųjų medžiagų daugėjimas nesukelia neigiamo poveikio, be kita ko, nemažėja vandens skaidrumas.
Rodiklis	Šakotojo banguolio (<i>Furcellaria lumbricalis</i>) maksimalaus pasiskirstymo gylis.	Šakotojo banguolio (<i>Furcellaria lumbricalis</i>) maksimalaus pasiskirstymo gylis.
GAB slenkstinė vertė	14 (15 pagal BVPD)	14
Įvertinta GAB vertė	15	10
GAB slenkstinės vertės vienetai	m	m
JR dalis, kurioje turėtų būti pasiekta GAB	100	100
JR dalis, kurioje pasiekta GAB	100	0
Vienetai	%	%
GAB trendas palyginant su praeitu 6 m. periodu	stabilus	stabilus
Kriterijaus būklė	Gera	Bloga

Azoto ir fosforo prietaka į Baltijos jūrą iš Lietuvos teritorijos 2012-2017 m.

2012–2017 m. laikotarpiu į Baltijos jūrą su upių prietaka iš Lietuvos žemyninės dalies vidutiniškai per metus patekdavo 42140,3 tonų TN ir 1286,0 tonų TP. Lyginant su ankstesniu JSPD I ciklo laikotarpiu (2006–2011 m.), TN prietaka vidutiniškai padidėjo 18% (7749,2 t), o TP prietaka sumažėjo 10% (140,2 t) (3.3.1.15 pav.).



3.3.1.15 paveikslas. Bendro azoto (viršuje) ir fosforo (apačioje) metinė prietaka į Baltijos jūrą iš Lietuvos žemyninės dalies. Įvertinimui naudoti HELCOM duomenys.

Vertinimas parodė, kad vidutinė metinė (2012-2017 m.) TN ir TP prietaka į Baltijos jūrą iš Lietuvos žemyninės dalies atitinkamai viršija 11 % ir 9 % numatytą prietakos dydį, peržiūrėtame maistingųjų medžiagų mažinimo reikalavime pagal HELCOM (2013). Šis dokumentas nurodo, kad siekiant užsibrėžtų tikslų, numatytų Baltijos jūros veiksmų plane, iš Lietuvos žemyninės dalies ir atmosferos į Baltijos jūrą turėtų patekti ne daugiau kaip 37365 tonų bendro azoto ir 1165 tonų bendro fosforo.

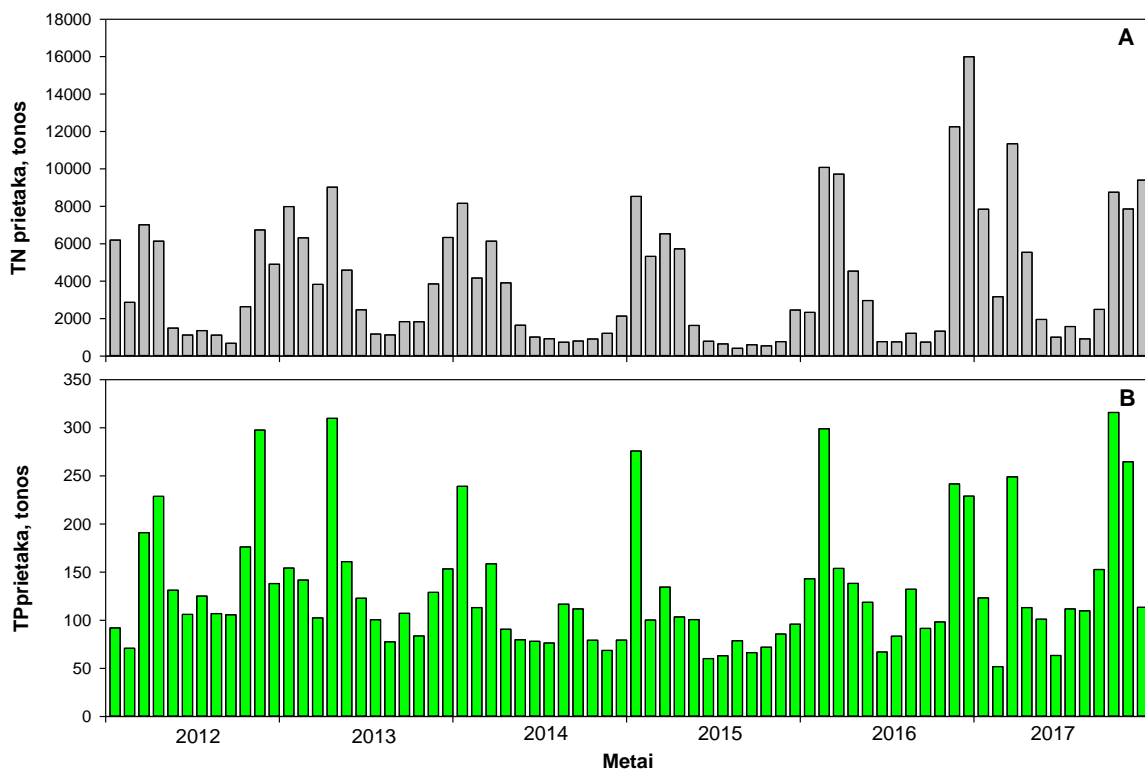
Remiantis HELCOM įvertinta maistingųjų medžiagų prietaka, matyti, kad TN ir TP prietaka tendencingai mažėjo iki 2014 m., tačiau nuo 2016 metų stebimas šių maistingųjų medžiagų prietakos, ypač azoto, didėjimas (3.3.1.16 pav.). Viena iš priežasčių lėmusių didesnę bendro azoto prietaką buvo didėjanti nitratų koncentracija upių vandenyje. Pagrindinis nitratų šaltinis paviršiniuose vandenyse laikomas žemės ūkis. Įvertinus bendrą žemės ūkyje susidarančią taršos apkrovą, gyvulininkystės sektoriui galima priskirti tik apie 20 % visos apkrovos, o likusi dalis susidaro dėl pasėlių tręšimo mineralinėmis trąšomis (<http://vanduo.gamta.lt/files/pasklidosios%20tar%C5%A1os%20poveikiai.pdf>). Remiantis Lietuvos statistikos departamento informacija,

grūdų pasėlių plotas 2012–2017 m. padidėjo 23 % lyginant su ankstesniu laikotarpiu. Kadangi grūdų derlius tuo pačiu metu padidėjo beveik dvigubai, tai gali būti siejama su padidėjusiu trąšų sunaudojimu žemės ūkyje. Šie pokyčiai sutapo su įstojimu į Europos Sąjungą, kai ūkininkai pradėjo būti subsidijuojami už tam tikras veiklas. Didėjantis dirbamų ir tręšiamų laukų plotas lemia padidėjusį išplovimą ypač sausesniais metais, kai derlius yra mažesnis. Naujausia modelio prognozė pietų Baltijos jūros regionui atskleidžia, kad dėl intensyvėjančių veiklų žemės ūkyje, azoto prietaka padidės iki 30 % (Andersen ir kt., 2016).

Būklės vertinimas atsižvelgiant į 2015 metais įvertintą priekrantės ir tarpinių vandenų būklę

Bendras azotas ir fosforas iš Lietuvos žemyninės dalies su Nemuno nuotėkiu pirmiausia patenka į Kuršių marias prieš jiems pasiekiant Baltijos jūros priekrantę. Nepaisant Kuršių marių dydžio, vandens užsilaikymo ir aktyvių biogeocheminių procesų, iki šiol yra vertinama, kad maistmedžiagų prietaka pasiekia Baltijos jūrą nepakitusi. Naujausi tyrimai rodo, kad Kuršių marios yra svarbios sulaikant, transformuojant ir keičiant maistingųjų medžiagų srautus ir jų stochiometriją į Baltijos jūrą (Petkuvienė ir kt., 2016; Vybernaite-Lubiene ir kt., 2017; Zilius ir kt., 2018). Nustatyta, kad maistingųjų medžiagų prietaka ir jų stochiometrija turi įtakos fitoplanktono žydėjimui Kuršių mariose (Vybernaite-Lubiene ir kt., 2017).

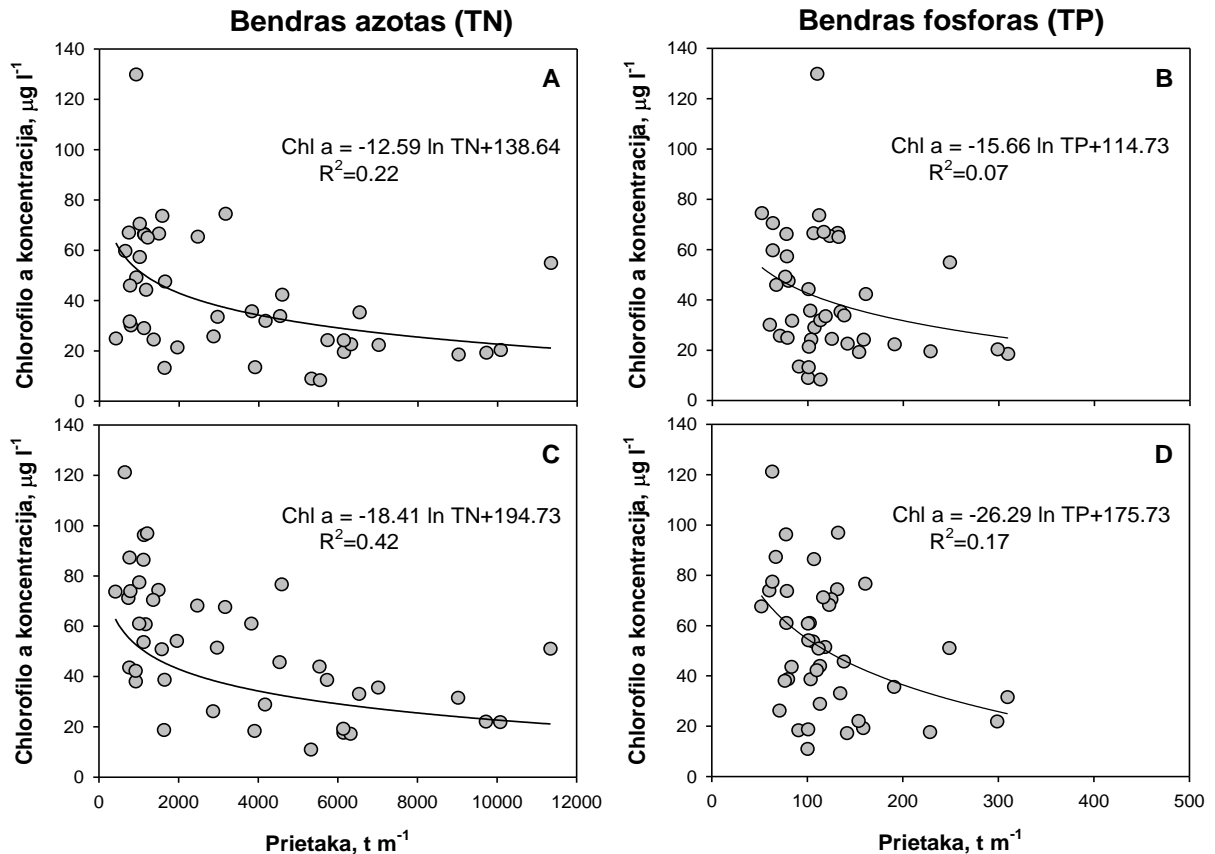
Remiantis slenkstinėmis chlorofilo a GAB reikšmėmis, Kuršių marių šiaurinės ir centrinės dalies vandens ekologinė būklė 2012–2017 m. periodu neatitiko siektinos geros. Aplinkos būklė yra vertinama kaip bloga ir išlieka nepakitusi lyginant su 2015 m. įvertinta ir EK raportuota informacija apie tarpinių vandenų būklę 2010–2013 m. laikotarpiui. Viena iš priežasčių lemiančių fitoplanktono žydėjimą Kuršių mariose yra maistingųjų medžiagų prietaka iš žemyninės dalies (Pilkaitytė ir Razinkovas, 2006; Petkuvienė ir kt., 2016; Vybernaite-Lubiene ir kt., 2017). Atsižvelgiant į tai, kad maistingųjų medžiagų prietaka turi ar gali turėti įtakos fitoplanktono žydėjimui Kuršių mariose, buvo nustatomas priežastinis ryšys tarp bendro azoto ir fosforo prietakos, ir chlorofilo a koncentracijos 2012–2017 m. laikotarpiui. Analizei panaudota bendro azoto ir fosforo prietaka iš viso Nemuno upės baseino (3.3.1.16 pav.).



3.3.1.16 paveikslas. Mėnesinė bendro azoto (A) ir fosforo (B) prietaka Nemuno į Kuršių marias 2012 – 2017 m. laikotarpiu. Tyrimai atlikti Rusnės stotyje (Vybernaite-Lubiene ir kt., 2018).

Atsižvelgiant į tai, kad Nemuno upės atneštas vanduo dėl ribotos apykaitos su Baltijos jūra užsilaiko Kuršių mariose vidutiniškai nuo 76 iki 190 dienų per metus, todėl tikėtina, kad atneštų TN ir TP poveikis fitoplanktonui gali vėluoti. Duomenų analizės metu buvo vertinamas TN ir TP prietakos poveikis 1) realiu laiku, 2) su vieno ir 3) dviejų mėnesių vėlavimu.

Nustatyta, kad stipriausias netiesinis ryšys tarp maistingųjų medžiagų ir chlorofilo a yra po dviejų mėnesių (3.3.1.17 pav.). Didesnė įtaka pastebima centrinei marių daliai nei šiaurinei. Taip pat pastebėta, kad priežastinis ryšys yra stipresnis tarp TN prietakos ir chlorofilo a koncentracijos nei tarp TP.



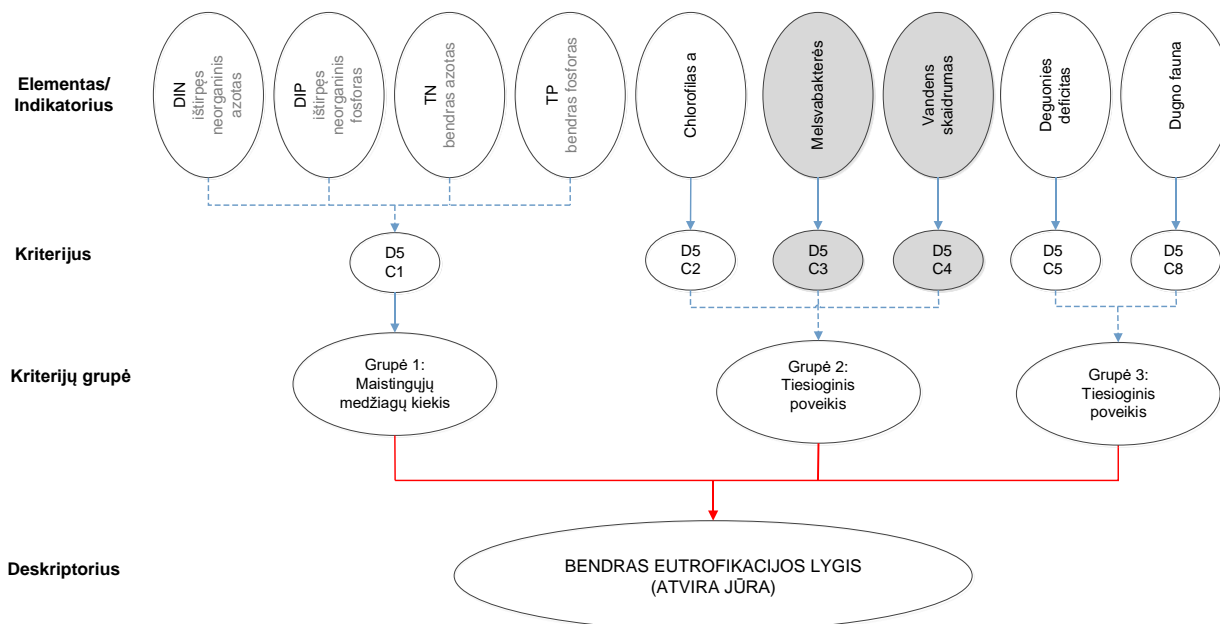
3.3.1.17 paveikslas. Ryšys tarp mėnesinės bendro azoto ir fosforo prietakos ir chlorofilo a koncentracijos šiaurinėje (A, B) ir centrinėje (C, D) Kuršių marių dalyje 2012 – 2017 m. laikotarpiu. Chlorofilo a reikšmės naudotos iš valstybinio monitoringo programos.

Baltijos regione taikomos būklės vertinimo metodikų suderinamumas

HELCOM HOLAS II dokumente pateikta atnaujinta Baltijos regiono vandens būklės vertinimo metodika, kurioje užtikrinamas suderintas ir nuoseklus tarpregioninis ir nacionalinis vertinimas. Vertinimo metodika paremta 2011–2016 m. laikotarpiu, kurio metu Baltijos jūros būklės stebėjimas ir įvertinimas atliktas pagal hierarchinę struktūrą, nuo visos jūros iki smulkesnių vienetų (HELCOM, 2018). HOLAS II vertinime Lietuvos išskirtinė ekonominė zona ir teritorinė jūra yra priskiriama rytų Gotlando baseinui (HELCOM, 2013). Pajūrio juosta priskiriama prie rytų Gotlando baseino Lietuvos pajūrio vandenų.

Integruoto vertinimo metu eutrofikacijos būklė Baltijos jūroje yra vertinama pagal 3 kriterijus: 1) maistingųjų medžiagų kiekį, 2) tiesioginį ir 3) netiesioginį poveikius (3.3.1.18 pav.). Tam naudojami pagrindiniai (angl., core) ir rengiami (angl., pre-core) rodikliai. Maistingųjų medžiagų kiekiui nustatyti naudojama ištirpusio neorganinio ir bendro azoto bei fosforo koncentracija ($\text{TN}_{\text{metinis}}$, $\text{DIN}_{\text{žiemos}}$, $\text{TP}_{\text{metinis}}$, $\text{DIP}_{\text{žiemos}}$). Tiesioginį poveikį nusako pagrindiniai indikatoriai, chlorofilo a koncentracija ir vandens skaidrumas, ir šalutinis - melsvabakterių žydėjimo indeksas. Netiesioginio poveikio rodiklis yra deguonies deficitas (angl., oxygen debt). Kiekvienas rodiklis turi geros būklės arba ribines vertes, kurios nusako atitinkamos jūros dalies aplinkos būklę. Ribinės vertės

Lietuvos išskirtinei ekonominei zonai ir teritorinei jūrai patvirtintos TARGREV projekto metu, o pajūrio juostos vertės vertinamos pagal nacionalinius rodiklius, daugiausia susijusius su BVPD (EB 2000).



3.3.1.18 paveikslas. Eutrofikacijos būklės vertinimo sistema. Indikatoriai nustatyti pagal HEAT 3.0 projekto kriterijus, o kriterijų grupės paremtos Jūros strategijos pagrindų direktyva. Pagrindiniai kriterijai yra skaidriuose laukuose, rengiami kriterijai ir jų indikatoriai pažymėti pilkai. Punktyrinė linija žymi normalizuotą vidurkį, o raudona – kuris procesas yra taikomas.

JSPD I ciklo metu pasiūlytų eutrofikacijos rodiklių GAB verčių atnaujinimo poreikis

TARGREV projekto metu buvo atliekamas Baltijos jūros aplinkos būklės vertinimas 2011–2016 m. laikotarpiui. Vertinimo metu buvo peržiūrėtos pagrindinių eutrofikacijos rodiklių ribinės vertės. Rytų Gotlando baseinui, kuriam priklauso Lietuvos teritoriniai vandenys ir išskirtinė ekonominė zona, atnaujintos (2,6 % padidintos) TN ribinės vertės, kurios dabar siekia $0,231 \text{ mg N l}^{-1}$ (arba $16,5 \text{ } \mu\text{mol N l}^{-1}$). Šio projekto metu nebuvo priimti sprendimai dėl naujos TP vertės (HELCOM, 2018). JSPD I ciklo metu buvo pasiūlytos TN ir TP koncentracijų GAB vertės, kurios pateiktos po HELCOM 1992–2010 metų laikotarpio vertinimo, kurios siekė $0,225 \text{ mg N l}^{-1}$ ir $0,014 \text{ mg P l}^{-1}$, atitinkamai (AAA, 2012). Tuo tarpu priekrantės naudojamos BVPD metu nustatytos vandens būklės ribinės vertės.

JSPD I ciklo metu nustatytų tikslų įgyvendinimo pažangos vertinimas per 2012–2016 metų laikotarpį ir baseino, Kuršių marių bei Lietuvos vandenų Baltijos jūros tikslų suderinamumas

Vienas iš Jūros aplinkos apsaugos tikslų (Nr. 3) pateiktų JSPD I programoje buvo „sumąžinti eutrofikaciją skatinančių mineralinių ir organinių medžiagų patekimą į jūros aplinką (sutelktieji bei pasklidieji taršos šaltiniai, tiesioginė nuotekų prietaka į Baltijos jūrą, patekimas su krituliais ir požeminiu vandeniu), siekiant geros aplinkos būklės (GAB) jūros rajone“. Atsižvelgiant į 2012–2017

m. laikotarpį maistingųjų medžiagų patekimo į Baltijos jūrą sumažinimo normatyvai tik iš dalies atitinka šių dienų HELCOM rekomenduojamas normas.

Vidutinė metinė TP prietaka iš žemyninės dalies sumažėjo ir 2012–2017 m. laikotarpiu yra 13% žemesnė nei numatyta peržiūrėtame maistingųjų medžiagų mažinimo reikalavime pagal HELCOM (2013). Vadinasi, aplinkosaugos priemonių įgyvendinimas padėjo užtikrinti, kad iš visų miestų nuotekų valymo įrenginių tiesiogiai ar netiesiogiai į jūros aplinką išleidžiamose nuotekose būtų išvaloma daugiau fosforo. Tai galimai lėmė ir gerėjančią aplinkos būklę priekrantės, tarpiniuose, teritorinės ir atviros jūros zonose pagal TP kriterijų. Nors tikslas laikomas pasiektas, tačiau pastaraisiais metais vėl didėjanti TP prietaka verčia identifikuoti priežastis, lėmusias šį augimą.

Priešingai nei TP kaitos tendencijos, TN prietaka padidėjo ir 78 % viršija HELCOM nurodytą normatyvą. Galimai tai lėmė ir blogėjančią aplinkos būklę priekrantės, tarpiniuose, teritorinės ir atviros jūros zonose pagal TP kriterijų. Tiek prietakos, tiek GAB atžvilgiu tikslas pagal TN kriterijų lieka neįgyvendintas, todėl turėtų būti taikomi laiko atidėjimai, nes tikslas artimiausiais metais išliks nepasiektas. Atsižvelgiant į tai, kad artimiausiu metu TN prietaka didės dėl intensyvėjančio žemės ūkio veiklų pietrytinėje Baltijos jūros dalyje (Andersen ir kt. 2016), būtina siekti HELCOM rekomendacinių dokumentų įteisinimo, siejamų su taršos sumažinimu iš žemės ūkio šaltinių. Visumoje papildomų priemonių įgyvendinimas tiesiogiai įtakotų siekius apsaugoti jūros aplinką ir GAB.

Siekiant nustatyti kokia turėtų būti maistingųjų medžiagų prietaka su Nemunu į Kuršių marias, kad pagal chlorofilo kriterijų jų centrinės dalies vandens kokybė atitiktų gerą, buvo atlikta statistinė duomenų analizė. Šiai analizei buvo naudojama 2012 sausio - 2017 gruodžio laikotarpio TN ir TP prietakos į Kuršių marias (KU JTI duomenys, neskelbta) ir vidutinė vasaros (birželio-rugsėjo mėn.) chlorofilo a koncentracija centrinėje marių dalyje (valstybinio monitoringo duomenys 19, 12 ir 14 stotyse). Taikant septynis skirtingus prietakos scenarijus pagal jos laiką ir trukmę (2-5, 3-5, 3-6, 3-7, 4-5, 4-6 ir 4-7 mėn.) nustatyta, kad kovo - gegužės mėnesiais atneštas TN kiekis turi didžiausią ryšį su vidutine vasaros chlorofilo a koncentracija:

- $Chla = 0,0019 * TN + 25,872$ ($R^2=0,3509$)
- $Chla = 0,0260 * TP + 43,252$ ($R^2=0,1048$)

Nustatytas silpnas ryšys tarp TP prietakos ir vidutinės vasaros chlorofilo a koncentracijos Kuršių marių centrinėje dalyje nėra pakankamas tolesniems skaičiavimams, todėl žemiau pateiktas vertinimas yra paremtas tik TN prietaka. Remiantis nustatytu ryšiu tarp TN prietakos ir chlorofilo a koncentracijos, galima prognozuoti, kiek jų turėtų atitekti kovo - gegužės mėnesiais, kad centrinėje marių dalyje chlorofilo a koncentracija neviršytų geros būklės slenkstinės vertės $44,58 \mu\text{g L}^{-1}$. Skaičiavimai rodo, kad siekiant geros vandens kokybės kovo-gegužės mėnesių suminė TN prietaka turėtų būti 9.845,4 t. Atsižvelgiant į 2012 - 2017 m. kovo-gegužės mėnesių laikotarpiu stebėtą vidutinę TN prietaką (15.623,2 t), ši vertė buvo 37 % didesnė nei reikalinga gerai būklei pasiekti pagal chlorofilo kriterijų.

Remiantis nustatyta priklausomybe tarp TN ir chlorofilo a koncentracijos galima įvertinti ar HELCOM (2013) rekomenduota TN prietaka iš Lietuvos žemyninės dalies yra suderinta su geros

vandens būklės rodikliais Kuršių marių centrinėje dalyje. Atsižvelgiant į tai, kad matuota TN prietaka kovo-gegužės mėn. atitinkamai sudaro 34 % metinės prietakos 2012 - 2017 m, vadinasi, tai proporcingai atitiks 12.762,8 t TN prietakos, rekomenduotinos pagal HELCOM (2013). Palyginus su maistingųjų medžiagų prietaka, kuri siektina gerai vandens kokybei centrinėje marių dalyje pagal chlorofilą a, gauname, kad HELCOM rekomenduotina prietaka viršija 22,8 % TN. Remiantis šiais rezultatais tikėtina, kad HELCOM'o nustatyta prietaka nebūtinai leis pasiekti gerą vandens kokybę vasaros metu, centrinėje marių dalyje.

KUMADUBI projekto metu atlikti tyrimai parodė, kad vasaros fitoplanktono žydėjimo metu susidariusi organinė medžiaga Kuršių mariose yra išnešama į Baltijos jūrą (Zilius ir kt. 2018). Todėl vertinome, ar tarpinių vandenų (BAL-LT-AA-02) kokybę pagal chlorofilo kriterijų turi ryšį (analizei pasirinkta 4 valstybinio monitoringo stotis) su centrinėje Kuršių marių dalyje stebima būkle pagal chlorofilo a koncentraciją. Centrinė marių dalis pasirinkta dėl čia stebimos didžiausios fitoplanktono akumuliacijos (Zilius ir kt. 2014). Statistinė duomenų analizė parodė, kad nėra patikimo ryšio tarp chlorofilo a koncentracijos išmatuotos tais pačiais vasaros mėnesiais centrinėje Kuršių marių dalyje ir tarpiniuose vandenyse ($Chl_{\text{tarpiniai_vandenys}} = 0,0014 * Chl_{\text{marių}} + 6.1489$, $R^2 < 0,001$). Patikimo ryšio trūkumas parodo, kad į tarpinius vandenis išneštas chlorofilas neužsilaiko ir yra išsklaidomas dėl specifinių hidrometeorologinių sąlygų kaip dominuojančių vandens srovių krypties ir kintančios vėjo krypties.

Apibendrinus, galima teigti, kad maistingųjų medžiagų prietakos poveikio vertinimas vandens kokybei pagal chlorofilo kriterijų tinkamas tik Kuršių mariooms, bet ne Baltijos jūros tarpiniams vandenims. Antra, TP prietaka kaip veiksnys yra nepatikimas vertinti vandens kokybę dėl silpno statistinio ryšio.

Literatūros šaltiniai

- Andersen, H.E., Blicher-Mathiesen, G., Bechmann, M., Povilaitis, A., Iital, A., Lagzdins, A., Kyllmar, K. 2014. Mitigating diffuse nitrogen losses in the Nordic-Baltic countries. *Agriculture, Ecosystem and Environment* 195: 53–60.
- Anttila S., Fleming-Lehtinen V., Attila J., Junttila S., Alasalmi H., Hällfors H., Kervinen M. and Koponen S., 2018. A novel earth observation based ecological indicator for cyanobacterial blooms. *International Journal of Applied Earth Observation and Geoinformation* 64: 145-155.
- Aplinkos Apsaugos Agentūra (AAA). 2012. Lietuvos jūros aplinkos apsaugos valdymo stiprinimo dokumentų parengimas. III-oji tarpinė ataskaita. 644 p.
- Back, S., 1999. Guidelines for monitoring of phytobenthic plant and animal communities in the Baltic Sea. Annex for HELCOM COMBINE programme. Finnish Environment Institute.
- Bartoli M, Zilius M, Bresciani M, Vaiciute D, Vybernaite-Lubiene I, Petkuviene J, Giordani G, Daunys D, Ruginis T, Benelli S, Giardino C, Bukaveckas PA, Zemlys P, Griniene E, Gasiunaite ZR, Lesutiene J, Pilkaitytė R and Baziukas-Razinkovas A, 2018. Drivers of Cyanobacterial Blooms in a Hypertrophic Lagoon. *Front. Mar. Sci.* 5:434. doi: 10.3389/fmars.2018.00434.

Bučas, M., Daunys, D., Olenin, S., 2009. Recent distribution and stock assessment of the red alga *Furcellaria lumbricalis* on an exposed Baltic Sea coast: combined use of field survey and modelling methods. *Oceanologia* 51(3): 1-19.

Chuševė R., (2018). Makrozoobentosu rūšių jautrumo vertinimas ir bentoso kokybės indekso taikymas vertinant pietrytinės Baltijos jūros dugno ekosistemų būklę. Klaipėdos universitetas, daktaro disertacija.

Chuševė, R., & Daunys, D. (2017). Can benthic quality assessment be impaired by uncertain species sensitivities?. *Marine pollution bulletin*, 116(1-2): 332-339.

Chuševė, R., Nygård, H., Vaičiūtė, D., Daunys, D., & Zaiko, A. (2016). Application of signal detection theory approach for setting thresholds in benthic quality assessments. *Ecological indicators*, 60: 420-427.

Fleming-Lehtinen, V., Laamanen, M., 2012. Long-term changes in Secchi depth and the role of phytoplankton in explaining light attenuation in the Baltic Sea. *Estuarine, Coastal and Shelf Science* 102-103, 1-10.

HELCOM, 2018. HELCOM Thematic assessment of eutrophication 2011-2016. Available at: <http://www.helcom.fi/baltic-sea-trends/holistic-assessments/state-of-the-baltic-sea-2018/reports-and-materials/>

HELCOM, 2018f. Chlorophyll a. HELCOM core indicator report. Online. [2019-08-17] [<http://www.helcom.fi/Core%20Indicators/Chlorophyll%20a%20HELCOM%20core%20indicator%202018.pdf>] ISSN 2343-2543.

HELCOM, 2018g. Cyanobacteria bloom index. HELCOM pre-core indicator report. Online. [2019-08-17] [<http://www.helcom.fi/Core%20Indicators/Cyanobacterial%20bloom%20index%20HELCOM%20pre-core%20indicator%202018.pdf>] ISSN 2343-2543.

HELCOM, 2018h. Water clarity. HELCOM core indicator report. Online. [2019-08-18], [<http://www.helcom.fi/Core%20Indicators/Water%20clarity%20HELCOM%20core%20indicator%202018.pdf>]. ISSN 2343-2543.

HELCOM. 2013. HELCOM Monitoring and Assessment Strategy. Part of the 2013 HELCOM Ministerial Declaration adopted by the 2013 HELCOM Ministerial Meeting. Attachment 4 of the document was updated in 8.9.2017 following decisions made in STATE & CONSERVATION 6-2017 meeting.

<http://vanduo.gamta.lt/files/pasklidusios%20tar%C5%A1os%20poveikiai.pdf>

IN-EUTROPHICATION, 2019. Baltic Marine Environment Protection Commission Twelfth Meeting of the Intersessional Network on Eutrophication. Future work on indicators - Responses to indicator questionnaire. Online meeting, 1 April 2019.

Jūrinių tyrimų konsorciumas, 2012. LIETUVOS BALTIJOS JŪROS APLINKOS APSAUGOS VALDYMO STIPRINIMO DOKUMENTŲ PARENGIMAS III – OJI TARPINĖ ATASKAITA. Klaipėda. 644 pp.

- Kahru, M., Elmgren, R. 2014. Satellite detection of multi-decadal time series of cyanobacteria accumulations in the Baltic Sea. *Biogeosciences Discussions*, 11, 3319-3364.
- Kowalczyk, P., Zabłocka, M., Sagan, S., Kuliński, K., 2010. Fluorescence measured in situ as a proxy of CDOM absorption and DOC concentration in the Baltic Sea. *Oceanologia*, 52 (3), 431–471.
- Kratzer, S., Brockmann, C. & Moore, G., 2008. Using MERIS full resolution data to monitor coastal waters — A case study from Himmerfjärden, a fjord-like bay in the northwestern Baltic Sea, *Remote Sensing of Environment* 112(5), 2284–2300.
- LAND 91-2011. LIETUVOS RESPUBLIKOS APLINKOS APSAUGOS NORMATYVINIS DOKUMENTAS LAND 91-2011 „VANDENS KOKYBĖ. BENDRIEJI REIKALAVIMAI MAKROFITŲ TYRIMAMS BALTIJOS JŪROJE IR KURŠIŲ MARIOSE“. LR aplinkos ministro 2011 m. birželio 30 d. įsakymas Nr. D1-534 (Žin., 2011, Nr. 88-4211).
- Petkuvienė, J., Zilius, M., Lubiene, I., Ruginis, T., Giordani, G., Razinkovas-Baziukas, A., Bartoli, M. 2016. Phosphorus Cycling in a Freshwater Estuary Impacted by Cyanobacterial Blooms. *Estuaries and Coasts* 39: 1386–1402.
- Pilkaitytė, R., Razinkovas, A. 2007. Seasonal changes in phytoplankton composition and nutrient limitation in a shallow Baltic lagoon. *Boreal Environment Research* 12(5):551–559.
- Vaičiūtė, D., Bresciani, M., Bučas, M., 2012. Validation of MERIS bio-optical products with in situ data in the turbid Lithuanian Baltic Sea coastal waters. *Journal of Applied Remote Sensing* 6(1), 063568-1–063568-20.
- Vybernaite-Lubiene, I., Zilius, M., Giordani, G., Petkuvienė, J., Vaiciute D, Bukaveckas, P.A., Bartoli, M. 2017. Effect of algal blooms on retention of N, Si and P in Europe’s largest coastal lagoon. *Estuarine, Coast and Shelf Science* 194:217–228.
- Vybernaite-Lubiene, I., Zilius, M., Saltyte-Vaisiauske, L., Bartoli, M. 2018. Recent trends (2012–2016) of N, Si, and P export from the Nemunas River watershed: loads, unbalanced stoichiometry, and threats for downstream aquatic ecosystems. *Water* 10: 1178.
- Wasmund N, Busch S, Göbel J, Gromisz S, Högländer H, Jaanus A, Johansen M, Jurgensone I, Karlsson C, Kownacka J, Kraśniewski W, Lehtinen S, Olenina I, v. Weber M, 2015. Cyanobacteria biomass. HELCOM Baltic Sea Environment Fact Sheet 2015, Published 18 September 2015. <http://helcom.fi/baltic-sea-trends/environment-fact-sheets/eutrophication/cyanobacteria-biomass/>
- Zilius, M., Vybernaite-Lubiene, I., Vaiciute, D., Petkuvienė, J., Zemlys, P., Liskow, I., Voss, M., Bartoli, M., Bukaveckas, P.A. 2018. The influence of cyanobacteria blooms on the attenuation of nitrogen throughputs in a Baltic coastal lagoon. *Biogeochemistry* 141:143–165.

3.3.2 Teršalai aplinkoje (D8)

Siekiant geros paviršinio vandens cheminės būklės ir veiksmingesnio paviršinių vandenu apsaugos reguliavimo bei laikantis Direktyvos 2000/60/EB nuostatų ir tikslų, Europos Parlamento ir Tarybos Direktyva 2008/105/EB 2008 m. gruodžio 16 d. bendrijos lygiu nustatė aplinkos kokybės standartus (AKS) prioritetinėms medžiagoms ir tam tikriems kitiems teršalams. Direktyvoje nurodoma, kad vandens telkinio gera cheminė būklė bus tuomet, kai bus laikomasi visų aplinkos kokybės standartų (AKS) pateiktoms 33 prioritetinėms medžiagoms ir kitiems 8 teršalams. Aplinkos kokybės standartas reiškia „tam tikrą teršalo ar teršalų grupės koncentraciją vandenyje, nuosėdose ar biooje, kurios negalima viršyti, norint apsaugoti žmonių sveikatą ir aplinką“.

Naujos mokslo žinios apie teršalus, jų poveikį aplinkai, modernūs stebėsenos metodai ir rezultatų analizė bei Sąjungos ekonominė bei socialinė plėtra 2013 m. rugpjūčio 12 d. sudarė sąlygas naujos Direktyvos (2013/39/EB) priėmimui dėl prioritetinių medžiagų vandens politikos srityje. Direktyvoje peržiūrėti ir nustatyti griežtesni 7 prioritetinių medžiagų (antracenas, brominti difenileteriai, fluorantenas, švinas ir jo junginiai, naftalenas, nikelis ir jo junginiai, benz(a)pirenas, benzo(b)fluorantenas, benzo(g,h,i)perilenas, indeno(1,23-cd)pirenas)) AKS, taip pat nustatyti aplinkos kokybės standartai 12 naujų prioritetinių medžiagų: aklonifenas, bifenoksas, cipermetrinas, dikofolis, heptachloras, chinoksifenas (augalų apsaugos produktų medžiagos); cibutrinas, dichlorvosas, terbutrinas (biocidiniuose produktuose naudojamos medžiagos); perfluoroktano sulfoninė rūgštis (PFOS), heksabromciklododekanas (HBCDD) (pramoninės cheminės medžiagos); dioksinas ir į dioksinus panašūs PCB (šalutiniai degimo produktai).

Lietuva, būdama ES nare, turi vykdyti ES teisinius reikalavimus, susijusius su vandenu apsauga: kontroliuoti pavojingas medžiagas, remiantis Europos mastu priimtais aplinkos kokybės standartais, siekti sumažinti vandenu taršą pavojingomis medžiagomis ir nutraukti prioritetinių pavojingų medžiagų patekimą į vandenį. Dėl šios priežasties 2006 m. buvo patvirtintas Nuotekų tvarkymo reglamentas (aplinkos ministro įsakymas Nr.-236), nustatantis pagrindinius aplinkosaugos reikalavimus nuotekų surinkimui, valymui ir išleidimui siekiant apsaugoti aplinką nuo taršos. Reglamente pateikiami aplinkos kokybės standartai medžiagoms, Europos Bendrijų Komisijos pasiūlytoms laikyti prioritetinėmis medžiagomis, įgyvendinant Europos Parlamento ir Tarybos direktyvą 2000/60/EB bei atsižvelgiant į Europos Komisijos rekomendacijos 2006/283/EC nuostatas. Taip pat pateikiamas į minėtus ES teisinius dokumentus neįtrauktų, tačiau Lietuvoje kontroliuojamų medžiagų sąrašas bei joms taikomi AKS - metinė vidutinė koncentracija bei didžiausia leidžiama koncentracija.

Atsižvelgus į Direktyvoje 2013/39/EB atsiradusius pakeitimus 2014 m. rugsėjo 15 d. įvesti 2006 m. Nuotekų tvarkymo reglamento pakeitimai (aplinkos ministro įsakymas Nr. D1-739, 2014), pagal kuriuos nustatyti griežtesni 7 prioritetinių medžiagų (antracenas, brominti difenileteriai, fluorantenas, švinas ir jo junginiai, naftalenas, nikelis ir jo junginiai, benz(a)pirenas, benzo(b)fluorantenas, benzo(g,h,i)perilenas, indeno(1,23-cd)pirenas)) aplinkos kokybės standartai, taip pat į prioritetinių medžiagų sąrašą įtraukta 12 naujų aukščiau minėtų medžiagų.

Vertinant Lietuvos Baltijos jūros akvatorijos cheminę būklę 2012-2017 m. laikotarpiu buvo analizuojamos medžiagos ar jų grupės, turinčios nustatytus Aplinkos kokybės standartus (AKS) vandeniui ir biotai pagal 2013 m. rugpjūčio 12 d. Europos Parlamento ir Tarybos Prioritetinių medžiagų direktyvą 2013/39/ES ir Lietuvos Respublikos aplinkos ministro 2014 m. rugsėjo 15 d. įsakymą Nr. D1-739 (3.3.2.1 lent.). Papildomai analizuotos medžiagos, neturinčios nustatytų AKS, tačiau įtrauktos į valstybinio aplinkos monitoringo programą (bisfenolis A, dibutilftalatas, n-oktifenolis, nonifenolių mišinys) bei farmacinės medžiagos (diklofenakas, 17-beta-estradiolis (E2) ir 17-alfa-etinilestradiolis), įtrauktos į EK stebėjimo sąrašą (pagal 2013/39/ES).

3.3.2.1 lentelė. Prioritetinės medžiagos ir kai kurie kiti teršalai, kuriems taikomi aplinkos kokybės standartai pagal Europos Parlamento ir Tarybos Prioritetinių medžiagų direktyvą 2013/39/ES bei LR normatyvinį dokumentą „Nuotekų tvarkymo reglamentas“ (Nuotekų..., 2014).

Medžiaga	AKS Biota, µg/kg drėgno svorio	MV-AKS, metinė vidutinė koncentracija vandenyje (µg/l)	DLK-AKS, didžiausia leidžiama koncentracija vandenyje (µg/l)
PRIORITETINĖS PAVOJINGOS MEDŽIAGOS			
Gyvsidabris ir jo junginiai*	20	-	0,07
Kadmis ir jo junginiai	-	0,2	≤ 0,45 (1 klasė) 0,45 (2 klasė) 0,6 (3 klasė) 0,9 (4 klasė) 1,5 (5 klasė)
Heksachlorcikloheksanas (HCH)	-	0,002	0,02
Heksachlorbenzenas (HCB)	10	-	0,05
Heksachlorbutadienas (HCBd)	55	-	0,6
Brominti difenileteriai (giminingų medžiagų Nr. 28, 47, 99, 100, 153 ir 154 koncentracijų suma)*	0,0085	-	0,014
Polichlorintieji bifenilai (PCB)	-	-	-
Tributilalavo junginiai*	-	0,0002	0,0015
Policikliniai aromatiniai angliavandeniliai (PAA)		-	-
Benzo(a)pirenas*	5	1,7 x 10 ⁻⁴ (0,00017)	0,027
Benzo(b)fluorantenas*	-	-	0,017
Benzo (k) fluorantenas*	-	-	0,017
Benzo(g, h, i) perilenas*	-	-	8,2 x 10 ⁻⁴ (0,00082)
Indeno(1,2,3-cd) pirenas*	-	-	netaikoma
Nonilfenoliai (4-nonilfenolis)	-	0,3	2,0
Antracenas	-	0,1	0,1
C10-13-chloralkanai (PVC)	-	0,4	1,4
Endosulfanas	-	0,0005	0,004
Pentachlorbenzenas	-	0,0007	netaikoma

Medžiaga	AKS Biota, µg/kg drėgno svorio	MV-AKS, metinė vidutinė koncentracija vandenyje (µg/l)	DLK-AKS, didžiausia leidžiama koncentracija vandenyje (µg/l)
Medžiagos ES mastu nustatytos kaip prioritetinės pavojingos medžiagos 2013 m., kurių išleidimas su nuotekomis turi būti nutrauktas iki 2033 m.			
Di(2-etilheksil)ftalatas (DEHP)	-	1,3	netaikoma
Trifluralinas	-	0,03	netaikoma
Dikofolis ^N	33	3,2 x 10 ⁻⁵ (0,00032)	netaikoma
Perfluoroktansulfonrūgštis ir jos dariniai (PFOS)*^N	9,1	1,3 x 10 ⁻⁴ (0,00013)	7,2
Chinoksifenas ^N	-	0,015	0,54
Dioksinai ir dioksinų tipo junginiai*^N	Suma: PCDD +PCDF + PCB- DL 0,0065 µg.kg - ¹ TEQ	-	netaikoma
Heksabromciklododekanai (HBCDD)*^N 1,3,5,7,9,11-heksabromciklododekanas (CAS Nr. 25637-99-4), 1,2,5,6,9,10-heksabromciklododekanas (CAS Nr. 3194-55-6), α-heksabromciklododekanas (CAS Nr. 34237-50-6), β-heksabromciklododekanas (CAS Nr. 134237-51-7) ir γ-heksabromciklododekanas (CAS Nr. 134237-52-8)	167	0,0008	0,05
Heptachloras ir heptachloro epoksidas*	6,7 x 10 ⁻³ (0,0067)	1 x 10 ⁻⁸	3 x 10 ⁻⁵ (0,00003)
PRIORITETINĖS MEDŽIAGOS			
Alachloras	-	0,3	0,7
Atrazinas	-	0,6	2,0
Benzenas	-	8	50
Anglies tetrachloridas (tetrachlormetanas)	-	12	netaikoma
Chlorfenvinfosas	-	0,1	0,3
Chlorpyrifosas (etilo chlorpirifosas)	-	0,03	0,1
Ciklodieno pesticidai (Aldrinas, Dieldrinas, Endrinas, Izodrinas)	-	Σ = 0,005	netaikoma
Visas DDT (izomerų 1,1,1-trichlor-2,2-bis-(p-chlorfenil)etano; (1,1,1-trichloro-2 (o-chlorofenil)-2-(p-chlorofenil)etano; 1,1-dichlor-2,2-bis-(p-chlorfenil)etileno ir 1,1-dichlor-2,2-bis-(p-chlorfenil)etano suma.	-	0,025	netaikoma
Para-para-DDT	-	0,01	netaikoma
1,2-dichlorešanas (EDC)	-	10	netaikoma
Metilenchloridas (Dichlormetanas)	-	20	netaikoma
Diuronas	-	0,2	1,8
Fluorantenas	30 (vėžiagyviai, moliuskai)	0,0063	0,12

Medžiaga	AKS Biota, $\mu\text{g}/\text{kg}$ drėgno svorio	MV-AKS, metinė vidutinė koncentracija vandenyje ($\mu\text{g}/\text{l}$)	DLK-AKS, didžiausia leidžiama koncentracija vandenyje ($\mu\text{g}/\text{l}$)
Izoproturonas	-	0,3	1,0
Švinas ir jo junginiai	-	1,3	14
Naftalenas	-	2	130
Nikelis ir jo junginiai	-	8,6	34
Oktilfenolis((4-(1,1',3,3'-tetrametilbutil)-fenolis))	-	0,01	netaikoma
Pentachlorfenolis (PCP)	-	0,4	1
Simazinas (pesticidas)	-	1	4
Tetrachloretilenas	-	10	netaikoma
Trichloretilenas	-	10	netaikoma
Trichlorbenzenai	-	0,4	netaikoma
Trichlormetanas (chloroformas)	-	2,5	netaikoma
Aklonifenas ^N	-	0,012	0,012
Bifenoksas ^N	-	0,0012	0,004
Cibutrin ^N	-	0,0025	0,016
Cipermetrin ^N	-	8×10^{-6} (0,000008)	6×10^{-5} (0,00006)
Dichlorvosas ^N	-	6×10^{-5} (0,00006)	7×10^{-5} (0,00007)
Terbutrin ^N	-	0,0065	0,034
KITOS LIETUVOJE KONTROLIUOJAMOS MEDŽIAGOS			
Medžiaga	DLK vandens telkinyje priimtuve, metinė vidutinė vertė (mg/l)		
Chromas (Cr)	0,01		
Varis (Cu)	0,01		
Alavas (Sn)	-		
Cinkas (Zn)	0,1		
Vanadis (V)	-		
Aliuminis (Al)	-		
Arsenas (As)	-		
Nafta	0,2		
Fenoliai	0,001		

Paaškinimai:

¹ Jei nėra nurodyta kitaip, biotos AKS yra susiję su žuvimis. Vietoj to gali būti stebimas alternatyvus biotos taksonas arba kita terpė, jei taikomu AKS suteikiamas lygiavertis apsaugos lygis. PAH atveju, biotos AKS yra susiję su vėžiagyviais ir moliuskais. Cheminės būklės įvertinimo tikslais nėra tinkama vykdyti žuvyse aptinkamų PAH stebėseną. Dioksinų ir dioksinų tipo junginių atveju biotos AKS yra susiję su žuvimis, vėžiagyviais ir moliuskais; pagal 2011 m. gruodžio 2 d. Komisijos reglamento (ES) Nr. 1259/2011, kuriuo dėl didžiausios leidžiamosios dioksinų ir dioksinų tipo PCB koncentracijos maisto produktuose iš dalies keičiamas Reglamentas (EB) Nr. 1881/2006, priedo 5.3 skirsnį (OL L 320, 2011 12 3, p. 18).

² Šis parametras yra AKS, išreikštas kaip metinė vidutinė vertė (MV-AKS). Jei nenurodyta kitaip, jis taikomas visų izomerų bendrai koncentracijai.

³ Šis parametras yra aplinkos kokybės standartas, išreikštas kaip didžiausia leidžiama koncentracija (DLK–AKS). Jeigu prie DLK–AKS yra pažymėta „netaikoma“, MV–AKS vertės yra laikomos apsaugančiomis nuo didžiausio trumpalaikės taršos padidėjimo vykstant nuolatiniam išleidimui, nes jos yra daug mažesnės nei vertės, nustatytos remiantis ūmaus toksiškumo duomenimis;

⁴ Kadmio ir jo junginių AKS vertės priklauso nuo vandens kietumo, kaip apibrėžta penkiose klasių kategorijose (1 klasė: < 40 mg CaCO₃/l, 2 klasė: nuo 40 iki < 50 mg CaCO₃/l, 3 klasė: nuo 50 iki < 100 mg CaCO₃/l, 4 klasė: nuo 100 iki < 200 mg CaCO₃/l ir 5 klasė: ≥ 200 mg CaCO₃/l).

* medžiagos, kurioms būdingos visur esančių patvarių, bioakumuliacinių ir toksiškų medžiagų savybės (pagal Direktyvą 2013/39/ES);

^N Naujos medžiagos, kurioms pagal Direktyvą 2013/13/39ES nustatyti AKS 2013 m., o į Nuotekų Reglamentą įtrauktos 2014 rugsėjo 15 d.;

- MV-AKS arba DLK-AKS nėra nustatytas.

Vertinant Lietuvos Baltijos jūros akvatorijos cheminę būklę pagal teršiančių medžiagų koncentracijas **dugno nuosėdose** buvo vadovaujama Lietuvos Respublikos aplinkos ministro 2015 m. kovo 4 d. įsakymu Nr. D1-194 “Dėl Lietuvos Respublikos jūros rajono geros aplinkos būklės savybių patvirtinimo” ir jame nurodytomis geros aplinkos būklės savybių teršalų vertėmis dugno nuosėdose. Papildomai buvo atsižvelgiama į Baltijos jūros aplinkos apsaugos komisijos (HELCOM) 2013 m. vykdyto projekto HELCOM CORESET (HELCOM, 2013) bei holistinio vertinimo (HOLAS II, 2018) metu naudotas ribines vertes tam tikroms teršiančioms medžiagoms dugno nuosėdose.

AKS bei ERL, nustatyti kai kurioms teršiančioms medžiagoms pagal LR normatyvinius dokumentus bei HELCOM CORESET ir HOLAS indikatorius, pateikti 3.3.2.2 lentelėje. ERL vertės nuosėdoms cituojamos iš OSPAR, 2009.

3.3.2.2 lentelė. Prioritetinės medžiagos ir kai kurie kiti teršalai, kuriems taikomos ribinės vertės pagal LR aplinkos ministro įsakymą Nr. D1-194 (GAB vertės teršalams dugno nuosėdose), AKS ir ERL (mg/kg sauso svorio) pagal HELCOM CORESET indikatorius, AKS (mg/kg sauso svorio) pagal HELCOM HOLAS vertinimą.

Numeris	Medžiagos pavadinimas	GAB savybių vertė	AKS, pagal HELCOM CORESET ⁽¹⁾	ERL, OSPAR ⁽²⁾	AKS, pagal HELCOM HOLAS II ⁽³⁾
1	Švinas ir jo junginiai	20	53,4	47	120
2	Kadmis ir jo junginiai	0,5	0,31	-	2,3
3	Gyvsidabris ir jo junginiai	0,1	0,07	-	-
4	Varis	10	-	-	-
5	Cinkas	60	-	-	-
6	Nikelis	10	-	-	-
7	Chromas	30	-	-	-
8	Arsenas	3	-	-	-
9	Naftos produktai	100	-	-	-
10	DDT (visas)	-	0,0016	-	-
11	HCH	-	0,0011	-	-
12	Oktifenolis	-	0,18	-	-
13	HCB	-	0,0169	-	-
14	Heksabromciklododekanas	-	0,17	-	0,17
15	Tributilalavas (TBT)	0,01	0,00002	-	0,0016
16	Policikliniai aromatiniai ⁽⁴⁾ angliavandeniliai: (PAA): Suma: antracenas,	1	3,34	-	-

Numeris	Medžiagos pavadinimas	GAB savybių vertė	AKS, pagal HELCOM CORESET ⁽¹⁾	ERL, OSPAR ⁽²⁾	AKS, pagal HELCOM HOLAS II ⁽³⁾
	benz(a)antracenas, benz(g,h,i)perilenas benz(a)pirenas, chrizenas, fluorantenas, indeno(1,2,3-cd)pirenas), pirenas, fenantrenas				
17	PAA: Antracenas	Įeina į PAA sumą	-	0,085	-
18	PAA: Fluorantenas	Įeina į PAA sumą	-	0,6	-
19	PAA: Naftalenas	-	-	0,16	-
20	PAA: Benzo(a)pirenas	Įeina į PAA sumą	-	0,43	-
21	PAA: Benzo(g,h,i)perilenas	Įeina į PAA sumą	-	0,085	-
22	PAA: Indeno(1,2,3cd)pirenas	Įeina į PAA sumą	-	0,24	-
23	PAA: Pirenas	Įeina į PAA sumą	-	0,66	-
24	PAA: Fluorenas	-	-	0,019	-
25	PAA: Benzo(a)antracenas	Įeina į PAA sumą	-	0,26	-
26	Chrizenas	Įeina į PAA sumą	-	0,38	-
27	Fenantrenas	Įeina į PAA sumą	-	0,24	-
28	Acenaftenas	-	-	0,044	-
29	Polibromintiti difenileteriai (PBDE)	-	0,0045	-	0,0045
30	Polichlorinti bifenilai (PCB) ir dioksinais ir furanais: PCB-118	Įeina į PCB sumą	0,0006	-	-
31	Polichlorinti bifenilai (PCB) ir dioksinais ir furanais: PCB 153	Įeina į PCB sumą	0,04	-	-
32	Polichlorinti bifenilai (suma): (28, 52, 101, 118, 138, 153, 180)	0,007	0,00046	-	-

Paaiškinimai:

¹ AKS - aplinkos kokybės standartas pagal HELCOM CORESET projekto pasiūlymus.

² ERL – Ribinė vertė, kurios neviršijančios teršalų koncentracijos itin retai turi neigiamą poveikį biotai. ERL vertės nuosėdoms paimtos iš US EPA (OSPAR, 2009).

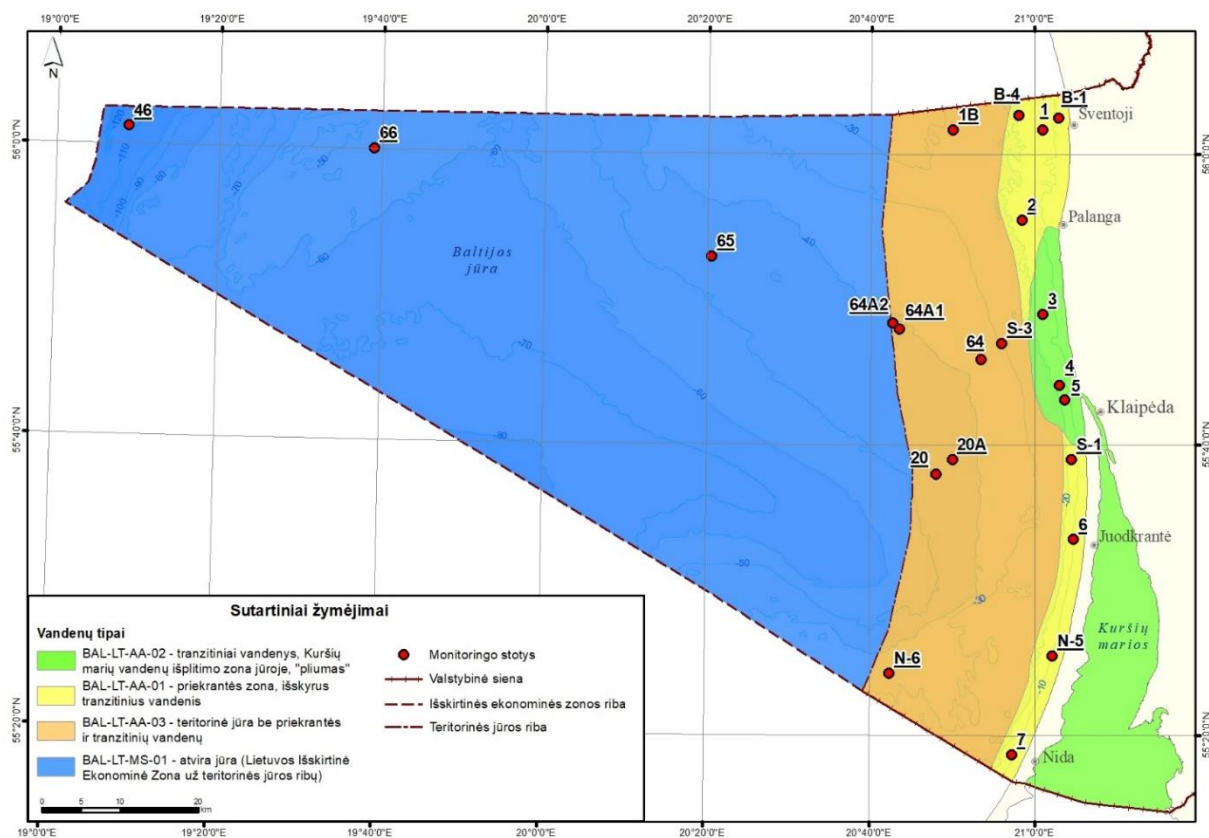
³ ribinė vertė nuosėdoms pagal HELCOM HOLAS II.

⁴ Policikliniai aromatiniai angliavandeniliai (suma). Lentelėje pateiktas 2011 m. Įsakymu Nr. D1-286 pakoreguotas PAA sąrašas. Iki 2011 m. vertinant PAA sumą buvo naudotasi LAND 46A-2002 normatyviniame dokumente numatytu PAA sąrašu, kurį sudarė: naftalenas, antracenas, fluorantenas, benz(b)fluorantenas, benz(a)pirenas, benz(g,h,i)perilenas bei indeno(1,2,3-cd)pirenas.

Vertinimo metu buvo apžvelgtos ir medžiagos bei jų grupės, neturinčios nustatytų AKS bei ERL dugno nuosėdoms, tačiau įtrauktos į valstybinio aplinkos monitoringo programą (pesticidai, lakieji organiniai junginiai).

Naudoti duomenys. Lietuvos Baltijos jūros akvatorijos cheminės būklės įvertinimui buvo naudoti 2012-2017 m. laikotarpiu vykdyto Baltijos jūros valstybinio aplinkos monitoringo (VAM) oficialūs duomenys, neįtraukiant tyrimo stočių Kuršių mariose ir Klaipėdos sąsiauryje (3.3.2.1 pav.). Klaipėdos valstybinio jūrų uosto aplinkos monitoringo jūrinės dalies duomenys į bendrą duomenų eilę nebuvo įtraukti dėl mėginių paėmimo laikotarpių ir tyrimų metodinių bei analizėms naudotų laboratorinių pajėgumų skirtumų. Papildomai panaudoti 2012-2017 m. laikotarpiu rytinėje Baltijos jūros dalyje vykdytų tarptautinių projektų, apimančių kai kurių teršiančių medžiagų koncentracijų nustatymą dugno nuosėdose ir vandenyje, duomenys: ECODUMP (Application of ecosystem principles for the location and management of offshore dumping sites in SE Baltic Region, 2012-

2014); MORPHEUS (Model areas for removal of pharmaceutical substances in the South Baltic, 2017-2019).



3.3.2.1 paveikslas. Lietuvos Baltijos jūros akvatorijoje 2012-2017 m. laikotarpiu vykdytų vandens storumės ir dugno nuosėdų tyrimų stočių schema.

Veiklos įgyvendinimo metodika. Naudojant VAM 2012-2017 m. laikotarpio pastovių stebėjimų duomenis buvo apskaičiuotos minimalios, maksimalios ir vidutinės metinės pavojingų medžiagų koncentracijos skirtingose terpėse (vanduo, dugno nuosėdos, biota) (lentelės 3.10; 3.12; 3.15; 3.17; 3.19; 3.21; 3.27). Pagal kiekvienoje tyrimų stotyje nustatytą teršiančios medžiagos koncentraciją buvo vertinama kiek procentų mėginių kiekvienais metais viršijo nustatytą DLK-AKS. Papildomai apskaičiuota teršiančios medžiagos vidutinė metinė koncentracija kiekvienoje monitoringo stotyje, siekiant įvertinti kurios medžiagos tiriamuoju laikotarpiu viršijo nustatytus aplinkos kokybės standartus, išreikštus kaip MV-AKS arba GAB (dugno nuosėdų atveju). Gauti rezultatai palyginti su ankstesnio vertinimo rezultatais (lentelės 3.11; 3.13; 3.14; 3.16; 3.18; 3.20; 3.22; 3.23; 3.24; 3.28; 3.29; 3.30; 3.33).

Skaičiuojant cheminių medžiagų koncentracijų vidutines vertes buvo vadovaujama LR aplinkos ministro 2010 m. spalio 5 d. įsakymu Nr. D1-844 patvirtintu "Vandens, nuosėdų ir biotos cheminėje analizėje taikomiems metodams ir vandens stebėsenai (monitoringui) keliamų reikalavimų aprašu". Jei cheminių medžiagų koncentracijos vertė mėginyje buvo mažesnė už kiekybinio įvertinimo ribą, apskaičiuojant vidutines vertes matavimo rezultatams buvo priskirta pusė tam tikros kiekybinio įvertinimo ribos vertės.

Teršiančios medžiagos vandenyje

Sunkieji metalai ir naftos angliavandeniliai. 2012-2017 m. laikotarpiu didžiausią duomenų eilę sudarė Lietuvos Baltijos jūros akvatorijoje tyrinėti sunkieji metalai (Cd, Hg, Ni, Pb, Cr, Cu, Zn) ir naftos angliavandeniliai. Apibendrinta informacija apie šių teršiančių medžiagų koncentracijų vertes atskirais metais pateikiama 3.3.2.3 lentelėje.

3.3.2.3 lentelė. Sunkieji metalai ir naftos angliavandeniliai ($\mu\text{g/l}$) Lietuvos Baltijos jūros akvatorijos vandenyje 2012-2017 m. atliktų stebėjimų duomenimis.

	Kadmis (Cd)	Gyvsidabris (Hg)	Nikelis (Ni)	Švinas (Pb)	Chromas (Cr)	Varis (Cu)	Cinkas (Zn)	Naftos angliavandeniliai
MV-AKS	0,2	x	8,6	1,3	x	x	x	X
DLK-AKS	x	0,07	34	14	10	10	100	200
2012 m.								
Metinis vidurkis	<0,1	0,015	0,58	0,41	0,97	0,71	4,14	50
Minimali vertė		<0,02	<1	<0,2	<0,5	<0,8	<5	<100
Maksimali vertė		0,12	2,8	1,2	30	5,1	22	540
Mėginių skaičius	104	104	104	104	104	104	104	124
Ar nustatyti MV-AKS viršijimai stotyse	NE	-	NE	NE	-	-	-	-
% mėginių, viršijančių DLK-AKS	-	1	0	0	2	0	0	1
2013 m.								
Metinis vidurkis	<0,1	0,012	1,01	<1	<0,5	0,79	4,66	53
Minimali vertė		<0,02	<1			<0,8	<5	<100
Maksimali vertė		0,15	7,5			5,6	48	160
Mėginių skaičius	112	114	112	112	112	112	112	126
Ar nustatyti MV-AKS viršijimai stotyse	NE	-	NE	NE	-	-	-	-
% mėginių, viršijančių DLK-AKS	-	1	0	0	0	0	0	0
2014 m.								
Metinis vidurkis	0,054	0,008	0,91	0,51	0,37	1,58	4,59	68
Minimali vertė	<0,1	<0,01	<1	<1	<0,5	<0,8	<5	<100
Maksimali vertė	0,19	0,088	25	1,1	2,8	9,7	31	400
Mėginių skaičius	105	106	105	105	105	105	105	122
Ar nustatyti MV-AKS viršijimai stotyse	NE	-	NE	NE	-	-	-	-
% mėginių, viršijančių DLK-AKS	-	1	0	0	0	0	0	3
2015 m.								
Metinis vidurkis	<0,1	0,006	0,66	<1	1,75	1,16	5,28	57
Minimali vertė		<0,01	<1		<0,5	<0,8	<5	<100
Maksimali vertė		0,016	2,8		20	15	90	450

	Kadmis (Cd)	Gyvsidabris (Hg)	Nikelis (Ni)	Švinas (Pb)	Chromas (Cr)	Varis (Cu)	Cinkas (Zn)	Naftos angliavandeniai
Mėginių skaičius	80	80	80	80	80	80	80	120
Ar nustatyti MV-AKS viršijimai stotyse	NE	-	NE	NE	-	-	-	-
% mėginių, viršijančių DLK-AKS	-	0	0	0	8	1	0	3
2016 m.								
Metinis vidurkis	N/D	0,006	N/D	N/D	N/D	N/D	2,47	<100
Minimali vertė	N/D	<0,01	N/D	N/D	N/D	N/D	<4	
Maksimali vertė	N/D	0,016	N/D	N/D	N/D	N/D	7,8	
Mėginių skaičius	N/D	52	N/D	N/D	N/D	N/D	52	26
Ar nustatyti MV-AKS viršijimai stotyse	NE	-	NE	NE	-	-	-	-
% mėginių, viršijančių DLK-AKS	-	0	-	-	-	-	0	0
2017 m.								
Metinis vidurkis	N/D	0,005	N/D	N/D	0,27	1,27	N/D	97
Minimali vertė	N/D	<0,01	N/D	N/D	<0,5	<0,8	N/D	<100
Maksimali vertė	N/D	0,015	N/D	N/D	0,75	10	N/D	830
Mėginių skaičius	N/D	52	N/D	N/D	50	50	N/D	26
Ar nustatyti MV-AKS viršijimai stotyse	NE	-	NE	NE	-	-	-	-
% mėginių, viršijančių DLK-AKS	-	0	-	-	0	0	-	4

Paaškinimai:

x – aplinkos kokybės standartas nenustatytas.

- MV-AKS arba DLK-AKS netaikomas.

N/D - Nėra duomenų.

 Aptikti MV-AKS/DLK-AKS viršijimai.

Reikia pastebėti, kad 2012-2015 m. laikotarpiu kadmio koncentracijos Lietuvos Baltijos jūros akvatorijos vandenyje buvo stabilios (dažniausiai buvo mažesnės negu kiekybinio įvertinimo riba, t. y. < 0,1 µg/l), o vidutinės metinės vertės tyrimų stotyse nei karto neviršijo nustatytos MV-AKS reikšmės (0,2 µg/l). Palyginimui, 2008-2011 m. laikotarpiu kadmio koncentracija net 11 % vandens mėginių viršijo nustatytą aplinkos kokybės standartą.

Kito prioritetinio pavojingo sunkiojo metalo gyvsidabrio (Hg) vidutinės metinės koncentracijos turi aiškią mažėjimo tendenciją. Dažniausiai aptinkamos Hg koncentracijos būna mažesnės nei kiekybinio įvertinimo riba (< 0,01 µg/l), tačiau atskirais metais užfiksuotos vertės, viršijančios DLK-AKS (0,07 µg/l). Vienkartiniai momentiniai Hg koncentracijų padidėjimai fiksuoti 2012 m. (0,12 µg/l; valstybinio monitoringo stotis Nr. 1), 2013 m. Kuršių marių vandenu išplitimo zonoje (0,15 µg/l, valstybinio monitoringo stotis Nr. 4), 2014 m. atviroje Baltijos jūros smėlėtoje pakrantėje (0,088 µg/l, valstybinio monitoringo stotis Nr. B-1). 2015-2017 m. laikotarpiu Hg taikomas aplinkos kokybės standartas nebuvo viršijamas.

2012-2017 m. laikotarpiu kitų stebėtų prioritetinių sunkiųjų metalų (Ni, Pb) vidutinės metinės koncentracijos Baltijos jūros Lietuvos akvatorijos stebėjimo stotyse neviršijo aplinkos kokybės standartų (MV-AKS: Ni – 8,6 µg/l; MV-AKS: Pb – 1,3 µg/l).

Tiriamuoju 2012-2017 m. laikotarpiu naftos angliavandenilių kiekiai, viršijantys nustatytą DLK (0,2 mg/l), buvo užfiksuoti mažiau kaip 2 % atveju (9 kartus iš 544 atliktų stebėjimų). Epizodiniai koncentracijų padidėjimai fiksuoti 2012 m. atviroje jūros akvatorijoje (0,54 mg/l), 2014 m. Kuršių marių vandenu išplitimo zonoje (0,35 mg/l), atviroje Baltijos jūros akmenuotoje pakrantėje (0,24 mg/l) bei teritorinės jūros šiaurinėje dalyje (0,23 ir 0,4 mg/l atitinkamai monitoringo stotyse Nr. 1 ir Nr. 2). 2015 m. vienkartiniai naftos angliavandenilių ribinių verčių viršijimai vandenyje fiksuoti Kuršių marių vandenu išplitimo zonoje (stotis Nr. 3: 0,45 mg/l ir Nr. 5: 0,22 mg/l) ir atviroje jūros akvatorijoje (0,25 mg/l). Naftos angliavandenilių koncentracija daugiau kaip 4 kartus viršijanti DLK ir nulemianti neatitikimą gerai cheminei būklei užfiksuota 2017 m. Klaipėdos uosto prieigose, paviršiniame vandens sluoksnyje (0,83 mg/l). Nepaisant atskirais metais fiksuojamų naftos angliavandenilių koncentracijų padidėjimų, didžioji dalis mėginių skirtingose jūros dalyse rodo koncentracijas, mažesnes nei kiekybinio nustatymo riba (0,1 mg/l). Tai byloja apie gerą vandens cheminę būklę.

Žemiau esančioje lentelėje (3.3.2.4 lent.) pateikiamas skirtingų vertinimo periodų sunkiųjų metalų ir naftos angliavandenilių koncentracijų verčių palyginimas.

3.3.2.4 lentelė. JSPD I periodo (2007-2011 m.) ir JSPD II periodo (2012-2017 m.) tirtų sunkiųjų metalų ir naftos angliavandenilių parametrai Lietuvos Baltijos jūros akvatorijos vandenyje (VAM oficialūs duomenys).

Parametras	Matavimų laikotarpis	Tyrimų skaičius	Vidutinė laikotarpio (min-max) koncentracija, µg/l	Siekta GAB reikšmė, µg/l	
				MV-AKS	DLK/AKS
Kadmis ir jo junginiai	2008-2011	507	0,1 (<0,07-4,1)	0,2	<0,45 – 1,5*
	2012-2015	401	0,05 (<0,1-0,19)		
Gyvsidabris ir jo junginiai	2008-2011	507	<0,038 (<0,038-0,18)	-	0,07
	2012-2017	508	0,009 (<0,01-0,15)		
Nikelis ir jo junginiai	2009-2011	284	<1 (<1-10,4)	8,6	34
	2012-2015	401	0,80 (<1-25)		
Švinas ir jo junginiai	2008-2011	530	<1 (<1-7,8)	1,3	14
	2012-2015	401	0,48 (<0,2-1,2)		
Chromas	2008-2011	429	0,98 (<0,5-64)	-	10
	2012-2015, 2017	451	0,71 (<0,3-30)		
Varis	2008-2011	523	1,6 (<0,5-19,9)	-	10
	2012-2015, 2017	451	1,07 (<0,8-15)		
Cinkas	2008-2011	507	17 (<5-125)	-	100
	2012-2016	453	4,38 (<4-90)		
Naftos angliavandeniliai	2008-2011	463	<100 (<100-700)	-	200
	2012-2017	544	59 (<100-830)		

Paaškinimai:

* Kadmio ir jo junginių AKS vertės priklauso nuo vandens kietumo, kaip apibrėžta penkiose klasių kategorijose (1 klasė: < 40 mg CaCO₃/l, 2 klasė: nuo 40 iki < 50 mg CaCO₃/l, 3 klasė: nuo 50 iki < 100 mg CaCO₃/l, 4 klasė: nuo 100 iki < 200 mg CaCO₃/l ir 5 klasė: ≥ 200 mg CaCO₃/l).

- MV-AKS arba DLK-AKS netaikomas.

Vertinant tyrimo rezultatus, stebima cheminės būklės gerėjimo tendencija pagal metalų bei angliavandenilių vidutines metines koncentracijas vandenyje. Atskirais metais fiksuojami epizodiniai

gyvsidabrio, chromo ir naftos angliavandenilių koncentracijų viršijimai būdingi priekrantės vandenims, įskaitant Kuršių marių vandenų išplitimo zonai jūroje, kur šių medžiagų stebėjimai turi būti toliau tęsiami.

Policikliniai aromatiniai angliavandeniliai (PAA). PAA priskiriami prioritetinių pavojingų medžiagų grupei ir 8 iš jų taikomi atskiri aplinkos kokybės standartai (fluorantenui, naftalenui, antracenui, benzo(a)pirenui, benzo(b)fluorantenui, benzo(k)fluorantenui, benzo(g,h,i)perilenui ir indėno(1,2,3-cd)pirenui (Nuotekų..., 2014).

Tiriamuoju laikotarpiu PAA tyrimai Lietuvos Baltijos jūros akvatorijos vandenyje Valstybinio aplinkos monitoringo aprėptyje buvo atliekami 2013-2016 metais (2015-2016 m. laikotarpiu tyrimai atlikti užsienio laboratorijose). Vandenyje atskirų PAA koncentracija paprastai būna maža ir retai viršija metodo nustatymo ribas (3.3.2.5 lent.).

3.3.2.5 lentelė. Policikliniai aromatiniai angliavandeniliai (µg/l) Lietuvos Baltijos jūros akvatorijos vandenyje 2013-2016 m. atliktų stebėjimų duomenimis.

	Naftalenas	Antracenas	Fluorantenas	Benzo(b)fluorantenas	Benzo(k)fluorantenas	Benzo(a)pirenas	Benzo(ghi)perilenas	Indeno(1,2,3-cd)pirenas
MV-AKS	2	0,1	0,0063	X	X	0,00017	X	X
DLK-AKS	130	0,1	0,12	0,017	0,017	0,027	0,00082	-
2013 m.								
Metinis vidurkis	0,0034	0,0015	0,0039	0,0015	0,001	0,002	0,0025	<0,008
Minimali vertė	<0,003	<0,003	<0,004	<0,002	<0,002	<0,003	<0,005	<0,008
Maksimali vertė	0,009	0,0015	0,004	0,004	0,002	0,004	<0,005	<0,008
Mėginių skaičius	19	19	19	19	19	19	19	19
Ar nustatyti MV-AKS viršijimai stotyse	NE	NE	NE	-	-	NE	-	-
% mėginių, viršijančių DLK-AKS	0	0	0	0	0	0	0 ^{RIB}	-
2014 m.								
Metinis vidurkis	0,0017	0,0011	0,0024	<0,005	0,001	<0,005	0,0025	<0,008
Minimali vertė	<0,003	<0,002	<0,004	<0,005	<0,002	<0,005	<0,005	<0,008
Maksimali vertė	0,005	0,002	0,005	<0,005	0,002	<0,005	<0,005	<0,008
Mėginių skaičius	20	20	20	20	20	20	20	20
Ar nustatyti MV-AKS viršijimai stotyse	NE	NE	NE	-	-	NE	-	-
% mėginių, viršijančių DLK-AKS	0	0	0	0	0	0	0 ^{RIB}	-
2015 m.								
Metinis vidurkis	0,05	0,001	0,0029	0,0005	0,00008	0,0001	0,0001	0,00008
Minimali vertė	<0,1	<0,002	<0,002	<0,00005	<0,00005	<0,00005	<0,00005	<0,00005
Maksimali vertė	<0,1	0,0043	0,009	0,0038	0,001	0,001	0,003	0,002
Mėginių skaičius	36	36	36	36	36	36	36	36
Ar nustatyti MV-AKS viršijimai stotyse	NE	NE	NE	-	-	TAIP	-	-

	Naftalenas	Antracenas	Fluorantenas	Benzo(b)fluorantenas	Benzo(k)fluorantenas	Benzo(a)pirenas	Benzo(ghi)perilenas	Indeno(1,2,3-cd)pirenas
MV-AKS	2	0,1	0,0063	X	X	0,00017	X	X
DLK-AKS	130	0,1	0,12	0,017	0,017	0,027	0,00082	-
% mėginių, viršijančių DLK-AKS	0	0	0	0	0	0	1	-
2016 m.								
Metinis vidurkis	0,05	0,0012	0,0009	0,00002	0,000025	0,001	0,000025	0,00009
Minimali vertė	<0,1	<0,002	<0,002	<0,00005	<0,00005	<0,00005	<0,00005	<0,00005
Maksimali vertė	<0,1	<0,002	<0,002	<0,00005	<0,00005	<0,00005	<0,00005	0,0006
Mėginių skaičius	9	9	9	9	9	9	9	9
Ar nustatyti MV-AKS viršijimai stotyse	NE	NE	NE	-	-	NE	-	-
% mėginių, viršijančių DLK-AKS	0	0	0	0	0	0	0	-

Paaiškinimai:

- DLK-AKS netaikomas.

X - Policiklinių aromatinių angliavandenilių prioritetinių medžiagų grupės (PAH) MV-AKS nurodo benzo(a)pireno, kurio toksiškumu jie grindžiami, koncentraciją. Benzo(a)pirenas gali būti laikomas kitų PAA žymekliu, taigi reikia stebėti tik benzo(a)pireną lyginant su kitais atitinkamais vandens MV-AKS (Nuotekų, ..., 2018).

^{RIB} – prietaiso aptikimo riba yra didesnė už DLK-AKS.

Aptikti MV-AKS/DLK-AKS viršijimai.

Atskirų PAA junginių (benzo(ghi)perileno) momentinės koncentracijos viršijančios nustatytus aplinkos kokybės standartus (DLK-AKS) buvo užfiksuotos tik 2015 m. Būtingės naftos terminalo rajone. Tais pačiais metais B-1 monitoringo vietoje vidutinė metinė benzo(a)pireno koncentracija vandenyje viršijo nustatytą MV-AKS. Būtent benzo(a)pirenas yra laikomas kitų PAA žymeklių ir rekomenduojamas kaip pagrindinis PAA toksiškumo indikatorius.

Verta paminėti, kad momentiniai atskirų PAA junginių (benzo(a)pireno, fluoranteno) koncentracijų padidėjimai Klaipėdos uosto prieigose, jūros akvatorijoje ties Nida, Būtingės terminalo ir dampungo rajonuose buvo fiksuojami ir ankstesniais metais (Garnaga et al., 2008; Feasibility..., 2009), todėl minėtos Baltijos jūros akvatorijos dalys vis dar išlieka padidėjusios PAA rizikos zonomis.

Vis dėlto vertinant Lietuvos Baltijos jūros akvatorijos būklę pagal atskirų PAA junginių vidutines metines reikšmes stebimos būklės gerėjimo tendencijos.

Žemiau esančioje lentelėje (3.3.2.6 lent.) pateikiamas skirtingų vertinimo periodų atskirų PAA junginių koncentracijų verčių palyginimas.

3.3.2.6 lentelė. JSPD I periodo (2007-2011 m.) ir JSPD II periodo (2012-2017 m.) tirtų PAA junginių parametrai Lietuvos Baltijos jūros akvatorijos vandenyje (VAM oficialūs duomenys ir užsienio laboratorijų atliktų tyrimų rezultatai).

Parametras	Matavimų laikotarpis	Tyrimų skaičius	Vidutinė laikotarpio (min-max) koncentracija, µg/l	Siektina GAB reikšmė, µg/l	
				MV-AKS	DLK-AKS
Naftalenas	2008-2011	30	<0,05 (<0,05-0,013)	2	130
	2013-2014	39	0,0025 (<0,003-0,009)		
	2015-2016 ^{LAB}	45	0,05 (<0,1)		
Antracenas	2008-2011	30	<0,001	0,1	0,1
	2013-2014	39	0,001 (<0,002-0,002)		
	2015-2016 ^{LAB}	45	0,00125 (<0,0025)		
Fluorantenas	2008-2011	30	<0,005	0,0063	0,12
	2013-2014	39	0,003 (<0,004-0,005)		
	2015-2016 ^{LAB}	45	0,0025 (<0,00189-0,0096)		
Benzo(b)fluorantenas	2008-2011	30	<0,005	-	0,017
	2013-2014	39	0,002 (<0,002-0,004)		
	2015-2016 ^{LAB}	45	0,00044 (<0,00005-0,0038)		
Benzo(k)fluorantenas	2008-2011	30	<0,001	-	0,017
	2013-2014	39	0,001 (<0,002-0,002)		
	2015-2016 ^{LAB}	45	0,000066 (<0,00005-0,001)		
Benzo(a)pirenas	2008-2011	30	<0,002	0,00017	0,027
	2013-2014	39	0,002 (<0,003-0,004)		
	2015-2016 ^{LAB}	45	0,000062 (<0,00005-0,001)		
Benzo(g, h, i) perilenas	2008-2011	30	<0,005	-	0,00082
	2013-2014	39	0,0025 (<0,005)		
	2015-2016 ^{LAB}	45	0,00013 (<0,00005-0,003)		
Indeno(1,2,3-cd) pirenas	2008-2011	30	<0,005	-	-
	2013-2014	39	0,004		
	2015-2016 ^{LAB}	45	0,00008 (<0,00005-0,002)		

Paaiškinimai:

MV-AKS arba DLK-AKS netaikomas.

^{0RIB} Matavimo riba didesnė nei AKS.

^{LAB} Tyrimai atlikti užsienio laboratorijose.

Alavo organiniai junginiai. Tributylalavo katijonas (TBA). Tiriamuoju laikotarpiu (2012-2017 m.) TBA koncentracijų tyrimai Lietuvos Baltijos jūros akvatorijos vandenyje nebuvo pastoviai atliekami. 2012 m. išmatuoti vandenyje tributylalavo katijonų kiekiai Baltijos jūros monitoringo

stotyse (1B, 4, 20, 7, 64A1) nesiekė ribinės metodo nustatymo vertės (0,001 µg/l). Papildomi TBA tyrimai atlikti 2015-2016 m. laikotarpiu, pasitelkus užsienio laboratorijų pajėgumus, siekiant aptikti itin mažas katijonų koncentracijas (aptikimo riba < 0,00006 µg/l). 2015 m. atliktų tyrimų metu MV-AKS (0,0002 µg/l) viršijančias vidutines metines TBA koncentracijas vandenyje nustatytos atviroje Baltijos jūros akmenuotoje pakrantėje (0,00097 µg/l) bei giliavandensio dampungo rajone (0,00028 µg/l). MV-AKS viršijančios TBA junginių koncentracijos buvo fiksuojamos Klaipėdos valstybinio jūrų uosto akvatorijoje dar 2005-2007 m. laikotarpiu. Kadangi padidintos TBA koncentracijos dažnai siejamos su uosto aplinkomis (Antizar-Ladislao et al., 2008; Garg et al., 2010; Suzdalev et al., 2014) didesnė vidutinė metinė koncentracija grunto gramzdinimo rajone byloja apie galimą TBA patekimą į vandens aplinką iš uoste iškastų ir TBA junginiais prisotintų šiuolaikinių nuosėdų, vykdant iškasto grunto gramzdinimo darbus. Savo ruožtu AKS viršijanti TBA koncentracija šiaurinėje priekrantėje gali būti siejama su Palangos miesto buitinių nuotekų išleidimu į jūrinę aplinką, kadangi buitinės ir pramoninės nuotekos laikomos papildomais TBA šaltiniais (Barakat et al., 2001).

Pastaraisiais metais fiksuojamos TBA katijonų koncentracijos Lietuvos Baltijos jūros akvatorijos vandenyje (3.3.2.7 lent.) skatina tolimesnius šių junginių tyrimus, naudojant itin didelio jautrumo spektrometrinę įrangą, gebančią aptikti itin mažas organinių junginių koncentracijas vandens mėginiuose.

3.3.2.7 lentelė. JSPD I periodo (2007-2011 m.) ir JSPD II periodo (2012-2017 m.) tirtų TBA junginių parametrai Lietuvos Baltijos jūros akvatorijos vandenyje (VAM oficialūs duomenys ir užsienio laboratorijų atliktų tyrimų rezultatai).

Parametras	Matavimų laikotarpis	Tyrimų skaičius	Vidutinė laikotarpio (min-max) koncentracija, µg/l	Siektina GAB reikšmė, µg/l	
				MV-AKS	DLK-AKS
Tributilalavo junginiai (tributilalavo katijonas)	2010-2011	17	<0,0005	0,0002	0,0015
	2012	18	0,0005 (<0,001)		
	2015-2016 ^{LAB}	45	0,00016 (<0,00006-0,005)		

Paaiškinimai:

^{ORIB} Matavimo riba didesnė nei AKS.

^{LAB} Tyrimai atlikti užsienio laboratorijose.

Esant ribotam duomenų kiekiui tikslesnis TBA koncentracijų kaitos tendencijų vertinimas Baltijos jūros vandenyje yra apsunkinamas.

Ftalatai. Ftalatai – vieni gausiausiai naudojamų medžiagų plastiko gamyboje bei chemijos pramonėje (dažų, klijų, dangų gamyboje bei kosmetikos, žaislų pramonėje). Ftalatai kaip minkštikliai beveik visada aptinkami minkštesnės plastmasės (PVC - polivinilchlorido) gaminiuose, kuriuose jų kiekiai siekia iki 30 %. Cheminė jungtis ftalatų su plastikais nevyksta, jie nėra stipriai įsitvirtinę plastike, todėl į aplinką patenka visą daikto naudojimo laikotarpį. Ftalatai yra toksiški vandens organizmams, kaupiasi maisto grandinėje, gali sukelti onkologines ligas (Vandens aplinkai..., 2007).

Di(2-etilheksil)ftalatas (DEHP), išsiskiriantis savo toksiškumu, bioakumuliacinėmis savybėmis, gebėjimu kauptis vandens aplinkoje ir veikti imuninę bei reprodukcinę sistemas yra išskirta kaip prioritetinė pavojinga medžiaga, kuriai nustatytas vienas MV-AKS apsaugantis nuo didžiausio trumpalaikės taršos padidėjimo vykstant nuolatiniam išleidimui (3.3.2.8 lent.). Lietuvoje be DEHP, į Lietuvoje kontroliuojamų medžiagų sąrašą įtrauktas ir dibutilftalatas (DBT), nors jam AKS nėra nustatyti.

Atliekant Baltijos jūros aplinkos būklės vertinimą 2010-2011 m., parodyta, kad DEHP aptinkamas ir LR jūros priekrantėje, o Kuršių marių vandenų išplitimo zonoje di(2-etilheksil)ftalato koncentracija siekė 3,8 µg/l ir beveik 3 kartus viršijo ribinę vertę (Lietuvos Baltijos..., 2012).

3.3.2.8 lentelė. Ftalatai (dibutilftalatas, di(2-etilheksil)ftalatas, µg/l) Lietuvos Baltijos jūros akvatorijos vandenyje 2012-2017 m. atliktų stebėjimų duomenimis.

	Dibutilftalatas	Di(2-etilheksil)ftalatas
MV-AKS	-	1,3
DLK-AKS	-	-
2012 m.		
Metinis vidurkis	0,635	0,491
Minimali vertė	<0,09	<0,01
Maksimali vertė	1,89	1,28
Mėginių skaičius	18	18
Ar nustatyti MV-AKS viršijimai stotyse?	-	NE
2013 m.		
Metinis vidurkis	0,222	0,151
Minimali vertė	<0,05	<0,03
Maksimali vertė	0,75	1,12
Mėginių skaičius	20	20
Ar nustatyti MV-AKS viršijimai stotyse?	-	NE
2014 m.		
Metinis vidurkis	0,122	1,296
Minimali vertė	<0,05	<0,12
Maksimali vertė	0,77	9,07
Mėginių skaičius	20	20
Ar nustatyti MV-AKS viršijimai stotyse?	-	TAIP
2015 m.		
Metinis vidurkis	0,438	1,345
Minimali vertė	0,1	0,31
Maksimali vertė	1,58	3,02
Mėginių skaičius	19	19
Ar nustatyti MV-AKS viršijimai stotyse?	-	TAIP
2016 m.		
Metinis vidurkis	0,356	0,994
Minimali vertė	<0,05	0,23
Maksimali vertė	1,4	2,8
Mėginių skaičius	22	22
Ar nustatyti MV-AKS viršijimai stotyse?	-	TAIP
2017 m.		
Metinis vidurkis	-	0,553
Minimali vertė	-	<0,12
Maksimali vertė	-	2
Mėginių skaičius	-	22
% mėginių, viršijančių MV-AKS	-	NE

Paaiškinimai:

- MV-AKS arba DLK-AKS netaikomas.

Aptikti MV-AKS/DLK-AKS viršijimai.

Ftalatų tyrimai Lietuvos Baltijos jūros akvatorijos vandenyje buvo pastoviai atliekami 2012-2017 m. laikotarpiu. DEHP koncentracijos, viršijančios nustatytas cheminės kokybės normas, skirtingose jūros dalyse nuolat aptinkamos nuo 2014 metų. 2014 m. 25 % tirtų mėginių DEHP viršijo MV-AKS (1,3 µg/l) ir neatitiko geros cheminės būklės kriterijų, 2015 m. DEHP viršijimai nustatyti beveik pusėje tirtų mėginių, 2016 m. – 27 % tirtų mėginių, o 2017 m. – 5 %.

2012-2017 m. stebėjimų duomenys rodo, kad ftalatai ir ypač di(2-etilheksil)ftalatas ypač stipriai įtakoja cheminę Baltijos jūros akvatorijos būklę. Cheminė vandens būklė pagal di(2-etilheksil)ftalato koncentracijas neatitinka geros būklės kriterijų pradedant 2014 metais.

Nors metinis di(2-etilheksil)ftalato koncentracijų vidurkis sumažėjo nuo 1,345 µg/l 2015 m. iki 0,553 µg/l 2017 m., viso tiriamojo laikotarpio (2012-2017 m.) duomenys rodo bendrą blogėjimo tendenciją (3.3.2.9 lent.). MV-AKS viršijančių DEHP koncentracijų aptikimas Nemuno (1,8 µg/l) bei Skirvytės (1,31 µg/l) upėse (Nemuno, Lielupės, Ventos ir Dauguvos upių baseinų rajonų valdymo planų ir priemonių programų atnaujinimas, 2015 m.) bei centrinėje Kuršių marių dalyje (skirtingose monitoringo vietose metiniai vidurkiai buvo 1,86 µg/l, 4,71 µg/l ir 3,26 µg/l) leidžia daryti prielaidą, kad šie sintetiniai junginiai patenka į jūrinę aplinką kartu su įtekančių upių vandeniu.

3.3.2.9 lentelė. JSPD I periodo (2007-2011 m.) ir JSPD II periodo (2012-2017 m.) tirtu di(2-etilheksil)ftalato parametrai Lietuvos Baltijos jūros akvatorijos vandenyje (VAM oficialūs duomenys).

Parametras	Matavimų laikotarpis	Tyrimų skaičius	Vidutinė laikotarpio (min-max) koncentracija, µg/l	Siekta GAB reikšmė, µg/l	
				MV-AKS	DLK-AKS
Di(2-etilheksil)ftalatas (DEHP)	2010-2011	21	0,69 (<0,01-3,8)	1,3	-
	2012-2017	121	0,805 (<0,01-9,07)		

Paaiškinimai:

MV-AKS arba DLK-AKS netaikomas.

Pesticidai. Pesticidai – žinomi kaip grupė cheminių medžiagų, kuriomis naikinami žemės ūkio ir miško kenkėjai, įvairios ligos. Įvairiausi chlorinti angliavandeniliai naudojami kaip pesticidai. Chlorinti junginiai: visas DDT (4,4'-DDE, 4,4'-DDD, 4,4'-DDT, 2,4'-DDT), heksachlorcikloheksanas (HCH), aldrinas, dieldrinas, endrinas, izodrinas, pentachlorbenzenas, heksachlorbenzenas (HCB), simazinas, alachloras, chlorfenvinfosas, chlorpirofosas bei kiti pesticidai įtraukti į prioritetinių pavojingų medžiagų sąrašą (Nuotekų..., 2014).

Lietuvoje daugiausia tirti ir daugiausia duomenų sukaupta apie DDT ir jo metabolitus (4,4'-DDE, 4,4'-DDD, 4,4'-DDT) bei heksachlorcikloheksaną (α -HCH, β -HCH ir γ -HCH). Tiriamuoju laikotarpiu (2012-2014 m.) DDT ir jo metabolitų DDE ir DDD koncentracijos Baltijos jūros Lietuvos akvatorijoje jūros vandenyje visais atvejais buvo mažesnės nei metodo nustatymo ribos, todėl cheminė būklė buvo gera.

Lindano (γ -HCH) ir kitų HCH izomerų (β -HCH, α -HCH) koncentracija 2012-2014 m. laikotarpiu buvo žemesnė už metodo nustatymo ribas (α -HCH – 5 ng/l, β -HCH – 5 ng/l, γ -HCH – 8 ng/l). Verta paminėti, kad heksachlorcikloheksanui nustatytas MV-AKS (2 ng/l) yra mažesnis už jo aptikimo ribą. 2015-2016 m. užsienio laboratorijoje atliktų HCH tyrimų metu koncentracijos neviršijo taikomo metodo nustatymo ribos (< 0,6 ng/l).

Tiriamuoju laikotarpiu atlikti ciklodienų pesticidų (aldrino, dieldrino, endrino, izodrino) bei naujų junginių (simazinas, izoproturonas, diuronas, atrazinas, pentachlorbenzenas, heksachlorbenzenas, alachloras, trifuralinas, chlorfenvinfosas bei chlorpirofosas) tyrimai Lietuvos Baltijos jūros akvatorijos vandenyje. Visais atvejais atskirų junginių koncentracijos jūros vandenyje

buvo mažesnės už metodo nustatymo ribas (3.3.2.10 ir 3.3.2.11 lent.), taigi pesticidai neturi neigiamo poveikio cheminei vandens būklei.

Polichlorintieji bifenilai (PCB). Pagal naujausius normatyvinius dokumentus dioksinų tipo polichlorintieji bifenilai vertinami tik biotos mėginiuose, todėl vandenyje tyrimai beveik neatliekami.

Tiriamuoju laikotarpiu (2012-2017 m.) polichlorintų bifenių (PCB) koncentracija Baltijos jūros monitoringo stotyse buvo nustatoma tik 2014 m. Tyrimų duomenimis visose stebėjimo vietose polichlorintų bifenių (28, 52, 101, 118, 138, 153, 180) koncentracijos buvo mažesnės nei jų kiekybinio įvertinimo riba. Neigiamo poveikio vandens cheminei būklei nefiksuoja.

Fenoliai (nonilfenoliai, oktifenoliai ir pentachlorfenolis). Iki 2012 m. polichlorintų fenolio junginių tyrimai Baltijos jūros vandenyje buvo atliekami epizodiškai, didžiausias dėmesys buvo skirtas pentachlorfenolio (PCP) tyrimams. 2008-2010 m. tyrimų laikotarpiu pastovaus stebėjimo jūros rajonuose, PCP kiekiai buvo mažesni nei 0,05 µg/l ir neviršijo nustatytos ribinės vertės (0,4 µg/l). Panaši situacija stebėta ir 2014-2016 m. laikotarpiu, PCP koncentracija Baltijos jūros vandenyje buvo mažesnė už metodo nustatymo ribą (<0,05 µg/l).

3.3.2.10 lentelė. Pesticidai (µg/l) Lietuvos Baltijos jūros akvatorijos vandenyje 2012-2017 m. atliktų stebėjimų duomenimis.

	Endosulfanas	Heksachlorbenzenas	Pentachlorbenzenas	Endrinas	Dieldrinas	Aldrinas	Izodrinas	Suma ciklodieno pesticidai	Alachloras	Simazinas	Izoproturonas	Trifluralinas	Diuronas	Chlorfenvinfosas	Chlorpyrifosas	Atrazinas
MV-AKS	0,0005	-	0,0007	x	x	x	x	0,005	0,3	1	0,3	0,03	0,2	0,1	0,03	0,6
DLK-AKS	0,004	0,05	-	-	-	-	-	-	0,7	4	1	-	1,8	0,3	0,1	2
2012 metai																
Metinis vidurkis	<0,005	<0,008	<0,005	<0,008	<0,005	<0,008	<0,008	<0,008	N/D	N/D	N/D	<0,5	N/D	<0,5	<0,5	N/D
Mėginių skaičius	12	12	12	12	12	12	12	12	N/D	N/D	N/D	18	N/D	18	18	N/D
2013 metai																
Metinis vidurkis	<0,005	<0,008	<0,005	<0,008	<0,005	<0,008	<0,008	<0,008	N/D	N/D	N/D	N/D	N/D	N/D	N/D	N/D
Mėginių skaičius	15	15	15	15	15	15	1	15	N/D	N/D	N/D	N/D	N/D	N/D	N/D	N/D
2014 metai																
Metinis vidurkis	<0,005	<0,008	<0,005	<0,008	<0,005	<0,008	N/D	<0,008	<0,1	<0,2	<0,1	N/D	<0,1	N/D	N/D	<0,1
Mėginių skaičius	14	14	14	14	14	14	N/D	14	7	20	20	N/D	20	N/D	N/D	20
2015 metai																
Metinis vidurkis	<0,0015	<0,015	<0,00021	<0,0015	<0,0015	<0,0015	<0,0015	<0,008	<0,09	<0,3	<0,09	<0,009	<0,06	<0,03	<0,009	<0,18
Mėginių skaičius	36	36	36	36	36	36	36	36	36	36	36	36	36	36	36	36
2016 metai																
Metinis vidurkis	<0,0015	<0,015	<0,00021	<0,0015	<0,0015	<0,0015	<0,0015	<0,0015	<0,09	<0,3	<0,09	<0,009	<0,06	<0,03	<0,009	<0,18
Mėginių skaičius	9	9	9	9	9	9	9	9	9	9	9	9	9	9	9	9
2017 metai																
Metinis vidurkis	N/D	N/D	N/D	N/D	N/D	N/D	N/D	N/D	N/D	<0,025	<0,04	N/D	<0,04	N/D	N/D	<0,04
Mėginių skaičius	N/D	N/D	N/D	N/D	N/D	N/D	N/D	N/D	N/D	22	22	N/D	22	N/D	N/D	22

3.3.2.11 lentelė. JSPD I periodo (2007-2011 m.) ir JSPD II periodo (2012-2017 m.) tirtų pesticidų parametrai Lietuvos Baltijos jūros akvatorijos vandenyje (VAM oficialūs duomenys ir užsienio laboratorijų atliktų tyrimų rezultatai).

Parametras	Matavimų laikotarpis	Tyrimų skaičius	Vidutinė laikotarpio (min-max) koncentracija, µg/l	Siektina GAB reikšmė, µg/l	
				MV-AKS	DLK-AKS
Endosulfanas	2008-2009; 2011	32	<0,004 (<0,002-0,004)	0,0005	0,004
	2012-2014	82	0,0025		
	2015-2016 ^{LAB}	45	0,00075 (<0,0015)		
Heksachlorbenzenas (HCB)	2008-2009; 2011	32	<0,005 (<0,005-<0,008)	-	0,05
	2012-2014	41	0,004 (<0,008)		
	2015-2016 ^{LAB}	45	0,0075 (<0,015)		
Pentachlorbenzenas	2011	11	<0,005	0,0007	-
	2012-2014	41	<0,005		
	2015-2016 ^{LAB}	45	0,000105 (<0,00021)		
Ciklodieno pesticidai	2008-2009;2011	32	<0,005	Σ = 0,005	-
	2012-2014	41	0,004		
	2015-2016 ^{LAB}	45	<0,0015		
Alachloras	2011	4	<0,02	0,3	0,7
	2014 ^{LAB}	7	0,005 (<0,01)		
	2015-2016 ^{LAB}	45	0,045 (<0,09)		
Simazinas (pesticidas)	2008-2011	18	<0,2	1	4
	2014, 2017	42	0,05		
	2015-2016 ^{LAB}	45	0,15 (<0,3)		
Izoproturonas (pesticidas)	2008-2011	18	<0,1	0,3	1
	2014, 2017	42	0,03		
	2015-2016 ^{LAB}	45	0,045 (<0,09)		
Trifluralinas	2011	16	<0,5	0,03	-
	2012	18	0,25		
	2015-2016 ^{LAB}	45	0,0045 (<0,009)		
Diuronas (pesticidas)	2008-2011	18	<0,1	0,2	1,8
	2014, 2017	42	0,03		
	2015-2016 ^{LAB}	45	0,03 (<0,06)		
Chlorfenvinfosas (pesticidas)	2011	16	<0,5	0,1	0,3
	2012	18	<0,5		
	2015-2016 ^{LAB}	45	0,015 (<0,03)		
Chlorpyrifosas (etilo chlorpirifosas) (pesticidas)	2011	16	<0,5	0,03	0,1
	2012	18	0,25 (<0,5)		
	2015-2016 ^{LAB}	45	0,0045 (<0,009)		
Atrazinas (pesticidas)	2008-2011	18	<0,1	0,6	2
	2014, 2017	42	0,034		
	2015-2016 ^{LAB}	45	0,09 (<0,18)		

Paaiškinimai:

- MV-AKS arba DLK-AKS netaikomas.
⁰RIB Matavimo riba didesnė nei AKS.
^{LAB} Tyrimai atlikti užsienio laboratorijose.

Nuo 2012 m. Baltijos jūros vandenyje reguliariai atliekami naujųjų prioritetinių pavojingų medžiagų: nonilfenolių, oktifenolių ir bisfenolio A tyrimai. Iš nonilfenolių grupės 4-n-nonilfenolis, įskaitant jo izomerus šakotąjį ir linijinį 4-nonilfenolį įtraukti į prioritetinių pavojingų medžiagų sąrašą ir turi nustatytus AKS (MV-AKS: 0,3 µg/l ir DLK-AKS: 2 µg/l). Iš oktifenolių grupės 4-(1,1',3,3'-tetrametilbutil)-fenolis (arba oktifenolis) įtrauktas į prioritetinių pavojingų medžiagų sąrašą ir turi nustatytą MV-AKS (0,01 µg/l). Bisfenoliui nėra nustatytų AKS, bet apie jį jau kaupiami duomenis.

Tyrimų duomenimis 2012-2014 m. laikotarpiu fenolių koncentracijos jūros vandenyje daugeliu atveju buvo mažesnės už metodo nustatymo ribą ir neviršijo nustatytų AKS. 4-n-nonilfenolio koncentracijų vertės, viršijančios MV-AKS pradėtos fiksuoti 2015 m. visoje Lietuvos Baltijos jūros priekrantėje (tyrimų stotys: B-1, 2, 4, 7) ir teritorinėje jūroje (1B, 20, S-3 stotys), o 2016 m. priekrantėje prie Nidos, taip pat ir gilesnėse vietose (stotis Nr. 64). Pabrėžtina, kad tais pačiais metais daugelyje monitoringo stočių fiksuotos ir 4-(1,1',3,3'-tetrametilbutil)-fenolio koncentracijos, viršijančios nustatytą 0,01 µg/l MV-AKS (3.3.2.12 lent.).

3.3.2.12 lentelė. Nonilfenoliai, oktifenoliai, bisfenolis A ir pentachlorfenolis (µg/l) Lietuvos Baltijos jūros akvatorijos vandenyje 2012-2016 m. atliktų stebėjimų duomenimis.

	Nonilfenoliai (tech. mišinys)	4-n oktifenolis	4-n-nonilfenolis	4-(1,1',3,3'-tetrametilbutil)-fenolis	Bisfenolis A	Pentachlorofenolis
MV-AKS	x	x	0.3	0.01	x	0.4
DLK-AKS	x	x	2	-	x	1
2012 m.						
Metinis vidurkis	0,029	<0,05	<0,05	N/D	<0,1	N/D
Minimali vertė	<0,05	<0,05	<0,05	N/D	<0,1	N/D
Maksimali vertė	0,06	<0,05	<0,05	N/D	<0,1	N/D
Mėginių skaičius	18	18	18	N/D	18	N/D
Ar nustatyti MV-AKS viršijimai stotyse?	-	-	NE	-	-	-
% mėginių, viršijančių DLK-AKS	-	-	0	-	-	-
2013 m.						
Metinis vidurkis	0,037	<0,05	<0,05	N/D	<0,1	N/D
Minimali vertė	<0,05	<0,05	<0,05	N/D	<0,1	N/D
Maksimali vertė	0,08	<0,05	<0,05	N/D	<0,1	N/D
Mėginių skaičius	20	20	21	N/D	20	N/D
Ar nustatyti MV-AKS viršijimai stotyse?	-	-	NE	-	-	-
% mėginių, viršijančių DLK-AKS	-	-	0	-	-	-
2014 m.						
Metinis vidurkis	0,037	<0,05	0,033	N/D	0,033	<0,05
Minimali vertė	<0,05	<0,05	<0,05	N/D	<0,05	<0,05
Maksimali vertė	0,073	<0,05	0,093	N/D	0,15	<0,05

	Nonilfenoliai (tech. mišinys)	4-n oktifenolis	4-n-nonilfenolis	4-(1,1',3,3')-tetrametilbutil)-fenolis	Bisfenolis A	Pentachlorofenolis	
MV-AKS	x	x	0.3	0.01	x	0.4	
DLK-AKS	x	x	2	-	x	1	
Mėginių skaičius	20	20	20	N/D	20	20	
Ar nustatyti MV-AKS viršijimai stotyse?	-	-	NE	-	-	0	
% mėginių, viršijančių DLK-AKS	-	-	0	-	-	0	
2015 m.							
Metinis vidurkis	0,039	<0,05	0,031	0,212*	0,266	0,037	<0,05
Minimali vertė	<0,05	<0,05	<0,05	<0,09*	<0,003	<0,05	<0,05
Maksimali vertė	0,097	<0,05	0,084	1,88*	1,52	0,26	<0,05
Mėginių skaičius	19	19	19	36	36	19	19
Ar nustatyti MV-AKS viršijimai stotyse?	-	-	0	TAIP	TAIP	-	0
% mėginių, viršijančių DLK-AKS	-	-	0	0	-	-	0
2016 m.							
Metinis vidurkis	0,026	<0,05	0,026	0,286*	0,034	0,047	<0,05
Minimali vertė	<0,05	<0,05	<0,05	0,134*	0,01	<0,05	<0,05
Maksimali vertė	0,051	<0,05	0,064	0,742*	0,099	0,51	<0,05
Mėginių skaičius	22	22	22	9	9	22	22
Ar nustatyti MV-AKS viršijimai stotyse?	-	-	0	TAIP	TAIP	-	0
% mėginių, viršijančių DLK-AKS	-	-	0	-	-	-	0

Paaškinimai:

- DLK-AKS-netaikoma.

x – medžiaga neturi nustatytų AKS (Nuotekų..., 2014).

*tyrimai papildomai atlikti užsienio laboratorijoje.

N/D – nėra duomenų.

Aptikti MV-AKS/DLK-AKS viršijimai.

Tiek 4-n-nonilfenolis, tiek ir 4-(1,1',3,3'-tetrametilbutil)-fenolis yra pramonės technologinių procesų produktai, kurie gali patekti į vandens aplinką iš daugelio pramonės šakų. Atsižvelgiant į pastarųjų metų stebėjimų duomenis (3.3.2.13 lent.) jų aptikimas jūros vandenyje padažnėjo, o sąlyginai didelės koncentracijos leidžia manyti, kad šios medžiagos gali turėti didelės įtakos Lietuvos Baltijos jūros akvatorijos cheminės būklės blogėjimui, todėl būtini tolimesni detalūs minėtų junginių tyrimai.

3.3.2.13 lentelė. I JSPD periodo (2007-2011 m.) ir II JSPD periodo (2012-2017 m.) tirtų pesticidų parametrai Lietuvos Baltijos jūros akvatorijos vandenyje (VAM oficialūs duomenys ir užsienio laboratorijų atliktų tyrimų rezultatai).

Parametras	Matavimų laikotarpis	Tyrimų skaičius	Vidutinė laikotarpio (min-max) koncentracija, µg/l	Siekta GAB reikšmė, µg/l	
				MV-AKS	DLK-AKS
Nonilfenoliai (4-nonilfenolis)	2008-2011	21	<0,05	0,3	2
	2012-2016	260	0,03 (<0,05-0,097)		
	2015-2016 ^{LAB}	45	0,226 (<0,09-1,88)		
Oktilfenolis((4-(1,1',3,3'-tetrametilbutil)-fenolis))	2008-2011	21	<0,05	0,01	-
	2012-2016	198	0,025		
	2015-2016 ^{LAB}	45	0,219 (<0,003-1,518)		
Pentachlorfenolis (PCP)	2008-2011	18	<0,05	0,4	1
	2014-2016	61	0,025		
	2015-2016 ^{LAB}	45	0,0015 (<0,003)		

Paaiškinimai:

- MV-AKS arba DLK-AKS netaikomas.

^{0RIB} Matavimo riba didesnė nei AKS.

^{LAB} Tyrimai atlikti užsienio laboratorijose.

Lakūs organiniai junginiai (LOJ) ir trumpos grandinės parafinai (C10-C13). LOJ gamtoje randami naftoje, bituminiuose mineraluose. Antropogeninės veiklos metu šios medžiagos atsiranda ir išsisklaido aplinkoje, deginant kurą, netinkamai jį transportuojant ir saugant rezervuaruose. Šios medžiagos patenka į aplinką su transporto išmetamomis dujomis bei iš įvairių pramonės sektorių (popieriaus, tekstilės, odos, plastmasės, naftos ir t.t.). LOJ gyviems organizmams sukelia genetinius pokyčius, turi kancerogeninių savybių. LOJ įtraukti į prioritetinių pavojingų ir pavojingų medžiagų sąrašą ir turi jiems nustatytus AKS.

Ankstesniais metais Lietuvos Baltijos jūros akvatorijoje stebėti LOJ (tetrachlormetanas, trichlormetanas, 1,2 dichlormetanas, benzenas, trichloretilenas) dažniausiai neviršijo jiems taikomo aptikimo metodo nustatymo verčių. Tik 2009 m. giliavandens grunto gramzdinimo rajone (monitoringo vieta Nr. 20) vienintelį kartą buvo aptikta trichlormetano koncentracija (18,6 µg/l) viršijanti jam nustatytą AKS (2,5 µg/l).

2012-2017 m. laikotarpiu Baltijos jūros vandenyje tirtas platesnis LOJ spektras, be aukščiau išvardintų junginių pridėdant dichlormetaną, heksachlorbutadieną, 1,3,5-trichlorbenzeną, 1,2,3-trichlorbenzeną, 1,2,4-trichlorbenzeną ir tetrachloretileną. Stebėjimų rezultatai rodo, kad LOJ neviršija metodo nustatymo ribų (3.3.2.14 lent.) ir neturi neigiamo poveikio Baltijos jūros akvatorijos vandens cheminei būklei.

Trumpos grandinė parafinai (C10-C13) arba C10-C13 chloralkanai plačiai naudojami plastikų, dažų lakų ir kitų dangų gamyboje, kaip degumą mažinanti medžiaga; odos pramonėje, kaip nuriebalintojas ir impregnatorius ir kt. Jie įtraukti į prioritetinių pavojingų medžiagų sąrašą. 2014-2016 m. laikotarpiu C10-C13 chloralkanų Baltijos jūros vandenyje aptikta nebuvo, vandens cheminė būklė buvo gera (3.3.2.15 lent.).

Brominti difenileteriai (BDE). Pentabromdifenileterio produktą sudaro giminingi junginiai: (BDE-28, BDE-47, BDE-99, BDE-100, BDE-153 ir BDE-154), kurie skiriasi pagal brominimo laipsnį ir bromo atomų vietą dviejuose aromatinuose žieduose. BDE naudojami apsaugai nuo ugnies (elektros įrenginiuose, tekstilės gaminiuose ir pan.), yra toksiški, pasižymi bioakumuliacinėmis savybėmis ir biologiniu skaidumu.

BDE tyrimai Lietuvos Baltijos jūros akvatorijos vandenyje atlikti 2014-2016 m. laikotarpiu neparodė neigiamo poveikio cheminei vandens būklei. Visuose stebėjimo taškuose BDE koncentracijos buvo žemiau metodo matavimo ribos.

Radionuklidai. Dirbtinės kilmės radionuklidų ir konkrečiai radioaktyvaus cezio (^{137}Cs) tyrimai žuvyse bei jūros vandenyje išlieka aktualūs ir HELCOM priskiriami prie pagrindinių rodiklių (4J-24). Gera būklė bus užtikrinta, kai ^{137}Cs koncentracija pasieks lygį, fiksuotą prieš Černobylio avariją 1986 m., kai Baltijos jūros biota buvo paveikta didžiausiu dirbtinių radionuklidų (^{137}Cs) kiekiu.

Lietuvos Baltijos jūros vandenyje 2013-2017 m. laikotarpiu vykdyto radiologinio monitoringo duomenimis (st. 6, 20, 64, 65) ^{137}Cs tūrinis aktyvumas svyravo nuo $<4,89 \text{ Bq/m}^3$ iki 34 Bq/m^3 , o vidutinė metinė reikšmė siekė $22,61\text{-}26,41 \text{ Bq/m}^3$. Pagal HELCOM MORS duomenų bazės pateikiamus skaičiavimus iki Černobylio avarijos (1984-1985 m.) ^{137}Cs tūrinis aktyvumas jūros vandenyse siekė **15 Bq/m^3** , būtent ši vertė naudojama kaip atskaitos taškas, vertinant vandenų būklę.

Tiriamuoju laikotarpiu ^{137}Cs tūrinis aktyvumas Lietuvos Baltijos jūros dalyje 96 % atveju buvo didesnis už siūlomą ribinę vertę, GAB užtikrinimas iki 2020 m. nėra įmanomas.

3.3.2.14 lentelė. Lakūs organiniai junginiai ir trumpos grandinės parafinai (C₁₀-C₁₃) (µg/l) Lietuvos Baltijos jūros akvatorijos vandenyje 2012-2017 m. atliktų stebėjimų duomenimis.

	Tetrachlormetanas	Trichlormetanas	1,2-dichlorešanas	Trichloretilenas	Benzenas	Dichlormetanas	Heksachlorbutadienas	1,3,5-Trichlorbenzenas	1,2,3-Trichlorbenzenas	1,2,4-Trichlorbenzenas	Tetrachloretilenas	Suma C10-13-chloralkanai
MV-AKS	12	2,5	10	10	8	20	-	0,4	0,4	0,4	10	0,4
DLK-AKS	-	-	-	-	50	-	0,6	-	-	-	-	1,4
2012 m.												
Metinis vidurkis	<0,2	<0,2	<0,2	<0,1	<0,08	<0,2	<0,1	<0,2	<0,2	<0,2	N/D	N/D
Mėginių skaičius	18	18	18	18	18	18	18	18	18	18	N/D	N/D
2013 m.												
Metinis vidurkis	<0,2	0,106	<0,2	<0,1	<0,1	<0,2	<0,1	<0,2	<0,2	<0,2	<0,1	N/D
Mėginių skaičius	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	N/D
2014 m.												
Metinis vidurkis	<0,2	<0,2	<0,2	<0,1	<0,1	<0,2	<0,1	<0,2	<0,2	<0,2	<0,1	<0,1
Mėginių skaičius	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	7
2015 m.												
Metinis vidurkis	N/D	N/D	N/D	N/D	N/D	N/D	<0,18	N/D	N/D	N/D	N/D	<0,12
Mėginių skaičius	N/D	N/D	N/D	N/D	N/D	N/D	36	N/D	N/D	N/D	N/D	27
2016 m.												
Metinis vidurkis	N/D	N/D	N/D	N/D	N/D	N/D	<0,18	N/D	N/D	N/D	N/D	<0,12
Mėginių skaičius	N/D	N/D	N/D	N/D	N/D	N/D	9	N/D	N/D	N/D	N/D	9
2017 m.												
Metinis vidurkis	<0,2	<0,2	<0,2	<0,1	<0,1	<0,2	<0,1	<0,2	<0,2	<0,2	<0,1	N/D
Mėginių skaičius	22	22	22	22	22	22	22	22	22	22	22	N/D

Paaiškinimai:

MV-AKS arba DLK-AKS netaikomas.

N/D – nėra duomenų.

3.3.2.15 lentelė. JSPD I periodo (2007-2011 m.) ir JSPD II periodo (2012-2017 m.) tirtų lakiųjų organinių junginių ir trumpos gradinės parafinų parametrai Lietuvos Baltijos jūros akvatorijos vandenyje (VAM oficialūs duomenys ir užsienio laboratorijų atliktų tyrimų rezultatai).

Parametras	Matavimų laikotarpis	Tyrimų skaičius	Vidutinė laikotarpio (min-max) koncentracija, µg/l	Siektina GAB reikšmė, µg/l	
				MV-AKS	DLK-AKS
Anglies tetrachloridas (tetrachlormetanas)	2008-2011	30	<0,1 (<0,1 – 2,0)	12	-
	2012-2014, 2017	80	0,1 (<0,2)		
Trichlormetanas (chloroformas)	2008-2011	37	<0,1–18,6	2,5	-
	2012-2014, 2017	81	0,101		
1,2-dichlorešanas (EDC)	2008-2011	30	<0,2	10	-
	2012-2014, 2017	80	0,1		
Trichloretilenas	2008-2011	30	<0,05	10	-
	2012-2014, 2017	80	0,05		
Benzenas	2008-2011	30	<0,05	8	50
	2012-2014, 2017	80	0,048		
Metilenchloridas (Dichlormetanas)	2008-2011	30	<0,2	20	-
	2012-2014, 2017	80	0,1		
Heksachlorbutadienas (HCBd)	2010-2011	21	<0,05	-	0,6
	2012-2014, 2017	80	0,05 (<0,1)		
	2015-2016 ^{LAB}	45	0,09 (<0,18)		
Trichlorbenzenai	2009-2011	26	<0,05	0,4	-
	2012-2014, 2017	218	0,1		
Tetrachloretilenas	2008-2011	30	<0,05	10	-
	2013-2014, 2017	62	0,05		
C10-13-chloralkanai (PVC)	2011	4	<0,003	0,4	1,4
	2014 ^{LAB}	7	0,05 (<0,1)		
	2015-2016 ^{LAB}	36	0,06 (<0,12)		

Paaiškinimai:

- MV-AKS arba DLK-AKS netaikomas.

ORIB Matavimo riba didesnė nei AKS.

LAB Tyrimai atlikti užsienio laboratorijose.

Papildomos prioritetinės pavojingos medžiagos (2013/39/ES direktyva)

2013 m. rugpjūčio 12 d. Europos Parlamento ir Europos Sąjungos Tarybos priimta direktyva 2013/39/ES nustatė naujus aplinkos kokybės standartus (AKS) naujoms prioritetinėms medžiagoms.

Pagal direktyvoje pateikiamą informaciją ne vėliau kaip 2027 m. gruodžio 22 d. tų medžiagų atžvilgiu turi būti pasiekta gera paviršinio vandens cheminė būklė.

Į Nuotekų tvarkymo reglamentą naujos prioritetinės medžiagos įtrauktos 2014 m. rugsėjo 15 d., todėl jų tyrimai Lietuvos Baltijos jūros akvatorijoje kol kas apima trumpą 2015-2016 m. laikotarpį.

Augalų apsaugos produktų medžiagos. Medžiagų sąrašą sudaro 6 komponentai: aklonifenas, bifenoksas, cipermetrinas, dikofolis, heptachloras, chinoksifenas.

Aklonifenas ir **bifenoksas** naudojami kaip herbicidai, skirti profesionaliems naudotojams purkšti skirtingų augalų plotus nuo piktžolių.

Cipermetrinas yra naudojamas kaip insekticidas, skirtas profesionaliems naudotojams purkšti žieminių ir vasarinių kviečių, rugių, kvietrugių, miežių, avižų, žieminių ir vasarinių rapsų, žirnių, pupų, žiedinių ir gūžinių kopūstų, svogūnų, porų, česnakų, bulvių, dekoratyvinių augalų plotus nuo įvairių vabzdžių. Cipermetrino taip pat yra medienos antiseptikuose, skirtuose apsaugoti pjautą medieną ir medienos gaminius nuo medieną ardančių ir išvaizdą keičiančių organizmų.

Dikofolis naudotas kaip insekticidas, veiksmingas prieš erkutes ir gali būti randamas tik pasenusiose augalų apsaugos priemonėse.

Chinoksifenas naudojamas kaip fungicidas, tuo tarpu **heptachloras** yra pesticidas įtrauktas į Stokholmo konvenciją, manoma, kad jo gali būti nesutvarkytose pesticidų saugojimo vietose, kurių Lietuvoje yra daugiau kaip 1300.

2014-2016 m. laikotarpiu atlikti pirmieji šių medžiagų tyrimai Lietuvos Baltijos jūros akvatorijos stebėsenos vietų vandens mėginiuose. Daugeliu atvejų teršiančių medžiagų koncentracijos nesiekė metodo nustatymo ribos (3.3.2.16 lent.). Vis dėlto cipermetrino ir heptachloro atvejais analitinės įrangos matavimo ribos buvo didesnės už nustatytus AKS, todėl korektiškų išvadų daryti nereikėtų. Siūloma šias medžiagas pradėti tirti upėse, kurių baseinuose vykdoma intensyvi žemės ūkio veikla.

3.3.2.16 lentelė. 2014-2016 m. tirtų augalų apsaugos produktų medžiagų parametrai Lietuvos Baltijos jūros akvatorijos vandenyje (VAM oficialūs duomenys ir užsienio laboratorijų atliktų tyrimų rezultatai).

Parametras	Matavimų laikotarpis	Tyrimų skaičius	Vidutinė laikotarpio (min-max) koncentracija, µg/l	Siektina GAB reikšmė, µg/l	
				MV-AKS	DLK-AKS
Aklonifenas	2015-2016 ^{LAB}	45	0,0018 (<0,0036-0,0036)	0,012	0,012
Bifenoksas	2015-2016 ^{LAB}	45	0,00018 (<0,00036)	0,0012	0,004
Cipermetrinas	2015-2016 ^{LAB}	45	0,0000012 (<0,0000024)	8 x 10 ⁻⁶ (0,000008)	6 x 10 ⁻⁵ (0,00006)
Dikofolis	2015-2016 ^{LAB}	45	0,0000048 (<0,0000096)	0,000032	-
Chinoksifenas	2015-2016 ^{LAB}	45	0,00225 (<0,0045)	0,015	0,54
Heptachloras ir heptachloro epoksidai	2014	28	0,003	0,00000001	3 x 10 ⁻⁵ (0,00003)
	2015-2016 ^{LAB}	45	<0,000000003		

Paaiškinimai:

MV-AKS arba DLK-AKS netaikomas.

⁰RIB Matavimo riba didesnė nei AKS.

^{LAB} Tyrimai atlikti užsienio laboratorijose.

Biocidiniuose produktuose naudojamoms medžiagoms. Šiai grupei priskiriamos 3 pavojingos medžiagos: cibutrinis, dichlorvosas ir terbutrinis.

Cibutrinis – biocidas, triazinų grupės herbicidas, naudojamas nuo apaugimo apsaugančiuose dažuose, skirtuose laivų korpusams. Jo naudojimas išpopuliarėjo uždraudus šiai naudojimui paskirčiai tributilalavą.

Dichlorvosas - biocidas, skirtas naudoti 18-to tipo (insekticidams, akaricidams ir kitiems nariuotakojų kontrolės) produktams gaminti. Taikant Reglamentą (EB) Nr. 1451/2007, biocidiniai produktai, kuriuose yra dichlorvosas, rinkai turi būti neteikiami nuo 2012 m. lapkričio 1 d.

Terbutrinis – herbicidas, kuris gali būti randamas tik pasenusiose augalų apsaugos priemonėse. Taip pat naudojamas statybinėse medžiagose, skirtose pastatų fasadams, kad apsaugoti šiuos nuo grybelio, dumblių, bakterijų ir kitų mikroorganizmų.

2015-2016 m. atliktų tyrimų rezultatais biocidinių produktų Lietuvos Baltijos jūros akvatorijos vandenyje aptikta nebuvo (3.3.2.17 lent.).

3.3.2.17 lentelė. 2014-2016 m. tirtų biocidinių produktų medžiagų parametrai Lietuvos Baltijos jūros akvatorijos vandenyje (VAM oficialūs duomenys ir užsienio laboratorijų atliktų tyrimų rezultatai).

Parametras	Matavimų laikotarpis	Tyrimų skaičius	Vidutinė laikotarpio (min-max) koncentracija, µg/l	Siekta GAB reikšmė, µg/l	
				MV-AKS	DLK-AKS
Cibutrinis	2015-2016 ^{LAB}	45	0,000375 (<0,00075)	0,0025	0,016
Dichlorvosas	2015-2016 ^{LAB}	45	0,000009 (<0,000018)	6 x 10 ⁻⁵ (0,00006)	7 x 10 ⁻⁵ (0,00007)
Terbutrinis	2015-2016 ^{LAB}	45	0,000975 (<0,00195)	0,0065	0,034

Paaškinimai:

^{LAB} Tyrimai atlikti užsienio laboratorijose.

Perfluoroktano sulfoninė rūgštis (PFOS). PFOS būdavo naudojama kaip paviršiaus aktyvioji medžiaga pramoninio ir buitinės paskirties valymo priemonėse, grindų blizgikliuose, metalų apdirbimo pramonėje, pneumatinių prietaisų skysčiuose, kaip vandens ir alyvos repelentas apdorojant audinių ir odos paviršius ir t.t. (Nemuno, Lielupės, Ventos ir Dauguvos upių baseinų, 2015). PFOS taip pat buvo plačiai naudojama ugnies gesinimo putose. PFOS įtraukimas į Stokholmo konvencijos medžiagų sąrašą sumažino išmetimo į aplinką su pramoniniais teršalais aktualumą.

2009-2012 metais vykdant LIFE programos projektą BaltActHaz („Baltijos šalių veiksmai siekiant sumažinti Baltijos jūros taršą pavojingomis medžiagomis“) PFOS buvo rasta tik nuotekose iš plastikų pramonės (0,014 µg/l), taip pat dviejuose iš 4-ių sąvartynų filtrato mėginių (0,019 ir 0,039 µg/l).

2009-2012 metais vykdant Baltijos jūros regiono 2007-2013 m. programos projektą COHIBA („Pavojingų medžiagų valdymas Baltijos jūros regione“) didžiausia PFOS koncentracija (3,9 ng/l) nustatyta lietaus nuotekų mėginyje.

2015-2016 m. laikotarpiu atlikti pirmieji PFOS tyrimai Lietuvos Baltijos jūros akvatorijos vandenyje pabrėžė šios medžiagos aktualumą ir tolimesnių tyrimų būtinybę jūrinėje aplinkoje. Tiriamuoju laikotarpiu PFOS koncentracijos, viršijančios MV-AKS (0,00013 µg/l) fiksuotos tiek priekrantės vandenyse, tiek ir monitoringo vietose, esančiose teritorinės jūros ribose. Aukščiausia PFOS koncentracija (0,088 µg/l), beveik 700 kartus viršijanti aplinkos kokybės standartą, užfiksuota pietinėje teritorinės jūros dalyje, netoli Rusijos pasienio ir ten eksploatuojamos naftos gavybos platformos. Iš 90 ištirtų mėginių, net 69 vandens mėginiuose PFOS koncentracijos viršijo nustatytą

aplinkos kokybės standartą. PFOS aptikimas 2015-2016 m. kartu su fenoliais ir ftalatais, leidžia manyti apie galimus bendrus taršos šaltinius jūrinėje aplinkoje.

Heksabromciklododekanas (HBCDD). Pagrindinis HBCDD naudojimas – kaip ugnį slopinantis priedas polistireniniame putplastyje, naudojamame statybose pastatų šiltinimui. Taip pat gali būti naudojamas plastikuose, tekstilėje. Anot Subsport duomenų bazės, manoma, kad Rytų Europos šalyse apie 99 % statybose naudojamo polistireninio putplasčio yra su HBCDD.

2015-2016 m. laikotarpiu HBCDD koncentracija, šiek tiek viršijanti nustatytą AKS (0,0008 µg/l), buvo dukart užfiksuota tik Būtingės rajono vandenyse (0,00089 ir 0,00097 µg/l). Esamų duomenų kol kas neužtenka, siekiant tiksliai įvertinti HBCDD apkrovas jūrinei aplinkai ir priskirti medžiagą prie aktualiausių teršalų.

Dioksinai ir į dioksinus panašūs PCB. Dioksinai – netikslinio susidarymo medžiagos, galinčios susidaryti terminių arba cheminių procesų metu. Pagrindinis PCDD/PCDF šaltinis Baltijos jūros aplinkoje – atmosferos iškritos. Patenkančių iš atmosferos PCDD/PCDF metinė vertė 1990-2007 m. sumažėjo apie 60 %. Ištirtos kelios dugno nuosėdų kolonėlės rodo, kad PCDD/PCDF koncentracijos sumažėjimą, lyginant su datuojamais 1970 m. arba 1960 m. gilesniais sluoksniais. Pasaulyje daugiausia dioksinų į aplinką patenka dėl pramonės taršos.

2009-2012 m. laikotarpiu epizodiniai dioksinų tyrimai (COHIBA projektas) atlikti pramonės įmonių išleidžiamose nuotekose, todėl tiesiogiai Baltijos jūros akvatorijos neapėmė. Kadangi dioksinai pasižymi itin silpnu tirpumu, didžioji jų dalis (iki 90 %) akumuliuojasi dirvožemio arba nuosėdų dalelėse. Pagal naujausius normatyvinius dokumentus dioksinai ir dioksinų tipo polichloriti bifenilai vertinami tik biotoje.

2015-2016 m. laikotarpiu atliktų tyrimų metu itin maži dioksinų kiekiai (nuo 0,51 iki 2,9 pg/l PVO (2005)-PHDD/F-PFB-TEK) aptikti daugelyje monitoringo stočių.

Farmacinės medžiagos: 17α-etinilestradiolis (EE2), 17β-estradiolis (E2), diklofenakas. Pastaraisiais metais farmacinės medžiagos tiriamos Lietuvos upių monitoringo vietose (Neryje, Nemune, Akmenoje-Danėje ir Kulpėje), esančiose žemiau didžiųjų miestų (Vilniaus, Kauno, Klaipėdos ir Šiaulių). Tiriamų farmacinių medžiagų sąrašą sudaro: hormonai (17-alfa-etinilestradiolis(EE2), 17-beta-etinilestradiolis(E2), Estronas(E1)); makrolidų grupės antibiotikai (Eritromicinas, Klaritromicinas, Azitromicinas), nesteroidas (Diklofenakas). Šių farmacinių medžiagų koncentracijos yra mažesnės už didžiausią metodo kiekybinio įvertinimo ribą.

2017-2019 m. įgyvendinant tarptautinį MORPHEUS (Farmacinių medžiagų šalinimas pietinės Baltijos jūros rajonuose) Lietuvoje farmacinių medžiagų koncentracijos nustatomos Klaipėdos, Palangos, Nidos, Kretingos nuotekų valymo įrenginiuose, taip pat upėse (Akmena-Danė, Tenžė), Klaipėdos sąsiauryje, Kuršių mariose ir Baltijos jūroje. MORPHEUS projekto metu tiriami į stebėjimo sąrašą įtraukti mikroteršalai: diklofenakas, ciprofoksacinas, amoksicilinas, antibiotinės medžiagos (eritromicinas, klaritromicinas, azitromicinas), hormoniniai preparatai (estronas, 17α-etinilestradiolis (EE2), 17β-estradiolis).

Projekto tyrimų rezultatai bus paskelbti 2019 metais.

Apibendrinus visas analizuotas ir reglamentuojamas vandenyje pavojingas medžiagas (pagal Nuotekų..., 2014) įvertinta Lietuvos Baltijos jūros akvatorijos cheminė būklė: išskirtos aktualios cheminės medžiagos ir tyrimų vietos, kuriose pavojingų medžiagų koncentracija neatitiko aplinkos kokybės standartų (3.3.2.18 ir 3.3.2.196 lentelės).

3.3.2.19 lentelė. JSPD II periodo (2012-2017 m.) įvertinta Lietuvos Baltijos jūros akvatorijos cheminė būklė pagal visas analizuotas ir reglamentuojamas vandenyje pavojingas medžiagas.

Cheminė būklė vandenyje	2012	2013	2014	2015	2016	2017	Bendra būklė
Priekrantės zona, išskyrus tarpinius vandenius (BAL-LT-AA-01) Monitoringo stotys: 1, 2, B-1, B-4, 6, 7, S-1, N-5	Neatitinka geros Gyvsidabris	Gera	Neatitinka geros Gyvsidabris Naftos AV Di(2etilheksil)ftalatas	Neatitinka geros Chromas Oktilfenolis Perfluoroktansulfonrūgštis Benzo(a)pirenas Tributilalavo junginiai Di(2etilheksil)ftalatas	Neatitinka geros Perfluoroktansulfon rūgštis Oktilfenolis 4-nonilfenolis	Gera	Neatitinka geros
Tarpiniai vandenys, Kuršių marių vandenų išplitimo zona jūroje (BAL-LT-AA-02) Monitoringo stotys: 3, 4, 5	Neatitinka geros Chromas	Neatitinka geros Gyvsidabris	Neatitinka geros: Naftos AV Di(2etilheksil)ftalatas	Neatitinka geros Naftos AV 4-nonilfenolis Perfluoroktansulfonrūgštis Oktilfenolis	Neatitinka geros Perfluoroktansulfon rūgštis	Neatitinka geros Naftos AV Di(2etilheksil)ftalatas	Neatitinka geros
Teritorinė jūra be priekrantės ir tarpinių vandenų (BAL-LT-AA-03) Monitoringo stotys: 1B, S-3, 64, 64A1, 64A2, 20, 20A, N-6	Neatitinka geros Naftos AV	Gera	Gera	Neatitinka geros Chromas Varis Naftos AV Tributilalavo junginiai 4-nonilfenolis Di(2etilheksil)ftalatas Perfluoroktansulfonrūgštis Oktilfenolis	Neatitinka geros 4-nonilfenolis Perfluoroktansulfon rūgštis Oktilfenolis Di(2etilheksil)ftalatas	Gera	Neatitinka geros
Atvira jūra (Lietuvos išskirtinė ekonominė zona už teritorinės jūros ribų, BAL-LT-AA-03) Monitoringo stotys: 46, 65, 66	Netirta	Gera	Di(2etilheksil)ftalatas	Gera	Netirta	Netirta	Tiksliam būklės vertinimui trūksta tyrimų duomenų

Paaiškinimai:

	Atitinka gerą cheminę būklę pagal visas analizuotas medžiagas.
	Neatitinka geros cheminės būklės paryškintu šriftu nurodytoms medžiagoms.

Tyrimai nurodytose monitoringo stotyse nebuvo atlikti.

Teršiančios medžiagos dugno nuosėdose

Baltijos jūros dugno nuosėdų paviršiniame sluoksnyje **sunkiųjų metalų** koncentracija dažniausiai neviršijo Lietuvos Respublikos aplinkos ministro 2015 m. kovo 4 d. įsakymu Nr. D1-194 patvirtintų GAB verčių. Atskirais metais sunkiųjų metalų (Ni, Cr, Cu, As) vidutinės metinės koncentracijos viršijančios GAB buvo nustatytos Kuršių marių srautų poveikio zonoje (st. 4, 5) ir gilia vandens grunto gramzdinimo rajono ribose (st. 20, 20A). Būtent Kuršių marių vandens išplitimo zona jūroje ir gramzdinimo rajonas išlieka aktualiais arealais nuosėdų užterštumo sunkiaisiais metalais atžvilgiu (3.3.2.20 lent.).

3.3.2.20 lentelė. Sunkieji metalai ir naftos angliavandeniai (mg/kg) Lietuvos Baltijos jūros akvatorijos dugno nuosėdose 2012-2017 m. atliktų stebėjimų duomenimis.

	Kadmis (Cd)	Gyvsidabris (Hg)	Nikelis (Ni)	Švinas (Pb)	Chromas (Cr)	Varis (Cu)	Cinkas (Zn)	Arsenas (As)	Naftos angliavandeniai
GAB savybių vertė dugno nuosėdoms	0,5	0,1	10	20	30	10	60	3	100
2012 m.									
Metinis vidurkis	0,04	0,009	3,11	3,4	7,7	1,9	13,5	0,89	39
Minimali vertė	<0,01	<0,015	0,31	0,9	1,2	0,22	5,2	0,53	<68
Maksimali vertė	0,19	0,049	14	9	20	11	45	1,2	140
Mėginių skaičius	29	29	29	29	29	29	29	10	37
GAB viršijimas	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE
2013 m.									
Metinis vidurkis	0,06	0,009	3,4	5,6	10,5	2	15	1	<68
Minimali vertė	<0,01	<0,015	1	0,72	0,91	0,09	3,8	0,23	
Maksimali vertė	0,23	0,041	18	24	83	12	41	2,6	
Mėginių skaičius	27	27	27	27	27	27	27	11	32
GAB viršijimas	NE	NE	TAIP	NE	TAIP	TAIP	NE	NE	NE
2014 m.									
Metinis vidurkis	0,05	0,005	3,8	3,2	10	1,4	13,4	N/D	<68
Minimali vertė	0,01	<0,006	0,64	1,2	1,6	0,1	5,5	N/D	
Maksimali vertė	0,18	0,024	15	5,7	21	7,9	33	N/D	
Mėginių skaičius	30	31	30	30	30	30	30	N/D	37
GAB viršijimas	NE	NE	TAIP	NE	NE	NE	NE	N/D	NE
2015 m.									
Metinis vidurkis	0,05	0,007	4,5	3,5	9,6	2,0	13,2	1,2	36,8
Minimali vertė	0,011	<0,006	0,66	0,84	1,4	0,24	3,8	0,29	<68
Maksimali vertė	0,1	0,025	23	11	25	10	42	3,7	150
Mėginių skaičius	35	35	35	35	35	35	35	14	41
GAB viršijimas	NE	NE	TAIP	NE	NE	NE	NE	TAIP	NE
2016 m.									
Metinis vidurkis	0,06	0,010	2,8	3,32	6,4	1,2	N/D	1,04	<68
Minimali vertė	<0,01	<0,008	1	2,1	1,2	0,32	N/D	0,43	
Maksimali vertė	0,39	0,023	9,6	6,1	14	6,8	N/D	1,4	
Mėginių skaičius	12	12	12	12	12	12	N/D	6	11
GAB viršijimas	NE	NE	NE	NE	NE	NE	N/D	NE	NE
2017 m.									

	Kadmis (Cd)	Gyvsidabris (Hg)	Nikelis (Ni)	Švinas (Pb)	Chromas (Cr)	Varis (Cu)	Cinkas (Zn)	Arsenas (As)	Naftos angliavandeniliai
GAB savybių vertė dugno nuosėdoms	0,5	0,1	10	20	30	10	60	3	100
Metinis vidurkis	0,06	0,014	2,9	3,05	4,03	1,8	13,6	1,1	<68
Minimali vertė	<0,01	<0,008	0,66	0,94	1,3	0,29	3,3	0,22	
Maksimali vertė	0,26	0,033	11	7,1	13	9,5	45	4,1	
Mėginių skaičius	12	12	12	12	12	12	12	7	12
GAB viršijimas	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	TAIP	NE

Paaiškinimai:

N/D - Nėra duomenų.

Aptikti GAB verčių viršijimai.

Vidutinės metinės **naftos angliavandenilių** koncentracijos atskirose tyrimų stotyse, 2012-2017 m. laikotarpiu GAB verčių neviršijo. NA atsitiktiniai momentiniai padidėjimai monitoringo vietose dažniausiai yra susiję su istoriniais naftos išsiliejimo atvejais.

Apibendrinta informacija apie sunkiųjų metalų ir naftos angliavandenilių parametrus Lietuvos Baltijos jūros akvatorijos dugno nuosėdose skirtingais tyrimo laikotarpiais pateikiama žemiau esančioje lentelėje (3.3.2.21 lent.).

3.3.2.21 lentelė. JSPD I periodo (2007-2011 m.) ir JSPD II periodo (2012-2017 m.) tirtų sunkiųjų metalų ir naftos angliavandenilių parametrai Lietuvos Baltijos jūros akvatorijos dugno nuosėdose (VAM oficialūs duomenys).

Parametras	Matavimų laikotarpis	Tyrimų Skaičius	Vidutinė laikotarpio (min-max) koncentracija, mg/kg s.sv.	Siektina GAB reikšmė
Naftos produktai	2008-2011	103	<68 (<68-80)	100
	2012-2017	170	36 (<68-150)	
Varis	2008-2011	93	1,46 (0,19-12)	10
	2012-2017	145	1,78 (0,09-12)	
Švinas	2008-2011	93	3,4 (0,9-11)	20
	2012-2017	145	3,8 (0,72-24)	
Cinkas	2008-2011	93	11,5 (<5-47)	60
	2012-2015, 2017	133	13,7 (3,3-45)	
Nikelis	2008-2011	93	3,34 (0,66-32)	10
	2012-2017	145	3,59 (0,31-23)	
Kadmis	2008-2011	93	0,04 (<0,007-0,33)	0,5
	2012-2017	145	0,05 (<0,01-0,39)	
Chromas	2008-2011	93	10,05 (1,7-37)	30
	2012-2017	145	8,75 (0,91-83)	
Gyvsidabris	2008-2011	103	<0,015 (<0,015-0,06)	0,1
	2012-2017	146	0,008 (<0,006-0,049)	
Arsenas	2009-2011	49	1,2 (<0,3-4,7)	3
	2012-2013, 2015-2017	48	1,1 (0,22-4,1)	

Policiklinių aromatinių angliavandenilių (PAA) tyrimai dugno nuosėdose vykdomi nuo 2008 m., jų suminė koncentracija tiriamuoju laikotarpiu (2012-2015 m.) nei kartą neviršijo geros aplinkos būklės vertės (1 mg/kg) vertės (Lietuvos Respublikos aplinkos ministro 2015 m. kovo 4 d. įsakymas Nr. D1-194).

Atskirų PAA junginių tyrimai Lietuvos Baltijos jūros akvatorijos dugno nuosėdose rodo, kad koncentracijos neviršija US EPA (OSPAR, 2009) siūlomų ribinių verčių, nustatytų pagal galimą poveikį vandens organizmams (3.3.2.22 lent.).

3.3.2.22 lentelė. JSPD I periodo (2007-2011 m.) ir JSPD II periodo (2012-2017 m.) tirtų PAA parametrai Lietuvos Baltijos jūros akvatorijos dugno nuosėdose (VAM oficialūs duomenys).

Parametras	Matavimų laikotarpis	Tyrimų Skaičius	Vidutinė laikotarpio (min-max) koncentracija, mg/kg s.sv.	Siektina GAB reikšmė
PAA (Suma: antracenas, benz(a)antracenas, benz(g,h,i)perilenas, benz(a)pirenas, chrizenas, fluorantenas, indeno(1,2,3-cd)pirenas), pirenas, fenantrenas)	2008-2011	18	0,016	1
	2012-2015	26	0,0018	
PAA: Antracenas	2012-2015	26	0,00067 (<0,0002-0,0058)	0,085 ^{ERL}
PAA: Fluorantenas	2012-2015	26	0,0036 (<0,0004-0,018)	0,6 ^{ERL}
PAA: Naftalenas	2012-2015	26	0,0011 (<0,00035-0,007)	0,16 ^{ERL}
PAA: Benzo(a)pirenas	2012-2015	26	0,0022 (<0,0002-0,011)	0,43 ^{ERL}
PAA: Benzo(g,h,i)perilenas	2012-2015	26	0,002 (<0,00035-0,0075)	0,085 ^{ERL}
PAA: Indeno(1,2,3cd)pirenas	2012-2015	26	0,0016 (<0,0003-0,007)	0,24 ^{ERL}
PAA: Pirenas	N/D	N/D	N/D	0,66 ^{ERL}
PAA: Fluorenas	N/D	N/D	N/D	0,019 ^{ERL}
PAA: Benzo(a)antracenas	N/D	N/D	N/D	0,26 ^{ERL}
PAA: Chrizenas	N/D	N/D	N/D	0,38 ^{ERL}
PAA: Fenantrenas	N/D	N/D	N/D	0,24 ^{ERL}
PAA: Acenaftenas	N/D	N/D	N/D	0,044 ^{ERL}

Paiškinimai:

ERL – Ribinė vertė, kurios neviršijančios teršalų koncentracijos itin retai turi neigiamą poveikį biotai.

ERL vertės nuosėdoms paimtos iš US EPA (OSPAR, 2009).

N/D – duomenų nėra.

Epizodiškai atliekamų **polichlorintų bifenių (PCB)** ir **tributilalavo junginių (TBA)** tyrimų duomenys taip pat nerodo cheminės dugno nuosėdų būklės blogėjimo tendencijų. Lietuvoje tiriamų 7-ių PCB junginių suma 2014-2015 m. atliktų tyrimų metu neviršijo nustatytos ribinės vertės (0,007 mg/kg), dioksinų tipo PCB-118 junginio atlikti tyrimai siūlomo AKS viršijimo neparodė (3.3.2.23 lent.).

Tributilalavo junginių (TBA) koncentracijos jūros nuosėdose rodo gerą aplinkos būklę pagal šiuo metu taikomą GAB reikšmę, tačiau reikia atkreipti dėmesį, jog HELCOM siūlomos ribinės vertės TBA koncentracijoms nuosėdose siekia 0,0016 mg/kg (pagal HOLAS II projektą) ir 0,00002 mg/kg (pagal HELCOM CORESET projektą). Tokių koncentracijų aptikimui reikalinga itin didelio jautrumo laboratorinė įranga, kuri tiriamuoju laikotarpiu nebuvo naudojama, o mažiausia metodo nustatymo riba siekė 0,0003 mg/kg.

Detalūs **polichlorintų dibenzo-p-dioksinų (PCDD)** ir **polichlorintų dibenzofuranų (PCDF)** tyrimai Lietuvos Baltijos jūros akvatorijos dugno nuosėdose buvo atlikti 2014 m., įgyvendinant tarptautinį ECODUMP projektą (ECODUMP, 2011–2014). Tyrimo taškai buvo parinkti jūros akvatorijoje, atsižvelgiant į minkšto grunto pasiskirstymo dėsninumus (taip pat ir

grunto gramzdinimo vietų ribas) ir išsidėstę profiliuose nuo priekrantės link giliausių Gdanko bei Gotlando įdaubos vietų.

3.3.2.23 lentelė. I JSPD periodo (2007-2011 m.) ir II JSPD periodo (2012-2017 m.) tirtų PCB ir TBA parametrai Lietuvos Baltijos jūros akvatorijos dugno nuosėdose (VAM oficialūs duomenys).

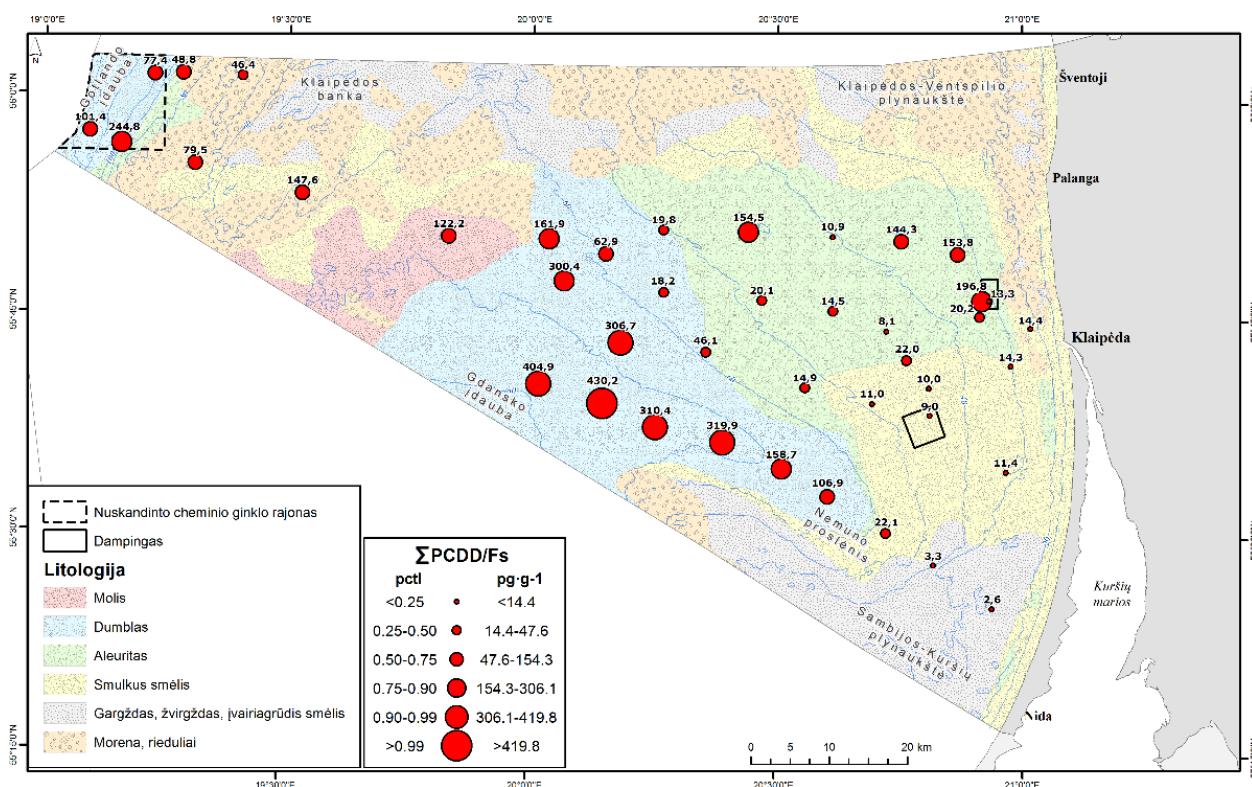
Parametras	Matavimų laikotarpis	Tyrimų skaičius	Vidutinė laikotarpio (min-max) koncentracija, mg/kg s.s.v.	Siektina GAB reikšmė
PCB (suma 28, 52,101, 118, 138, 153, 180)	2008-2010	18	<0,0015	0,007
	2014-2015	14	<0,003	
Polichlorinti bifenilai (PCB) ir dioksinai ir furanai: PCB-118	2015 ^{LAB}	8	0,00038 (0,00029-0,00046)	0,0006 ^{HELCOM}
Tributilalavo junginiai	2011	4	<0,002	0,01
	2014 ^{LAB}	7	<0,001	
	2015 ^{LAB}	8	<0,0003	

Paiškinimai:

HELCOM - aplinkos kokybės standartas pagal HELCOM CORESET projekto pasiūlymus.

LAB Tyrimai atlikti užsienio laboratorijose.

Σ PCDD/PCDF koncentracijos Lietuvos Baltijos jūros dugno nuosėdose kinta nuo 2,6 pg/g Kuršių nerijos priekrantėje esančioje smulkaus smėlio zonoje (stotis BJ-3) iki 430,2 pg/g Gdanko įdaubos rajone aptinkamuose aleuritinuose-pelitinuose dumbluose (stotis BJ-10). Pastebima bendra dioksinų koncentracijų didėjimo tendencija smulkėjant nuosėdas formuojančioms frakcijoms tolstant nuo kranto ir augant gyliams (3.3.2.2 pav.).

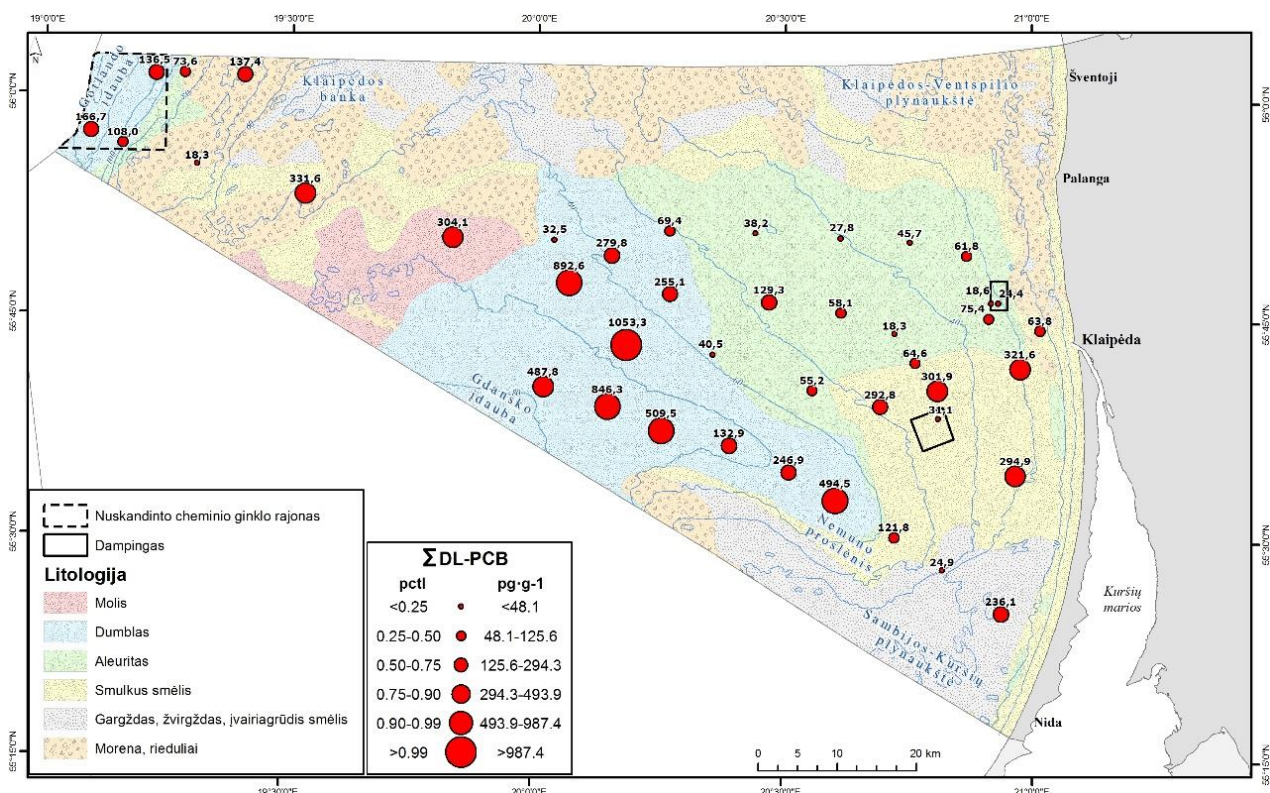


3.3.2.2 paveikslas. Suminių PCDD/Fs koncentracijų pasiskirstymas Lietuvos Baltijos jūros akvatorijos dugno nuosėdose.

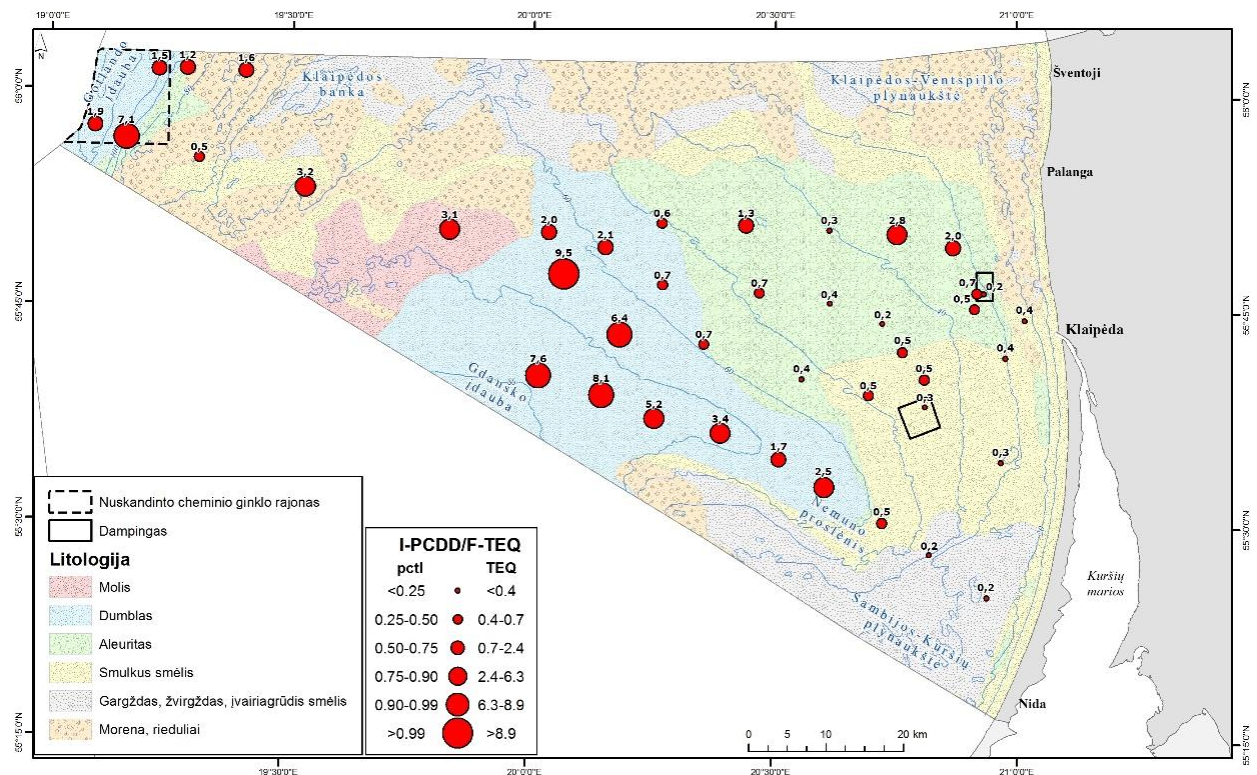
Σ DL-PCB koncentracijos kinta 18,3-1053,3 pg/g diapazone (3.3.2.3 pav.). Kaip ir PCDD/PCDF atveju aukščiausios dioksinų tipo junginių koncentracijos aptinkamos Gdanko įdaubos šlaitus dengiančiose smulkiausiose nuosėdose (stotys BJ-12 ir BJ-23).

Nors oficialiai patvirtintų aplinkos kokybės standartų dioksinų koncentracijoms dugno nuosėdose šiuo metu nėra, Europos Komisijos siūloma ribinė vertė PCDD/Fs sudaro 0,85 pg/g. Vertinant nuosėdų cheminę būklę panaudojant siūlomą ribinę vertę reikėtų, kad visi ištirti mėginiai atitiktų blogą aplinkos būklę.

Vis dėlto, vertinant dioksinų bendrą toksiškumą jūrinei aplinkai vietoje aplinkos kokybės standartų naudojami toksiškumo ekvivalentai (TEQ), dažniausiai naudojamosi 5 pg I-TEQ g⁻¹ ribine verte, reprezentuojančia „ekologiškai švarias“ teritorijas. 86 % analizuotų mėginių apskaičiuoti toksiškumo ekvivalentai (TEQ) yra mažesni nei 5 pg I-TEQ g⁻¹ ribinė vertė, reprezentuojanti „ekologiškai švarias“ teritorijas. Didesniu toksiškumu pasižymi tik Gdanko ir Gotlando įdauboje akumuliuojančios smulkiadispersinės nuosėdos (3.3.2.4 pav.).



3.3.2.3 paveikslas. Suminių DL-PCB koncentracijų pasiskirstymas Lietuvos Baltijos jūros akvatorijos dugno nuosėdose.



3.2.3.4 paveikslas. Dioksinų toksiškumo ekvivalentai (TEQ) Baltijos jūros Lietuvos akvatorijos dugno nuosėdose.

Šio tyrimo rezultatai rodo labai aiškų 1,2,3,4,6,7,8,9-O8CDD ir 1,2,3,4,6,7,8,9-O8CDF junginių dominavimą suminiuose dioksinų profiliuose, tuo tarpu toksiškiausių junginių (H6CDD, P5CDD, T4CDD) vertės yra žymiai mažesnės. Šis faktas galimai patvirtina ir kitų autorių išvadas, jog pietinė Baltijos dalis nepasižymi stipriu dioksinų užterštumu, įtakojamu pramoninės veiklos (chlororganinių pesticidų arba popieriaus gamybos). O8CDD junginio dominavimas visuose nuosėdų tipuose patvirtina, kad atmosferos iškritos yra pagrindinis PCDD/Fs šaltinis Lietuvos Baltijos jūros akvatorijos aplinkoje (Suzdalev, Jurkin, 2017).

2015 m. papildomai atlikti pavojingų organinių junginių (**heksabromciklododekano, polibromintų difenileterių, oktifenolių, DDT, heksachlorcikloheksano, heksachlorbenzeno**), kuriems Lietuvoje šiuo metu nėra nustatytų AKS verčių dugno nuosėdose, tačiau jiems pasiūlytos ribinės vertės pagal CORESET ir HOLAS II projektus.

Iš analizuotų pavojingų cheminių medžiagų HELCOM siūlomos ribinės vertės dugno nuosėdose buvo po vieną kartą viršytos oktifenolio (st. B-1) ir DDT (st. 4) atvejais (3.3.2.24 lent.). Reikėtų atkreipti dėmesį, kad Lietuvos Baltijos jūros dugno nuosėdose taip pat fiksuotos anksčiau netirtos pavojingos medžiagos (cipermetrinas, 4-nonilfenolis, di(2-etilheksil)ftalatas), kuriems nėra nustatytų GAB verčių. Jų aptikimas skatina toliau vykdyti dugno nuosėdų stebėseną, siekiant turėti pakankamai duomenų būklės vertinimui ir vertinimo kriterijų parengimui.

3.3.2.24 lentelė. 2014-2015 m. tirtų organinių junginių parametrai Lietuvos Baltijos jūros akvatorijos dugno nuosėdose (VAM oficialūs duomenys).

Parametras	Matavimų laikotarpis	Tyrimų skaičius	Vidutinė laikotarpio (min-max) koncentracija, mg/kg s. sv.	Siektina GAB reikšmė
Polibromintieji difenileteriai (PBDE)	2015 ^{LAB}	8	0,000015 (0,0000068-0,000020)	0,0045 ^{HELCOM}
Heksabromciklododekanas (HBCDD)	2015 ^{LAB}	16	0,00025-0,0028	0,17 ^{HELCOM}
Oktilfenolis((4-(1,1',3,3'-tetrametilbutil)-fenolis))	2015 ^{LAB}	8	0,22 (0,06-0,98)	0,18 ^{HELCOM}
Visas DDT	2015 ^{LAB}	8	0,013-2,5	0,0016 ^{HELCOM}
Heksachlorcikloheksanas (HCH)	2015 ^{LAB}	16	neaptikta	0,0011 ^{HELCOM}
Heksachlorbenzenas (HCB)	2015 ^{LAB}	16	neaptikta	0,0169 ^{HELCOM}
Heptachloras ir heptachloro epoksidai	2014-2015	38	<0,005	-
	2015 ^{LAB}	16	<0,0001	
Para-para-DDT	2015 ^{LAB}	16	0,0001-2,4	-
Cipermetrinas	2015 ^{LAB}	16	0,02 (<0,0001-0,08)	-
4-nonilfenolis	2015 ^{LAB}	8	4,41 (1,13-13,3)	-
Di(2-etilheksil)ftalatas	2015 ^{LAB}	8	3,12 (<0,08-13,44)	-

Paiškinimai:

^{HELCOM} - aplinkos kokybės standartas pagal HELCOM CORESET projekto pasiūlymus.

^{LAB} Tyrimai atlikti užsienio laboratorijose.

Apibendrinus visas analizuotas ir reglamentuojamas pavojingas medžiagas dugno nuosėdose (pagal LR aplinkos ministro įsakymą Nr. D1-194 ir HELCOM siūlomas ribines vertes) įvertinta Lietuvos Baltijos jūros akvatorijos cheminė būklė ir skirtingose jos dalyse išskirtos pavojingos medžiagos nulėmusios prastesnę nei gerą būklę (3.3.2.25 lent.).

3.3.2.25 lentelė. JSPD II periodo (2012-2017 m.) įvertinta Lietuvos Baltijos jūros akvatorijos cheminė būklė pagal visas analizuotas ir reglamentuojamas pavojingas medžiagas dugno nuosėdose.

Cheminė būklė dugno nuosėdose	2012	2013	2014	2015	2016	2017	Bendra būklė
Priekrantės zona, išskyrus tarpinius vandenius (BAL-LT-AA-01) Monitoringo stotys: 1, 2, B-1, B-4, 6, 7, S-1, N-5	Gera	Neatitinka geros Chromas	Gera	Neatitinka geros Oktilfenolis *	Gera	Gera	Gera
Tarpiniai vandenys, Kuršių marių vandenų išplitimo zona jūroje (BAL-LT-AA-02) Monitoringo stotys: 3, 4, 5	Gera	Gera	Gera	Neatitinka geros Visas DDT*	Gera	Neatitinka geros Arsenas	Gera
Teritorinė jūra be priekrantės ir tarpinių vandenų (BAL-LT-AA-03) Monitoringo stotys: 1B, S-3, 64, 64A1, 64A2, 20, 20A, N-6	Gera	Neatitinka geros Varis Nikelis	Neatitinka geros Nikelis	Neatitinka geros Arsenas Nikelis	Gera	Gera	Neatitinka geros
Atvira jūra (Lietuvos išskirtinė ekonominė zona už teritorinės jūros ribų, BAL-LT-AA-03) Monitoringo stotys: 46, 65, 66	Netirta	Gera	Gera	Gera	Netirta	Netirta	Gera

Paaiškinimai:

* šios medžiagos neturi nustatytos GAB vertės nacionalinių mastu, tačiau jų vidutinė metinė koncentracija 2015 m. buvo didesnė už HELCOM siūlomas ribines vertes.

	Atitinka gerą cheminę būklę pagal visas analizuotas medžiagas.
	Neatitinka geros cheminės būklės paryškintu šriftu nurodytoms medžiagoms.
	Tyrimai nurodytose monitoringo stotyse nebuvo atlikti.

Teršiančios medžiagos biotoje

Valstybinio monitoringo metu Baltijos jūroje taip pat atliekami žuvų bei moliuskų užterštumo sunkiaisiais metalais ir chlororganiniais junginiais tyrimai.

Pavojingų sunkiųjų metalų (gyvsidabrio, kadmio, švino) tyrimai 2012-2017 m. laikotarpiu buvo reguliariai atliekami upinės plekšnės (*Platichthys flesus*), strimelės (*Clupea harengus*) raumenyse ir kepenyse; dvigeldžių moliuskų midijų (*Mytilus edulis*), makomų (*Macoma balthica*) ir dreisenų (*Dreissena polymorpha*) minkštuosiuose audiniuose.

Tiriamuoju laikotarpiu tyrinėtų žuvų raumenyse buvo nuolat nustatomi **gyvsidabrio** AKS viršijimai (20 µg/kg drėgno svorio) tiek teritorinėje jūroje, tiek Baltijos jūros žvejybos plotuose. Padidintos **kadmio** koncentracijos, viršijančios HELCOM HOLAS II projekte siūlomą vertę (163,2 µg/kg drėgno svorio) aptiktos teritorinėje jūroje esančių midijų (*Mytilus edulis*) minkštuosiuose audiniuose, o **švino** koncentracijos viršijančios HELCOM siūlomą ribinę vertę žuvų kepenyse (26 µg/kg drėgno svorio) aptiktos 50 % tirtų mėginių. Švino koncentracijos didesnės už siūlomą ribinę vertę (221 µg/kg drėgno svorio) taip pat nustatytos 3-jose iš 10-ies tirtų moliuskų minkštųjų audinių mėginių.

Heksachlorbenzeno (HCB) ir heksachlorbutadieno (HCBd) tyrimai žuvų raumenyse ir kepenyse bei moliuskų minkštuosiuose audiniuose neparodė esamų AKS standartų viršijimo, tad šios teršiančios medžiagos neturi reikšmingos įtakos cheminės būklės blogėjimui biotoje.

Nuo 2014 m. į Nuotekų tvarkymo reglamentą įtraukus naujas pavojingas medžiagas su jiemis nustatytais AKS biotoje 2015-2016 m. periodu atlikti pirmieji jų tyrimai. Nustatytų AKS viršijimai tiriamuoju periodu užfiksuoti tik dviems pavojingoms medžiagoms: **heptachloro** AKS viršijimas (0,0067 µg/kg drėgno svorio) vienintelį kartą nustatytas midijų (*Mytilus edulis*) minkštuosiuose audiniuose; **bromintų difenileterių** AKS (0,0085 µg/kg drėgno svorio) viršytas 90 % biotos mėginių, todėl būtini tolimesni šių junginių tyrimai žuvų raumenyse ir moliuskų audiniuose.

Žemiau esančioje lentelėje (3.2.3.26 lent.) pateikiamas skirtingų vertinimo periodų teršiančių medžiagų koncentracijų biotoje verčių palyginimas, aplinkos kokybės standartų viršijimai bei būklės tendencijos nustatytų GAB atžvilgiu.

3.2.3.26 lentelė. JSPD I periodo (2007-2011 m.) ir JSPD II periodo (2012-2017 m.) tirtų teršiančių medžiagų parametrai Lietuvos Baltijos jūros akvatorijos biotoje (VAM oficialūs duomenys).

Parametras	Matavimų laikotarpis	Tyrimų skaičius	Vidutinė laikotarpio (min-max) koncentracija, µg/kg d.s.	Siektina GAB reikšmė, µg/kg drėgno svorio	Viršyta AKS, kartai
Gyvsidabris ir jo junginiai	2011	7	45 (16-76)	20	6
	2012-2017	48	34,6 (<13-116)		37
	2015-2016 ^{LAB}	12	45,4 (<6-127)		6
Kadmis	2012-2014, 2016-2017	10	184 (11-830)	163,2 ^{HOLAS} (moliuskų minkštieji audiniai)	3
Švinas	2012-2015	28	236 (<50-4700)	26 ^{HOLAS} (žuvų kepenys)	14
	2012-2014, 2016-2017	10	159, 1 (<100-400)	221 ^{HOLAS} (moliuskų minkštieji audiniai)	3
Heksachlorbenzenas (HCB)	2010-2011	29	<2	10	0
	2012-2013, 2015-2017	36	0,875 (<1-<2)		0
	2015-2016 ^{LAB}	16	0,206 (<0,1-1,07)		0
Heksachlorbutadienas (HCBd)	2013	3	0,25 (<0,5)	55	0
	2014 ^{LAB}	2	0,25 (<0,5)		0
	2015-2016 ^{LAB}	16	0,95 (<1,9)		0
Heptachloras ir heptachloro epoksidas ^N	2010	22	<4 ^{RIB}	0,0067	0 ^{RIB}
	2015-2016 ^{LAB}	16	0,004 (<0,002-0,05)		1
Brominti difenileteriai ^N	2015-2016 ^{LAB}	16	0,25 (0,007-1,28)	0,0085	15
Benzo(a)pirenas ^N	2015-2016 ^{LAB}	16	0,20 (<0,1-2,03)	5	0
Dikofolis ^N	2015-2016 ^{LAB}	16	0,05 (<0,1)	33	0
Perfluoroktansulfonrūgštis ir jos dariniai (PFOS) ^N	2015-2016 ^{LAB}	32	0,42 (<0,15-1,68)	9,1 (žuvies raumuo)	0
Dioksinai ir dioksinų tipo junginiai ^N	2015-2016 ^{LAB}	16	0,001 (0,0001-0,0042)	Suma: PCDD +PCDF + PCB-DL 0,0065 µg.kg ⁻¹ TEQ	0
Heksabromciklododekanai (HBCDD) ^N	2015-2016 ^{LAB}	16	0,86 (<0,24-4,34)	167 (žuvies raumuo)	0

Parametras	Matavimų laikotarpis	Tyrimų skaičius	Vidutinė laikotarpio (min-max) koncentracija, µg/kg d.s.	Siektina GAB reikšmė, µg/kg drėgno svorio	Viršyta AKS, kartai
Fluorantenas ^N	2015-2016 ^{LAB}	16	2,55 (0,05-18,86)	30 (vėžiagyviai, moliuskai)	0

Paaiškinimai:

^{LAB} Tyrimai atlikti užsienio laboratorijose.

^N Naujos medžiagos, kurioms pagal Direktyvą 2013/13/39ES nustatyti AKS 2013 m., o į Nuotekų Reglamentą įtrauktos 2014 rugsėjo 15 d.

Apibendrinus visas analizuotas ir reglamentuojamas pavojingas medžiagas biotoje (pagal pagal Europos Parlamento ir Tarybos Prioritetinių medžiagų direktyvą 2013/39/ES bei LR normatyvinį dokumentą „Nuotekų tvarkymo reglamentas“ (Nuotekų..., 2014)) įvertinta Lietuvos Baltijos jūros akvatorijos cheminė būklė ir skirtingose jos dalyse išskirtos pavojingos medžiagos nulėmusios prastesnę nei gerą būklę (3.3.2.27 lent.).

3.3.2.27 lentelė. JSPD II periodo (2012-2017 m.) įvertinta Lietuvos Baltijos jūros akvatorijos cheminė būklė pagal reglamentuojamas pavojingas medžiagas biotoje.

Cheminė būklė dugno nuosėdose	2012	2013	2014	2015	2016	2017	Bendra būklė
Priekrantės zona, išskyrus tarpinius vandenius (BAL-LT-AA-01) Monitoringo vietos: 2, 7	Neatitinka geros Gyvsidabris	Gera	Gera	Neatitinka geros Gyvsidabris; Heptachloras ir heptachloro epoksidas; Brominti difenileteriai	Gera	Gera	Neatitinka geros
Teritorinė jūra be priekrantės ir tarpinių vandenų (BAL-LT-AA-03) Monitoringo vietos: 1B, 20, 473 kvadratas, 6 tralas, Būtingė;	Netirta	Neatitinka geros Gyvsidabris	Neatitinka geros Gyvsidabris	Neatitinka geros Gyvsidabris; Brominti difenileteriai	Neatitinka geros Gyvsidabris	Neatitinka geros Gyvsidabris	Neatitinka geros
Atvira jūra (Lietuvos išskirtinė ekonominė zona už teritorinės jūros ribų, BAL-LT-AA-03): Monitoringo vietos: 506 kvadratas, 1 tralas; 505 kvadratas, 3 tralas; 535 kvadratas, 4 tralas; 475 kvadratas, 7 tralas, sąvartynas 476 kvadratas	Neatitinka geros Gyvsidabris	Neatitinka geros Gyvsidabris	Neatitinka geros Gyvsidabris	Neatitinka geros Gyvsidabris	Neatitinka geros Gyvsidabris; Brominti difenileteriai	Netirta	Neatitinka geros

Paaiškinimai:

* šios medžiagos neturi nustatytos GAB vertės nacionalinių mastu, tačiau jų vidutinė metinė koncentracija 2015 m. buvo didesnė už HELCOM siūlomas ribines vertes.

	Atitinka gerą cheminę būklę pagal visas analizuotas medžiagas.
	Neatitinka geros cheminės būklės paryškintu šriftu nurodytoms medžiagoms.
	Tyrimai nurodytose monitoringo stotyse nebuvo atlikti.

Baltijos jūros cheminė būklė aplinkosauginių tikslų atžvilgiu

Lyginant pirmojo JSPD ciklo (2007-2011) rezultatus su naujų tyrimų rezultatais, **stebima cheminės būklės gerėjimo tendencija** pagal metalų bei angliavandenilių vidutines metines koncentracijas vandenyje bei dugno nuosėdose. Atskirais metais iki šiol pasitaikantys nustatyti DLK-AKS verčių viršijimai vandenyje (Hg, Ni, Cr, Cu, NA) ir dugno nuosėdose (Cu, Ni, Cr, As) byloja apie svarbiausių Lietuvos priekrantėje ir teritorinėje jūroje esančių taršos šaltinių (grunto gramzdinimo rajonas, Klaipėdos sąsiaurio/uosto prieigos, Būtingės naftos terminalas) išliekanti aktualumą.

Momentiniai atskirų PAA junginių (benzo(a)pireno, fluoranteno) koncentracijų padidėjimai Klaipėdos uosto prieigose, jūros akvatorijoje ties Nida, Būtingės terminalo ir dampingo rajonuose fiksuoti tiek JSPD I ciklo metu, tiek 2012-2017 m. laikotarpio duomenimis. Minėtos Baltijos jūros akvatorijos dalys vis dar išlieka padidėjusios PAA rizikos zonomis. Nustatytus DLK-AKS viršijančios TBA koncentracijos grunto gramzdinimo rajono vandenyje byloja apie vis pasikartojantį medžiagos patekimą iš uoste iškastų ir TBA junginiais prisotintų šiuolaikinių nuosėdų, vykdant iškasto grunto gramzdinimo darbus, tuo tarpu AKS viršijanti TBA koncentracija šiaurinėje priekrantėje gali būti siejama su Palangos miesto buitinių nuotekų išleidimu į jūrinę aplinką, kadangi buitinės ir pramoninės nuotekos laikomos papildomais TBA šaltiniais. Nepaisant epizodiškai aptinkamų PAA ir TBA koncentracijų padidėjimų vandenyje ir dugno nuosėdose tiriamojo laikotarpio cheminė būklė išliko stabili.

Nustatytų aplinkosauginių tikslų (Jūros aplinkos apsaugos tikslas Nr. 7: Siekti mažinti pavojingų medžiagų patekimą į jūros aplinką (orą, vandenį, nuosėdas ir biotą) iki koncentracijų, nesukeliančių neigiamų pokyčių aplinkos kokybei ir pavojaus žmogaus sveikatai) sėkmingą įgyvendinimą iki 2020 m. apsunkena naujų sintetinių organinių junginių (4-nonilfenolis, 4-(1,1',3,3' tetrametilbutil)-fenolis, di(2etilheksil)ftalatai, perfluoroktansulfonrūgštis, heksabromciklododekanas) aptikimas vandenyje, kuris pastaraisiais metais rodo blogėjimo tendencijas. Didžioji dalis organinių junginių, įtrauktų į Nuotekų Reglamentą 2014 rugsėjo 15 d., stebima tik nuo 2015 m., todėl **blogėjimo tendenciją atspindi pastarųjų trijų metų rezultatai**. Dauguma minėtų junginių yra pramonės technologinių procesų produktai, kurie gali patekti į vandens aplinką iš daugelio pramonės šakų. Būtinai tolimesni šių junginių tyrimai tiek pramoninėse tiek buitinėse nuotekose, taip pat įtekančių upių vandenyse.

Aktualios cheminės medžiagos, dėl kurių gali būti nepasiekti jūros aplinkos apsaugos tikslai ir gera jūros aplinkos būklė iki 2020 metų.

Įvertinus pavojingų medžiagų koncentracijų lygį įvairiose jūros aplinkos terpėse 2012-2017 m. laikotarpiu bei nustatčius atitinkamų aplinkos kokybės standartų (AKS) viršijimus galima išskirti medžiagas ar jų grupes dėl kurių gali būti nepasiekti jūros aplinkos apsaugos tikslai ir gera jūros aplinkos būklė iki 2020 metų.

Gerą cheminę vandens būklę apibūdinti ir pavojingos medžiagos (i) taršos poveikį galima vertinti santykiu (CRi), apskaičiuotu tarp išmatuotos pavojingos medžiagos vertės (Ci) ir jai nustatytos ribinės (AKSi) vertės aplinkoje (HELCOM, 2010; Nemerow, 1991). Šis koncentracijų santykis parodo kiek kartų tiriamoje aplinkoje pavojingos medžiagos koncentracija yra didesnė už jai nustatytą ribinę vertę. Jei $CRi > 1$, aplinkos būklė netenkina geros būklės slenkstinės vertės. Kuo šio CRi rodiklio vertė didesnė, tuo teršiančios medžiagos poveikis aplinkai stipresnis ir aplinkos būklė blogesnė.

Žemiau (3.3.2.28 lent.) pateikiama informacija apima tik tas pavojingas medžiagas, kurių CRi vidutinės vertės tiriamuoju laikotarpiu bent vienais metais buvo didesnės už 1 ($CRi > 1$) arba arti jo.

3.3.2.28 lentelė. Pavojingos medžiagos, kurių CRi vidutinės vertės tiriamuoju laikotarpiu bent vienas metais buvo didesnės už 1 (CRi > 1) arba arti jo.

	Di(2-etilheksil)ftalatas	4-n-nonilfenolis	4-(1,1',3,3'-tetrametilbutil)-fenolis	Perfluoroktano sulfoninė rūgštis (PFOS)	Gyvsidabris	Kadmio	Švinas	Brominti difenileteriai
AKSi	1,3	0,3	0,01	0,00013	20	163,2	26	0,0085
Aplinkos komponentas	VANDUO, µg/l				BIOTA, µg/kg			
2012 m.								
Metinis vidurkis	0,491	<0,05	N/D	N/D	27,2	53	71,7	N/D
CRi vertė	0,38	-	-	-	1,36	0,32	2,76	-
2013 m.								
Metinis vidurkis	0,151	<0,05	N/D	N/D	25,1	82,3	737,1	N/D
CRi vertė	0,12	-	-	-	1,25	0,50	28,35	-
2014 m.								
Metinis vidurkis	1,296	0,033	N/D	N/D	37,8	186	86,7	N/D
CRi vertė	0,99	0,11	-	-	1,89	1,14	3,33	-
2015 m.								
Metinis vidurkis	1,345	0,212	0,266	0,0022	54,5	N/D	100	0,096
CRi vertė	1,03	0,71	26,6	16,9	2,73	-	3,85	11,3
2016 m.								
Metinis vidurkis	0,994	0,286	0,034	0,0012	38,7	160,5	<50	0,44
CRi vertė	0,76	0,95	3,4	9,2	1,94	0,98	-	51,8
2017 m.								
Metinis vidurkis	0,553	N/D	N/D	N/D	N/D	422,25	N/D	N/D
CRi vertė	0,43	-	-	-	-	2,59	-	-

Paaiškinimai:

N/D – duomenų nėra;

CRi vertė nenustatyta.

Nors ir epizodiškai aptikti pavojingi aplinkai junginiai atskleidžia dar mažai analizuotų Lietuvos jūros akvatorijoje pavojingų medžiagų tyrimų būtinybę, norint įvertinti koncentracijas, jų šaltinius bei paplitimo mastą.

Pagal aptiktas koncentracijas bei paplitimo ribas, didžiausia neigiamą poveikį aplinkos būklei daro organiniai junginiai, aptinkami vandenyje: di(2-etilheksil)ftalatas, 4-(1,1',3,3'-tetrametilbutil)-fenolis ir perfluoroktano sulfoninė rūgštis (PFOS), taip pat gyvsidabrio, kadmio, švino ir bromintų difenileterių junginiai aptinkami žuvų raumenyse ir kepenyse bei moliuskų minkštuose audiniuose. Visos šios medžiagos yra svarbūs indikatoriai rodikliai Baltijos jūros Lietuvos akvatorijos būklei vertinti.

Paplitimo keliai, taršos šaltiniai, apkrovos

Aukščiau išskirtų organinių junginių paplitimo keliai, taršos šaltiniai ir apkrovos detaliau jau buvo nagrinėtos 2009-2012 metais vykdant LIFE programos projektą BaltActHaz („Baltijos šalių veiksmai siekiant sumažinti Baltijos jūros taršą pavojingomis medžiagomis“). Pavojingos medžiagos nuotekų valymo įrenginių nuotekose ir dumble tirtos 2009-2012 metais vykdant Baltijos jūros regiono 2007-2013 m. programos projektą COHIBA („Pavojingų medžiagų

valdymas Baltijos jūros regione“). Taip pat atsižvelgta ir į rezultatus šių ankstesniame laikotarpyje vykdytų projektų: „Vandens aplinkai pavojingų medžiagų nustatymas Lietuvoje“ (2005-2007 m.), „Pasirinktų pavojingų medžiagų tyrimai rytinėje Baltijos jūros dalyje“ (2008-2009 m.).

Di(2-etilheksil)ftalatas. Projekto BaltActHaz duomenimis, DEHP šaltiniai vandens aplinkoje yra automobilių plovyklos (viename iš tirtų mėginių rasta 71 µg/l, kas viršijo DLK (40 µg/l), kitame rasta 20 µg/l), metalo apdirbimas (3,5 – 26 µg/l), dažų gamyba (13 µg/l), plastikų pramonė (iki 14 µg/l), laivų statyklos (iki 2,3 – 6,5 µg/l), panaudotos alyvos regeneracija (16 µg/l).

Svarbu tai, kad DEHP į aplinką patenka ne tik iš pramonės, bet gana plačiai ir iš kitų šaltinių. Šios medžiagos rasta prekybos centrų (17 µg/l ir 36 µg/l) ir namų ūkių (iki 2,3 – 12 µg/l) nutekamuosiuose vandenyse, kas patvirtina DEHP paplitimą ir išsiskyrimą iš vartojimo prekių. Jų rasta visuose keturiuose tirtuose sąvartynų filtrato mėginiuose, viename kurių užfiksuota didelė koncentracija (59 µg/l), viršijusi DLK. Nors atliekant projekto BaltActHaz tyrimus, nuotekų valyklų išleidžiamose nuotekose ftalatų neaptikta, anksčiau vykdyto projekto „Pavojingų medžiagų nustatymas Lietuvos vandens aplinkoje“ rezultatai parodė, kad ftalatų esama ir dumble iš nuotekų valyklų, ir pačiose nuotekose (nuo 0,42 µg/l iki 53,2 µg/l).

DEHP aptiktas Nemune prie Rusnės (3,45 µg/l) bei Akmenos žiotyse (5,6 µg/l) (projekto „Vandens aplinkai pavojingų medžiagų nustatymas Lietuvoje“ metu. Tai nurodo, kad dalis šių teršalų į Baltijos jūros akvatoriją gali patekti ir su nuoplovomis iš viso Nemuno baseino regiono.

4-(1,1',3,3'-tetrametilbutil)-fenolis. Projekto BaltActHaz duomenimis, 4-tert-oktilfenolis į Lietuvos vandens telkinius patenka iš 15-os pramonės šakų: farmacijos pramonės, namų ūkių ir pramoninio valymo priemonių gamybos, medienos plaušienos ir popieriaus gamybos, dažų gamybos, metalo apdirbimo ir galvanizacijos, spaustuvių, cemento, betono ir asfalto gamybos, tekstilės pramonės, odos pramonės, medienos drožlių (lentų) gamybos, plastikų pramonės, gumos pramonės, laivų statyklų, automobilių plovyklų, panaudotos alyvos regeneracijos. 4-tert-oktilfenolio rasta ir sąvartynų filtrate, namų ūkių nutekamuosiuose vandenyse, nuotekų valyklų nuotekose, automobilių utilizavimo įmonių paviršinėse nuotekose ir pramoninių rajonų paviršinėse nuotekose. Tiesa, koncentracijos visais atvejais buvo gerokai mažesnės už DLK.

Perfluoroktano sulfoninė rūgštis (PFOS). Vykdamas BaltActHaz projektą PFOS buvo rasta tik nuotekose iš plastikų pramonės (0,014 µg/l), taip pat dviejuose iš 4-ių sąvartynų filtrato mėginių (0,019 ir 0,039 µg/l). 2009-2012 metais vykdamas Baltijos jūros regiono 2007-2013 m. programos projektą COHIBA („Pavojingų medžiagų valdymas Baltijos jūros regione“) didžiausia PFOS koncentracija (3,9 ng/l) nustatyta lietaus nuotekų mėginyje.

Brominti difenileteriai. Brominti difenileteriai (BDE) gali būti naudojami apsaugai nuo ugnies (pavyzdžiui, elektros ir elektronikos prietaisuose). Jie naudojami ir įvairių tekstilės gaminių apsaugai nuo ugnies (jų būna spec. drabužių ir specialios paskirties kilimų sudėtyje; taip pat jie naudojami įvairių produktų, pagamintų iš elastingų poliuretano putų apsaugai nuo ugnies užtikrinti).

BDE koncentracija aplinkoje daugiau sietina su istorine tarša ir šių medžiagų gebėjimu kauptis. Vis tik, projekto BaltActHaz tyrimų duomenimis, Lietuvoje BDE į aplinką tebepatenka:

- BDE paplitę skalbyklų nuotekose (manoma, kad patenka skalbiant audinius, kurie nuo ugnies apsaugoti BDE), pavyzdžiui BDE47 rasta nuo 0,00031 µg/l iki 0,045 µg/l, BDE99 – nuo 0,00038 µg/l iki 0,054 µg/l, BDE100 rasta poroje mėginių (0,00028 µg/l ir 0,0004 µg/l).

- Didelė (palyginti su DLK nėra galimybės, nes DLK nuotekose bromintiems difenileteriams nenustatyta) BDE209 koncentracija (34 µg/l) rasta plastikų pramonės nuotekose, veikiausiai dėl deka-BDE naudojimo.

- Bromintų difenileterių rasta nuotekose iš odos pramonės (paplitęs BDE47), automobilių plovyklų, medienos plaušienos ir popieriaus pramonės, spaustuvių, tekstilės pramonės, laivų statyklų, statybinių medžiagų pramonės.

- Bromintų difenileterių rasta namų ūkių, prekybos centrų, automobilių utilizavimo įmonių ir pramoninių rajonų paviršinėse nuotekose.

- Sąvartynai gali būti pagrindinis BDE patekimo į aplinką šaltinis. Anksčiau gamintuose produktuose būdavo didelis BDE kiekis. BDE47 ir BDE99 rasta visuose keturiuose tirtuose mėginiuose iš sąvartynų. Sąvartynų filtrate bromintų difenileterių rasta ir vykdant COHIBA projektą.

Sunkieji metalai kadmis (Cd), švinas (Pb) ir gyvsidabris (Hg) yra toksiški jūros organizmams, esant didelei koncentracijai. Metalai kaupiasi jūrų organizmuose ir daro žalingą poveikį. Poveikio sunkumas daugiausia priklauso nuo koncentracijos audiniuose. Sunkiųjų metalų kiekis žuvyje, skirtas vartoti žmonėms, daro tiesioginę įtaką žmonių sveikatai. Baltijos jūros valstybėms sumažinus sunkiųjų metalų patekimą į atmosferą, sumažėjo Baltijos jūros vandenų tarša iš atmosferos, todėl nagrinėtų metalų kiekiai vandenyje rodo gerėjančią tendenciją. Vis dėlto minėtų metalų nuolatinis aptikimas gyvųjų organizmų audiniuose byloja apie istoriškai susiformavusią taršą, dėl kurios pasiekti gerą aplinkos būklę iki 2020 m. nėra įmanoma.

Aktualios tyrimų terpės, kuriose tikslinga vykdyti pavojingų medžiagų tyrimus

Aktualios tyrimų terpės nurodymas (3.3.2.29 lent.) atliktas įgyvendinus cheminės būklės vertinimo veiklas ir detaliam išanalizavus turimus monitoringo duomenis. Pagrindžiant pavojingoms medžiagoms aktualią terpę taip pat atsižvelgta į HELCOM rodiklių ataskaitose (HELCOM Core Indicator Reports) pateikiamus holistinio vertinimo rezultatus bei rekomenduojamas prioritetas terpes.

3.3.2.29 lentelė. Aktualios tyrimų terpės, kuriose tikslinga vykdyti pavojingų medžiagų tyrimus.

Pavojinga medžiaga	Aktuali tyrimų terpė ir esami/siūlomi AKS						Pastabos
	Vanduo	AKS, µg/l	Nuosėdos	AKS, mg/kg	Biota	AKS, µg/kg	
Gyvsidabris ir jo junginiai	x	0,07			x	20	Hg tyrimai išlieka aktualūs vandens stovymėje ir biotoje, tyrimai dugno nuosėdose mažai reikšmingi.
Kadmis ir jo junginiai	x	0,2	x	2,3	x	163,2 ^{HOLAS} (moliuskų minkštieji audiniai)	Siūloma naudoti HELCOM HOLAS II tarp regionų suderintą ribinę vertę nuosėdoms bei numatyti AKS biotos tyrimams pagal HELCOM rekomendacijas.
Švinas ir jo junginiai	x	1,3	x	120 ^{HOLAS}	x	26 ^{HOLAS} (žuvų kepenys) 221 ^{HOLAS} (moliuskų minkštieji audiniai)	Siūloma naudoti HELCOM HOLAS II tarp regionų suderintą ribinę vertę nuosėdoms bei numatyti AKS biotos tyrimams pagal HELCOM rekomendacijas.
Nikelis (Ni)	x	8,6	x	10			

Pavojinga medžiaga	Aktuali tyrimų terpė ir esami/siūloami AKS						Pastabos
	Vanduo	AKS, µg/l	Nuosėdos	AKS, mg/kg	Biota	AKS, µg/kg	
Chromas (Cr)	x	10	x	30			Tyrimai išlieka aktualūs Lietuvos Baltijos jūros akvatorijai tiek vandenyje, tiek nuosėdose.
Varis (Cu)	x	10	x	10			
Cinkas (Zn)	x	100	x	60			
Arsenas (As)			x	3			
¹³⁷ Cs	x	15*					Siūloma naudoti HELCOM HOLAS II tarp regionų suderintą ribinę vertę vandeniui.
Naftos angliavandeniliai	x	200	x	100			Tyrimai išlieka aktualūs Lietuvos Baltijos jūros akvatorijai tiek vandenyje, tiek nuosėdose.
Fluorantenas	x	0,0063					Iš tiriamų PAA junginių didžiausiu aktualumu išsiskiria fluorantenas ir benzo(a)pirenas.
Benzo(a)pirenas	x	0,00017			x	5	
Antracenas	x	0,1					
Naftalenas	x	2					
Tributilalavo junginiai	x	0,0002	x	0,0016 ^{HOLAS}	x	12 ^{HOLAS} (moliuskų minkštieji audiniai)	Siūloma naudoti HELCOM HOLAS II tarp regionų suderintą ribinę vertę nuosėdoms bei sukurti AKS biotos tyrimams.
Di(2-etilheksil)ftalatas	x	1,3					Šių junginių tolimesni tyrimai yra itin aktualūs dėl fiksuojamų ASK viršijimų vandenyje.
Endosulfanas	x	0,0005					Tiriamuoju laikotarpiu šių medžiagų koncentracijos vandenyje neviršijo nustatytų AKS, todėl tolimesnių tyrimų tikslingumas yra abejotinas.
Pentachlorbenzenas	x	0,0007					
Suma ciklodieno pesticidai (Aldrinas, Dieldrinas, Endrinas, Izodrinas)	x	Σ = 0,005					
Alachloras	x	0,3					
Simazinas	x	1					
Izoproturonas	x	0,3					
Trifluralinas	x	0,03					
Diuronas	x	0,2					
Chlorfenvinfosas	x	0,1					
Chlorpyrifosas	x	0,03					
Atrazinas	x	0,6					

Pavojinga medžiaga	Aktuali tyrimų terpė ir esami/siūlomi AKS						Pastabos
	Vanduo	AKS, µg/l	Nuosėdos	AKS, mg/kg	Biota	AKS, µg/kg	
Polichlorintieji bifenilai (suma 28, 52,101, 118, 138, 153, 180)			x	Σ = 0,007			Tyrimai išlieka aktualūs Lietuvos Baltijos jūros akvatorijos dugno nuosėdoms.
4-n-nonilfenolis	x	0,3					Šių junginių tolimesni tyrimai vandenyje yra itin aktualūs dėl fiksuojamų ASK viršijimų tiek vandenyje tiek nuosėdose. Siūloma vertinti nuosėdų būklę priekrantės vandenyse naudojant HELCOM COREST siūlomą ribinę vertę nuosėdoms.
4-(1,1',3,3'-tetrametilbutil)-fenolis	x	0,01	x	0,18 ^{CORESET}			
Pentachlorofenolis	x	0,4					Tiriamuoju laikotarpiu šių medžiagų koncentracijos vandenyje neviršijo nustatytų AKS, todėl tolimesnių tyrimų tikslingumas yra abejotinas.
Tetrachlormetanas	x	12					
Trichlormetanas	x	2,5					
1,2-dichlorešanas	x	10					
Trichloretilenas	x	10					
Benzenas	x	8					
Dichlormetanas	x	20					
1,3,5-Trichlorbenzenas	x	0,4					
1,2,3-Trichlorbenzenas	x	0,4					
1,2,4-Trichlorbenzenas	x	0,4					
Tetrachloretilenas	x	10					
Suma C10-13- chloralkanai	x	0,4					
Brominti difenileteriai (BDE)			x	0,0045 ^{HOLAS}	x	0,0085	Siūloma naudoti HELCOM HOLAS II siūlomą ribinę vertę nuosėdoms kaip papildomai terpei.
Aklonifenas	x	0,012					Tiriamuoju laikotarpiu šių medžiagų koncentracijos vandenyje neviršijo nustatytų AKS, todėl tolimesnių tyrimų .tikslingumas
Bifenoksas	x	0,0012					
Cipermetrinas	x	8 x 10 ⁻⁶					
Dikofolis	x	0,000032					
Chinoksifenas	x	0,015					
Heptachloras ir heptachloro epoksidai	x	0,00000001			x	0,0067	
Cibutrinai	x	0,0025					

Pavojinga medžiaga	Aktuali tyrimų terpė ir esami/siūloami AKS						Pastabos
	Vanduo	AKS, µg/l	Nuosėdos	AKS, mg/kg	Biota	AKS, µg/kg	
Dichlorvosas	x	6 x 10 ⁻⁵					yra abejotinas (išskyrus heptachloro tyrimus biotoje).
Terbutrinas	x	0,0065					
Perfluoroktano sulfoninė rūgštis (PFOS)	x	0,00013			x	9,1	Šių junginių tolimesni tyrimai vandenyje yra itin aktualūs dėl pastaraisiais metais fiksuojamų AKS viršijimų.
Heksabromciklododekanas (HBCDD)	x	0,0008	x	0,17 ^{HOLAS}	x	167	Siūloma naudoti HELCOM HOLAS II siūlomą ribinę vertę nuosėdoms kaip papildomai terpei tirti.
Dioksinai ir dioksinų tipo junginiai					x	Suma: PCDD +PCDF + PCB-DL 0,0065 µg.kg ⁻¹ TEQ	Dioksinų aptikimas Lietuvos Baltijos jūros akvatorijos dugno nuosėdose skatina nagrinėti galimybę AKS kūrimui nuosėdoms, kaip papildomai tyrimo terpei.

Paaiškinimai:

x – siūloma tyrimų terpė.

* HELCOM HOLAS II siūloma ribinė vertė, išreikšta Bq/m³.

Literatūros šaltiniai

2000 m. spalio 23 d. Europos Parlamento ir Tarybos direktyva (2000/60/EB) nustatanti Bendrijos veiksmų vandens politikos srityje pagrindus.

2008 m. gruodžio 16 d. Europos Parlamento ir Tarybos direktyva (2008/105/EB) dėl aplinkos kokybės standartų vandens politikos srityje, iš dalies keičianti ir panaikinanti Tarybos direktyvas 82/176/EEB, 83/513/EEB, 84/156/EEB, 84/491/EEB, 86/280/EEB ir iš dalies keičianti Europos Parlamento ir Tarybos direktyvą 2000/60/EB.

2013 m. rugpjūčio 12 d. Europos Parlamento ir Tarybos direktyva (2013/39/ES) kuria iš dalies keičiamos direktyvų 2000/60/EB ir 2008/106/EB nuostatos dėl prioritetinių medžiagų vandens politikos srityje.

Antizar-Ladislao, B. 2008. Environmental levels, toxicity and human exposure to tributyltin (TBT) contaminated marine environment. A review Environ. Int. 34, 292–308.

Barakat AO., Kim M., Qian Y., Wade TL. 2001. Butyltin compounds in sediments from the commercial harbor of Alexandria City, Egypt. Environ Toxicol Chem 20:2744–2748.

- COHIBA, 2009-2012. „Control of hazardous substances in the Baltic Sea region“ – COHIBA.V.2012-01-06. <http://www.cohiba-project.net>
- ECODUMP (Application of ecosystem principles for the location and management of offshore dumping sites in SE Baltic Region, 2014). <http://www.corpi.ku.lt/ecodump/>
- Feasibility study with design proposals for Šventoji port reconstruction, 2009. Klaipėdos valstybinio jūrų uosto direkcija. Klaipėda.
- Garg A., Meena RM., Bhosle NB. 2010. Distribution of butyltins in waters and sediments of the Mandovi and Zuari estuaries, west coast of India. *Environ Monit Assess* 165:643– 651.
- Garnaga G., Jančiauskienė V., Kondratjeva L., Mickuvienė K., 2008. Taršiosios medžiagos Baltijos jūros ir Kuršių marių vandenyje ir dugno nuosėdose. In: *Baltijos jūra ir jos problemos*, Utena. 77-93 pp.
- HELCOM CORESET II, 2015. Outcome of Coreset II 2015 thematic meeting on hazardous substance and bio-effect core indicators in conjunction with BALSAM WP2A.
- HELCOM (2017) Radioactive substances: Cesium-137 in fish and surface seawater. HELCOM core indicator report. Online. [Date Viewed], [Web link].
- HELCOM (2018). State of the Baltic Sea – Second HELCOM holistic assessment 2011-2016. *Baltic Sea Environment. Proceedings* 155 p.
- LAND 46A-2002. Grunto kasimo jūrų ir jūrų uosto akvatorijose ir iškastų gruntų tvarkymo taisyklės, Valstybės žinios, 2002, Nr. 27-976, Nr. 40-1516; 2003, Nr. 78-3586; 2008, Nr. 139-5521; Žin., 2011, Nr. 43-2050.
- Lietuvos Baltijos jūros aplinkos apsaugos valdymo stiprinimo dokumentų parengimas. III tarpinė ataskaita. Jūrinių tyrimų konsorciumas. Aplinkos apsaugos agentūra. 2012.
- Lietuvos Respublikos aplinkos ministro 2014 m. rugsėjo 15 d. įsakymas Nr. D1-739 „Dėl Lietuvos Respublikos aplinkos ministro 2006 m. gegužės 17 d. įsakymo Nr. D1-236 „Dėl Nuotekų tvarkymo reglamento patvirtinimo“ pakeitimo (TAR, 2014-09-17, Nr. 12419).
- Liu X, Jia H, Wang L, Qi H, Ma W, Hong W, Guo J, Yang M, Sun Y, Li YF. 2013. Characterization of polycyclic aromatic hydrocarbons in concurrently monitored surface seawater and sediment along Dalian coast after oil spill. *Ecotoxicol. Environ. Saf.* 90:151–156.
- Nemuno, Lielupės, Ventos ir Dauguvos upių baseinų rajonų valdymo planų ir priemonių programų atnaujinimas, 2015 m.
- Rekomendacijos pavojingų medžiagų mažinimui Lietuvoje (2011). Parengė Z. Dudutytė, J. Kruopienė, J. Dvarionienė. LIFE programos projektas „BaltActHaz“. Baltijos aplinkos forumas, Lietuva
- Suzdalev S., Gulbinskas S., Blažauskas N., 2014. Distribution of tributyltin in surface sediments from transitional marine-lagoon system of the south-eastern Baltic Sea, Lithuania. *Environmental Science and Pollution Research* (2015) 22: 2634-2642. DOI 10.1007/s11356-014-3521-4.
- Suzdalev S., Jurkin V., 2017. Dioksinai ir dioksinų tipo junginiai Lietuvos Baltijos jūros akvatorijos dugno nuosėdose. Jūros ir krantų tyrimai 2017. Konferencijos medžiaga.
- Vandens aplinkai pavojingų medžiagų nustatymas Lietuvoje. Ataskaita, parengta vykdant projektą „Vandens aplinkai pavojingų medžiagų nustatymas Lietuvoje“, 2007. Lietuvos aplinkos apsaugos agentūra, Suomijos aplinkos institutas (SYKE), LR aplinkos ministerija.

3.3.3 Teršalai jūros organizmuose (D9)

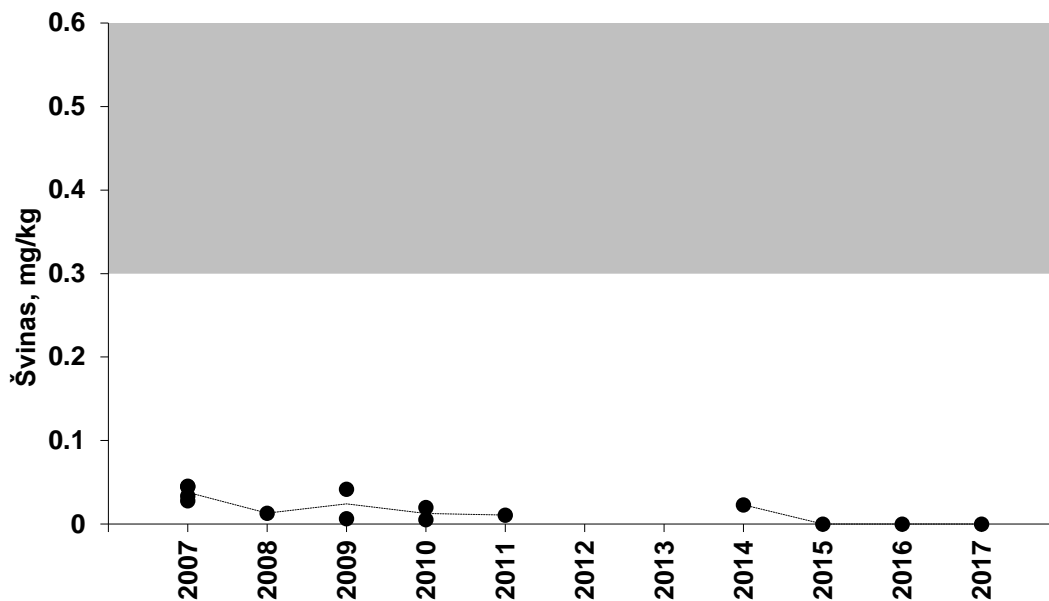
Didžiausios leistinos teršalų normos žmonėms vartoti skirtose žuvyse ir kituose jūros maisto produktuose koncentracijos nustatytos Europos Komisijos reglamentu (EB) Nr. 1881/2006, su pakeitimais Komisijos reglamente (ES) Nr. 1259/2011. Nuo 2012 m. sausio 1 d. buvo sumažintos didžiausios leistinos koncentracijos dioksinams bei dioksinų ir dioksinų tipo PCB.

Už teršalų jūros produktuose tyrimus atsakinga Lietuvos Respublikos Valstybinė maisto ir veterinarijos tarnyba (VMVT), tyrimus atlieka Nacionalinis maisto ir veterinarijos rizikos vertinimo institutas (NMVRVI). Žuvų mėginių iš Lietuvai priklausančių jūros akvatorijų 2012-2017 m. atliktų tyrimų suvestinė pateikiama 3.3.3.1 lentelėje. Nuo 2012 m. pradėta tirti ne dioksinų tipo PCB suma (anksčiau tyrimai atlikti vertinant atskirus PCB 28, 52, 101, 138, 153 ir 180). Duomenų apie 2012 -2013 m. atliktus sunkiųjų metalų tyrimus užklaustos institucijos nepateikė (duomenų užklauskos raštai Valstybinei maisto ir veterinarijos tarnybai ir Nacionaliniam maisto ir veterinarijos rizikos vertinimo institutui pridedami, III priedas).

3.3.3.1 lentelė. Žuvų mėginių iš Lietuvai priklausančių jūros akvatorijų 2012-2017 m. atliktų tyrimų suvestinė pagal VMVT pateiktus duomenis (žuvų rūšis ir skaičius reiškia kiek tyrimų per metus atlikta su atitinkama žuvų rūšimi). ND – nėra duomenų.

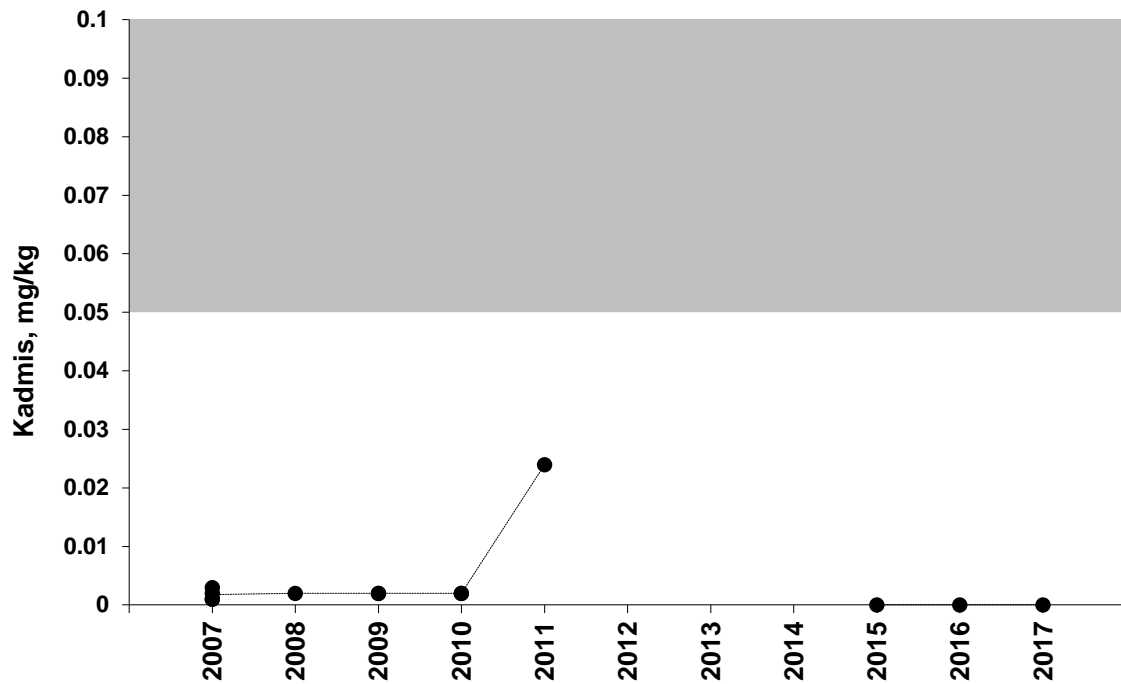
	2012	2013	2014	2015	2016	2017
Dioksinų suma (PSO-PCDD/F-TEQ)	lašiša - 1,	brėtlingis- 2,	lašiša - 1,	lašiša - 1,	brėtlingis- 2,	brėtlingis- 5,
Dioksinų ir dioksinų tipo PCB suma (WHO -PCDD/F-PCB-TEQ)	brėtlingis - 4,	strimelė-3	brėtlingis- 1,	strimelė -5	menkė- 3,	menkė-2,
Ne dioksinų tipo PCB suma (28, 52, 101, 118, 138, 153 ir 180)	strimelė - 4		strimelė - 3		plekšnė -3,	strimelė-3
					strimelė - 4	
Švinas	ND	ND	plekšnė - 1	plekšnė - 1	menkė - 1	plekšnė -1
Gyvsidarbis	ND	ND	plekšnė - 2, menkė -1	plekšnė - 1	plekšnė - 1, menkė - 1	plekšnė -2
Kadmis	ND	ND	0	plekšnė - 1	menkė - 1	plekšnė -1

Švinas. Švino kiekis žuvų raumenų mėginiuose turi neviršyti 0,3 mg/kg žuvų raumenų drėgno svorio. 2014-2017 m. tyrimai indikuoja gerą būklę, kadangi mėginiuose didžiausias nustatytas kiekis buvo 0,02 mg/kg drėgno svorio ir nesiekia DLK (3.3.3.1 pav.). Vis dėlto pakartojimų skaičius labai nedidelis: pastaraisiais metais (2014-2017 m.) išanalizuota tik po vieną mėginį iš Lietuvai priklausančių jūros akvatorijų. Duomenų apie 2012 -2013 m. atliktus tyrimus užklaustos institucijos nepateikė (duomenų užklauskos raštai Valstybinei maisto ir veterinarijos tarnybai ir Nacionaliniam maisto ir veterinarijos rizikos vertinimo institutui pridedami, III priedas). Lyginant su praėjusiu vertinimo laikotarpiu (2006-2011), būklė liko stabili (gera) (3.3.3.1 pav.).



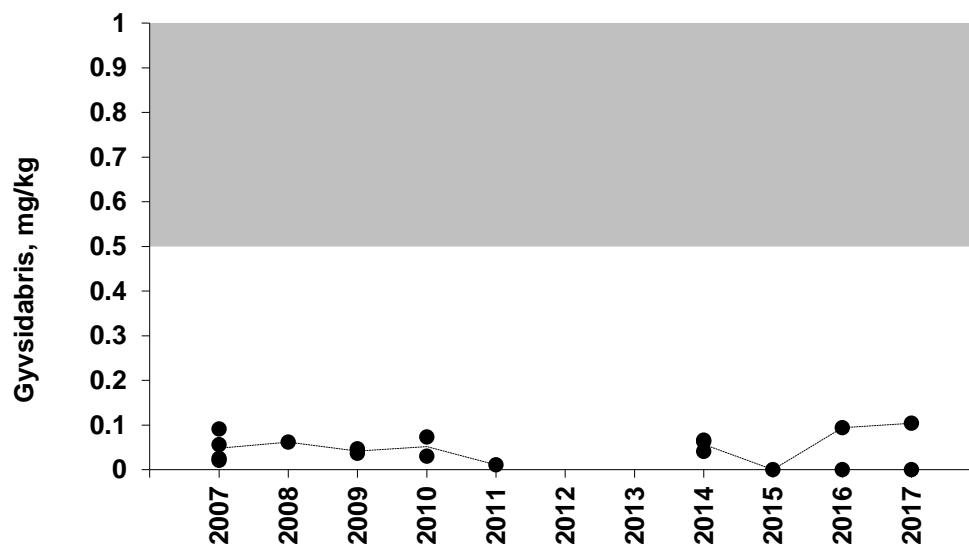
3.3.3.1 paveikslas. Didžiausios leistinos švino normos (šviesios zonos viršutinė riba) ir nustatyti kiekiai žuvų raumenyse 2007-2017 m.

Kadmis. Kadmio kiekis žuvų raumenų mėginiuose turi neviršyti 0,05 mg/kg žuvų raumenų drėgno svorio. Europiniams unguriams DLK yra didesnė - 0,10 mg/kg, tačiau Lietuvoje kadmio tyrimai unguriuose neatlikti. 2015-2017 m. tyrimai indikuoja gerą būklę, kadangi mėginiuose kadmio kiekis buvo mažesnis nei prietaiso skiriamoji geba (3.3.3.2 pav.). Vis dėlto pakartojimų skaičius labai nedidelis: pastaraisiais metais (2015-2017 m.) išanalizuota tik po vieną mėginį iš Lietuvai priklausančių jūros akvatorijų. Duomenų apie 2012 -2013 m. atliktus tyrimus užklaustos institucijos nepateikė (duomenų užklaustos raštai Valstybinei maisto ir veterinarijos tarnybai ir Nacionaliniam maisto ir veterinarijos rizikos vertinimo institutui pridedami, III priedas), 2014 m. tyrimai nebuvo atliekami. Lyginant su praėjusiu vertinimo laikotarpiu (2006-2011), būklė liko stabili (gera) (3.3.3.2 pav.).



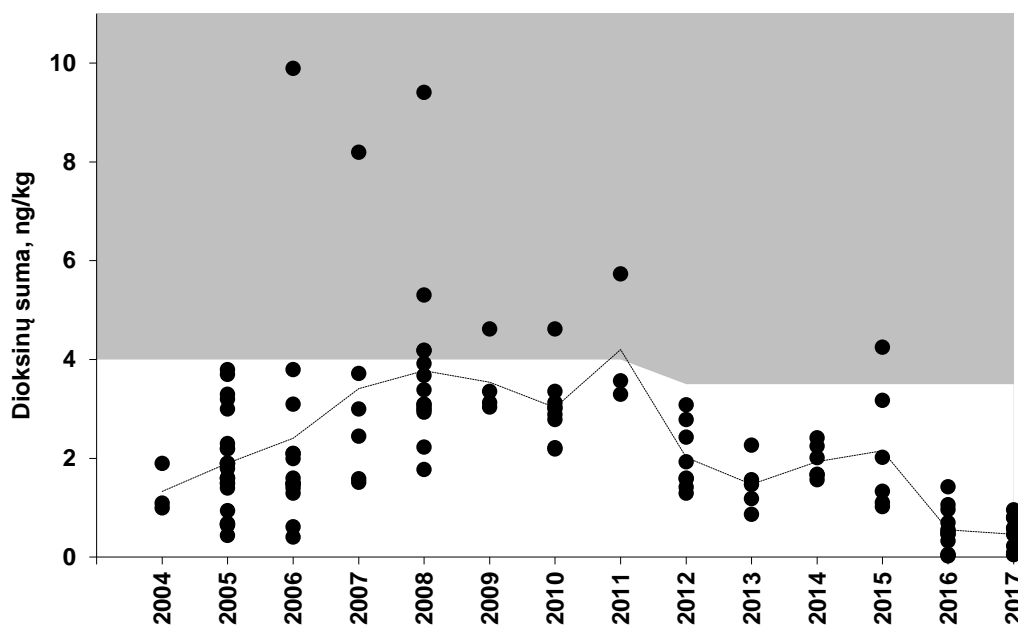
3.3.3.2 paveikslas. Didžiausios leistinos kadmio normos (šviesios zonos viršutinė riba) ir nustatyti kiekiai žuvų raumenyse 2007-2017 m.

Gyvsidabris. Gyvsidabrio kiekis žuvų raumenų mėginiuose turi neviršyti 0,5 mg/kg žuvų raumenų drėgno svorio. Europiniams unguriams DLK yra didesnė – 1,0 mg/kg, tačiau Lietuvoje gyvsidabrio tyrimai unguriuose neatlikti. 2014-2017 m. tyrimai, atlikti 1-2 (iki 4) pakartojimais, indikuoja gerą būklę, kadangi mėginiuose didžiausias nustatytas gyvsidabrio kiekis yra 0,1 mg/kg drėgno svorio ir nesiekia DLK (3.3.3.3 pav.). Duomenų apie 2012 -2013 m. atliktus tyrimus užklaustos institucijos nepateikė (duomenų užklauskos raštai Valstybinei maisto ir veterinarijos tarnybai ir Nacionaliniam maisto ir veterinarijos rizikos vertinimo institutui pridedami, III priedas). Lyginant su praėjusiu vertinimo laikotarpiu (2007-2011), būklė liko stabili (gera) (3.3.3.3 pav.).



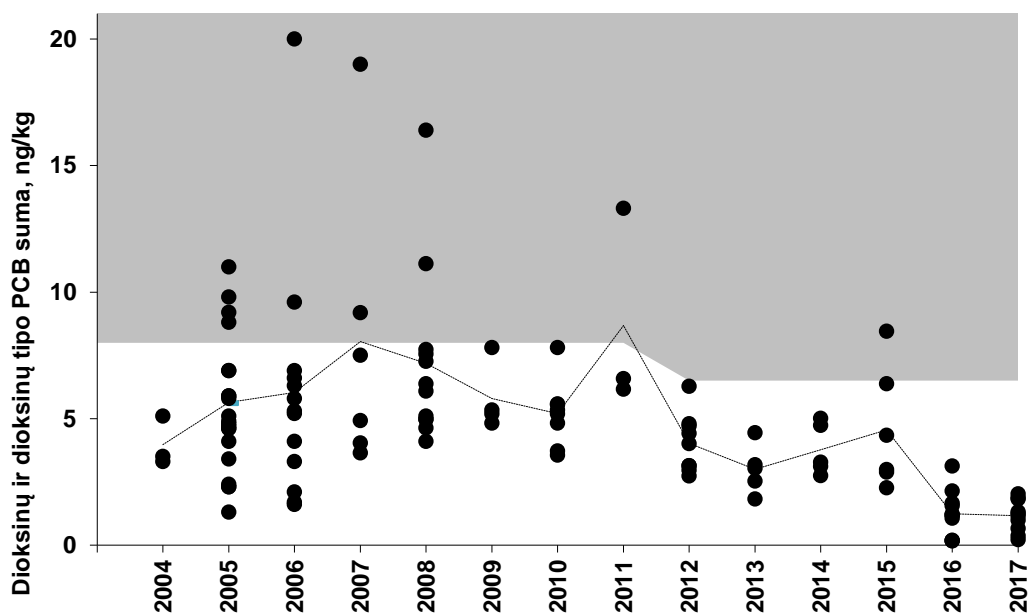
3.3.3.3 paveikslas. Didžiausios leistinos gyvsidabrio normos (šviesios zonos viršutinė riba) ir nustatyti kiekiai žuvų raumenyse 2007-2017 m. Duomenys apie 2012 -2013 m. atliktus tyrimus neprieinami.

Dioksinų suma. Nuo 2012 m. dioksinų suma žuvų raumenų mėginiuose turi neviršyti 3,5 pg/g žuvų raumenų drėgno svorio. 2012 - 2017 m. laikotarpiu iš viso išanalizuoti 47 mėginiai (kasmet po 5-12 mėginių), kurių vidurkis neviršijo DLK. Tik vienu atveju 2015 m. DLK buvo viršytas (3.3.3.4 pav.). Lyginant su praėjusiu vertinimo laikotarpiu (2004 – 2011 m.), būklė pagerėjo – t.y. stebimas dioksinų koncentracijų mažėjimo trendas.



3.3.3.4 paveikslas. Didžiausios leistinos dioksinų sumos normos (šviesios zonos viršutinė riba) ir nustatyti kiekiai žuvų raumenyse 2004-2017 m. Punktyrinė linija žymi kiekvienų metų koncentracijų vidurkius. 2012 m. didžiausia leistina koncentracija buvo sumažinta.

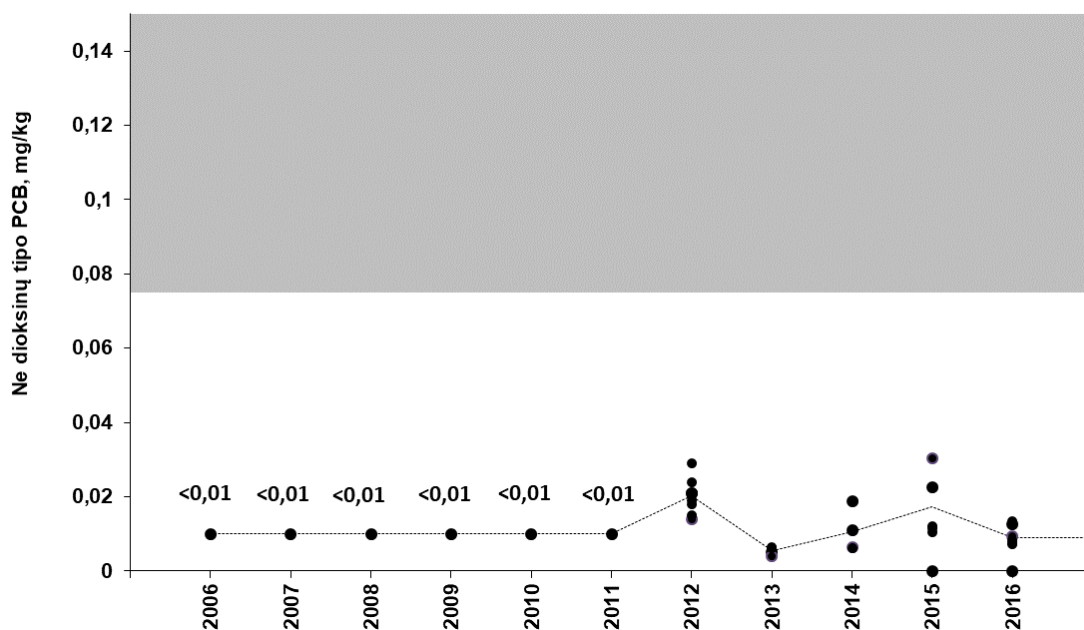
Dioksinų ir dioksinų tipo PCB suma. Nuo 2012 m. dioksinų ir dioksinų tipo PCB suma žuvų raumenų mėginiuose turi neviršyti 6,5 pg/g žuvų raumenų drėgno svorio. Europiniams unguriams DLK taip pat sumažinta - 10,0 pg/g (vietoj 12 pg/g), tačiau Lietuvoje dioksinų ir dioksinų tipo PCB tyrimai unguriuose neatlikti.



3.3.3.5 paveikslas. Didžiausios leistinos dioksinų ir dioksinų tipo PCB sumos normos (šviesios zonos viršutinė riba) ir nustatyti kiekiai žuvų raumenyse 2004-2017 m. Punktyrinė linija žymi kiekvienų metų koncentracijų vidurkius. 2012 m. didžiausia leistina koncentracija buvo sumažinta.

2012-2017 m. tyrimai, atlikti su 5-12 pakartojimais, rodo, jog vienu atveju DLK buvo viršytas (2015 m.), tačiau visais kitais atvejais nesiekė DLK (3.3.3.5 pav.). Lyginant su praėjusiu vertinimo laikotarpiu (2004 – 2011 m.), būklės pagerėjo – t.y. stebimas dioksinų ir dioksinų tipo PCB koncentracijų mažėjimo trendas.

Ne dioksinų tipo PCB suma. Ne dioksinų tipo PCB suma žuvų raumenų mėginiuose turi neviršyti 75 µg/kg (arba 0,075 mg/kg) žuvų raumenų drėgno svorio. Europiniams unguriams DLK yra 300 µg/kg, tačiau Lietuvoje ne dioksinų tipo PCB tyrimai unguriuose neatlikti. Žuvų kepenyse DLK yra 200 µg/kg, Lietuvoje 2012 – 2017 m. laikotarpiu tirtas vienas menkių kepenų mėginys, kuris viršijo DLK (287 µg/kg). Iki 2011 m. bendra ne dioksinų tipo PCB suma nevertinta, buvo vertinami atskiri PCB (28, 52, 101, 138, 153 ir 180), kurių kiekiai buvo mažesni nei tuometinės įrangos skiriamoji geba (<0,01 mg/kg, 3.3.3.6 pav.). Nuo 2012 m. vertinama bendra ne dioksinų tipo PCB suma, kuri rodo gerą būklę, nes DLK nė karto nebuvo viršytos (3.3.3.6 pav.). Lyginant su praėjusiu vertinimo laikotarpiu (2004-2011), būklė liko stabili (gera).



3.3.3.6 paveikslas Didžiausios leistinos ne dioksinų tipo PCB normos (šviesios zonos viršutinė riba) ir nustatyti ne dioksinų tipo PCB (28, 52, 101, 138, 153 ir 180) kiekiai žuvų raumenyse 2006-2017 m. Iki 2011 m. vertintos atskirų PCB koncentracijos, kurios neviršijo 0,01 mg/kg. Nuo 2012 m. tirta bendra visų ne dioksinų tipo PCB suma.

Teršalų, indikuojančių gerą būklę, dalis

2012 – 2017 m. iš 6 tirtų teršalų grupių, trijose (dioksinų suma, dioksinų ir dioksinų tipo PCB suma, ne dioksinų tipo PCB suma) buvo po vieną atvejį, kuomet DLK buvo viršytas. Palyginus su praėjusiu vertinimo laikotarpiu (2004-2011 m.), būklė pagerėjo, nes yra stebima dioksinų ir dioksinų tipo PCB teršalų koncentracijos mažėjimo tendencija. Nuo 2012 m. pradėta tirta bendra visų ne dioksinų tipo PCB suma, padidinta imtis.

Sunkiųjų metalų – švino, kadmio, gyvsidabrio – tyrimų duomenis, kaip ir praėjusiu vertinimo laikotarpiu (2007-2011 m.), rodo gerą būklę. Vis dėlto sunkiesiems metalams pakartojimų skaičius yra labai nedidelis (1- 3 per metus), ne visi metalai tiriama kasmet.

3.3.4 Jūrą teršiančios šiukšlės (D10)

Vertinimas atliekamas naudojant Europos Komisijos 2017 m. gegužės 17 d. sprendime 2017/848 nurodytais Jūrą teršiančių šiukšlių kriterijais, kriterijų elementais ir metodiniais standartais. Ataskaitoje naudojami duomenys apie Lietuvos Baltijos jūros pakrantę teršiančias šiukšles buvo aprašyti A. Balčiūno disertacijoje „Lietuvos Baltijos jūros ir pakrantės tarša šiukšlėmis“. Jūros dugną teršiančių šiukšlių duomenų bazę sudaro Baltic International Trawl Surveys (BITS) metu (nuo 2013 m.) surinkta informacija (3.3.3.2 lentelė).

3.3.3.2 lentelė. Vertinime naudojami kriterijai ir duomenys.

Kriterijų elementai	Kriterijai	Naudoti vertinime duomenys
Šiukšlės (išskyrus mikrošiukšles) (D10C1)	Šiukšlių sudėtis, kiekis ir erdvinis pasiskirstymas Lietuvos Baltijos jūros pakrantėje.	A. Balčiūno disertacijoje „Lietuvos Baltijos jūros ir pakrantės tarša šiukšlėmis“ aprašyti duomenys (2012-2016 m.).
	Šiukšlių sudėtis, kiekis ir erdvinis pasiskirstymas paviršiniame vandens storumės sluoksnyje	Analizuojamu laikotarpiu nebuvo stebėta.
	Šiukšlių sudėtis, kiekis ir erdvinis pasiskirstymas ant Lietuvos Baltijos jūros dugno (Teritorinė jūra ir Išskirtinė Ekonominė Zona)	A. Balčiūno disertacijoje „Lietuvos Baltijos jūros ir pakrantės tarša šiukšlėmis“ aprašyti duomenys (2013 m.) ir Baltic International Trawl Surveys (BITS) metu surinkta informacija (2015-2016 m.)
Mikrošiukšlės (D10C2)	Šiukšlių sudėtis, kiekis ir erdvinis pasiskirstymas Lietuvos Baltijos jūros pakrantėje	A. Balčiūno disertacijoje „Lietuvos Baltijos jūros ir pakrantės tarša šiukšlėmis“ aprašyti duomenys (2014-2016 m.).
	Mikrošiukšlių sudėtis, kiekis ir erdvinis pasiskirstymas paviršiniame vandens storumės sluoksnyje ir jūros dugno nuosėdose	Analizuojamu laikotarpiu nebuvo stebėta.
	Mikrošiukšlių sudėtis, kiekis ir erdvinis pasiskirstymas jūros dugno nuosėdose.	Analizuojamu laikotarpiu nebuvo stebėta.
Prie „dirbtinių polimerinių medžiagų“ ir „kitų“ kategorijų priskiriamos šiukšlės ir mikrošiukšlės, vertinamos bet kurioje rūšyje, priklausančioje paukščių, žinduolių, roplių, žuvų arba bestuburių grupėms (D10C3).	Šiukšlių ir mikrošiukšlių, kurias praryja jūrų gyvūnai, kiekis.	Analizuojamu laikotarpiu nebuvo stebėta.
Paukščių, žinduolių, roplių, žuvų ar bestuburių rūšys, kurioms kyla pavojus dėl šiukšlių (D10C4).	Kiekvienos rūšies individų, kurie dėl šiukšlių patyrė neigiamą poveikį, tokį kaip išipainiojimą, kitų tipų sužalojimus / mirtingumą arba poveikį sveikatai, skaičius.	Analizuojamu laikotarpiu nebuvo stebėta.

Šiame skyriuje pateikiami duomenys atitinka EK (2017/848/EU) nurodytus kriterijus bei metodinius standartus, kuriais vadovaujantis šalys narės įgyvendina JSPD. Vadovaujantis nurodytais kriterijais bei metodiniais standartais, GAB apibrėžiantis deskriptorius siejamas su jūrą teršiančiomis šiukšlėmis skirstomas į Pirminius ir Antrinius kriterijus:

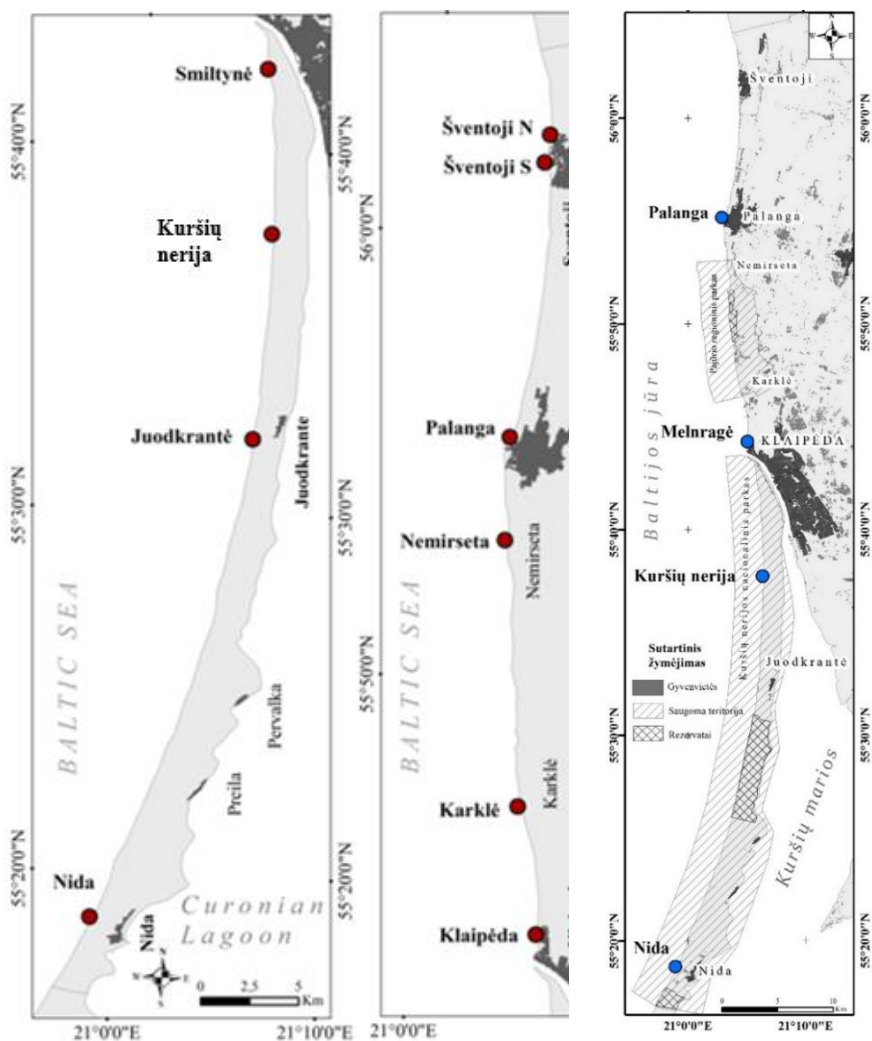
- D10C1. (Pirminis kriterijus). Šiukšlių sudėtis, kiekis ir erdvinis pasiskirstymas pakrantėse, paviršiniame vandens stovymės sluoksnyje ir ant jūros dugno yra tokio lygio, kad nedaro žalos pakrančių ir jūros aplinkai;
- D10C2. (Pirminis kriterijus). Mikrošiukšlių sudėtis, kiekis ir erdvinis pasiskirstymas pakrantėse, paviršiniame vandens stovymės sluoksnyje ir jūros dugno nuosėdose yra tokio lygio, kad nedaro žalos pakrančių ir jūros aplinkai;
- D10C3. (Antrinis kriterijus). Šiukšlių ir mikrošiukšlių, kurias praryja jūrų gyvūnai, kiekis yra tokio lygio, kad nedaro neigiamo poveikio atitinkamų rūšių gyvūnų sveikatai;
- D10C4. (Antrinis kriterijus). Kiekvienos rūšies individų, kurie dėl šiukšlių patyrė neigiamą poveikį, tokį kaip išipainiojimą, kitų tipų sužalojimus / mirtingumą arba poveikį sveikatai, skaičius.

Pradiniame Lietuvos Baltijos jūros aplinkos būklės vertinime (2012 m.) duomenų apie Lietuvos Baltijos jūroje ir pakrantėje aptinkamas šiukšles nebuvo, todėl jūrinės aplinkos būklės pokyčio vertinimas su šioje ataskaitoje nagrinėjimo periodo (2012-2017 m.) nustatytais vertėmis yra neįmanomas.

Lietuvos Baltijos jūros pakrantę teršiančios šiukšlės (išskyrus mikrošiukšles)

Lietuvos Baltijos jūros pakrantę teršiančios šiukšlės (išskyrus mikrošiukšles) buvo stebimos dešimtyje paplūdimių (3.3.3.7 pav.), naudojant bei naudojant OSPAR (2010) metodologiją. Stebėjimų metu buvo identifikuojamos visos paplūdimį teršiančios šiukšlės, esančios 100 m ilgio tyrimų transekte. Stebėjimai buvo atliekami keturis kartus per metus (skirtingais sezonais). Gauti rezultatai atitinka EK siūlomiems reikalavimams pakrantę teršiančių šiukšlių stebėjimams. Atsižvelgiant į atliktą paplūdimių hierarchinę klasterizaciją pagal bendrą užterštumo šiukšlėmis paplūdimyje lygį, devynias dažniausiai aptinkamas ir atpažįstamas šiukšles bei kranto savybes kaupti šiukšles (Balčiūnas, 2018) identifikuotos Lietuvos Baltijos jūros pakrantės atkarpos ir paplūdimiai, kuriose tikslinga tęsti nacionalinį pakrantę teršiančių šiukšlių monitoringą: Nida–Juodkrantė, Kuršių nerija (į pietus nuo NordBalt jungties koridoriaus), Klaipėda–Karklė, Nemirseta–Palanga. Šios atkarpose esančiuose paplūdimiuose atliekamas pakrantę teršiančių šiukšlių monitoringas, tinkamai atspindėtų bendrą pakrantės užterštumą šiukšlėmis.

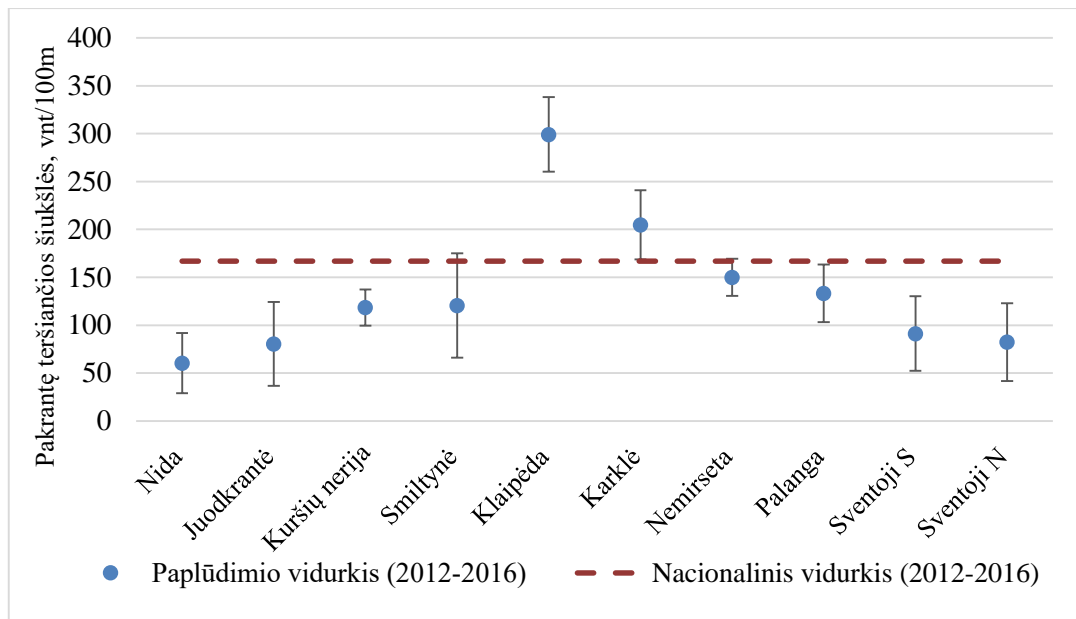
Lietuvos Baltijos jūros pakrantėje vidutiniškai buvo aptikta 167 vnt./100m šiukšlių. Pakrantę teršiančių šiukšlių kiekis svyravo nuo 31 vnt./100m iki 422 vnt./100m (3.3.3.3 lent.). Palyginus vidutinį šiukšlių kiekį stebėtuose paplūdimiuose pastebėta, kad Klaipėdos paplūdimys (Melnragė) buvo labiausiai užterštas šiukšlėmis (vidutiniškai 299,2 vnt./100m). Tuo tarpu Nidos paplūdimyje buvo aptikta mažiausiai jūrinę aplinką teršiančių šiukšlių: vidutinis šiukšlių kiekis čia tesiekė 60,5 vnt./100m (3.3.3.8 pav.).



3.3.3.7 paveikslas. Lietuvos Baltijos jūros pakrantę teršiančių šiukšlių (išskyrus mikrošiukšles) stebėjimų vietos (raudoni taškai) ir siūlomi nacionalinio monitoringo paplūdimiai (mėlini taškai).

3.3.3.3 lentelė. Bendra informacija apie Lietuvos Baltijos jūros pakrantę teršiančias šiukšles (2012-2016 m.).

	Imties dydis	Vidurkis	Suma	% nuo viso kiekio	Min.	Maks.
Bendras kiekis	96	167	16226	100	31	422
Dirbtinės polimerinės medžiagos		139	13479	83,1	21	353
Guma		3	280	1,7	0	17
Audiniai/tekstilės produktai		3	279	1,7	0	15
Popierius/kartonas		1	144	0,9	0	13
Perdirbta/apdirbta mediena		4	356	2,2	0	24
Metalas		8	819	5,0	0	35
Stiklas/keramika		7	649	4,0	0	25
Cheminiai produktai		2	215	1,3	0	31
Kitos šiukšlės		0	9	0,1	0	2



3.3.3.8 paveikslas. Lietuvos Baltijos jūros pakrantę teršiančių šiukšlių kiekis Lietuvos paplūdimiuose.

Įvertinus skirtingus pakrantę teršiančių šiukšlių objektus bei nustčius dažniausiai sutinkamus (3.3.3.4 lent.), matoma, kad dirbtinių polimerinių medžiagos: plastiko fragmentai (41,8 %), cigarečių nuorūkos (13,9 %), plastikinės virvės/valo atkarpos (5,7 %) yra dažniausiai sutinkami objektai Lietuvos Baltijos jūros pakrantėje. Vertinant pagal medžiagos tipą, objektai pagaminti iš dirbtinių polimerų medžiagos sudaro devynis iš dešimties dažniausiai sutinkamų šiukšlių pakrantėje. Atsižvelgiant į faktą, kad dirbtinių polimerinių medžiagų (plastiko) fragmentų (41,8 %) kilmė yra sunkiai nustatoma, likę objektai (31,1 %): cigarečių nuorūkos, plastikinis dangtelis/kamštelis, maišelis, butelis, maisto pakuotė ir puodelis bei metalinis kamštelis, yra siejami, su turizmu ir rekreacija pakrantėje ir jūroje. Su jūrine pramone ir laivyba siejami bei dažniausiai sutinkami objektai: virvės/valas ir susipynę tinklo/virvių/valo likučiai, sudarė 8,3 % visų rastų šiukšlių.

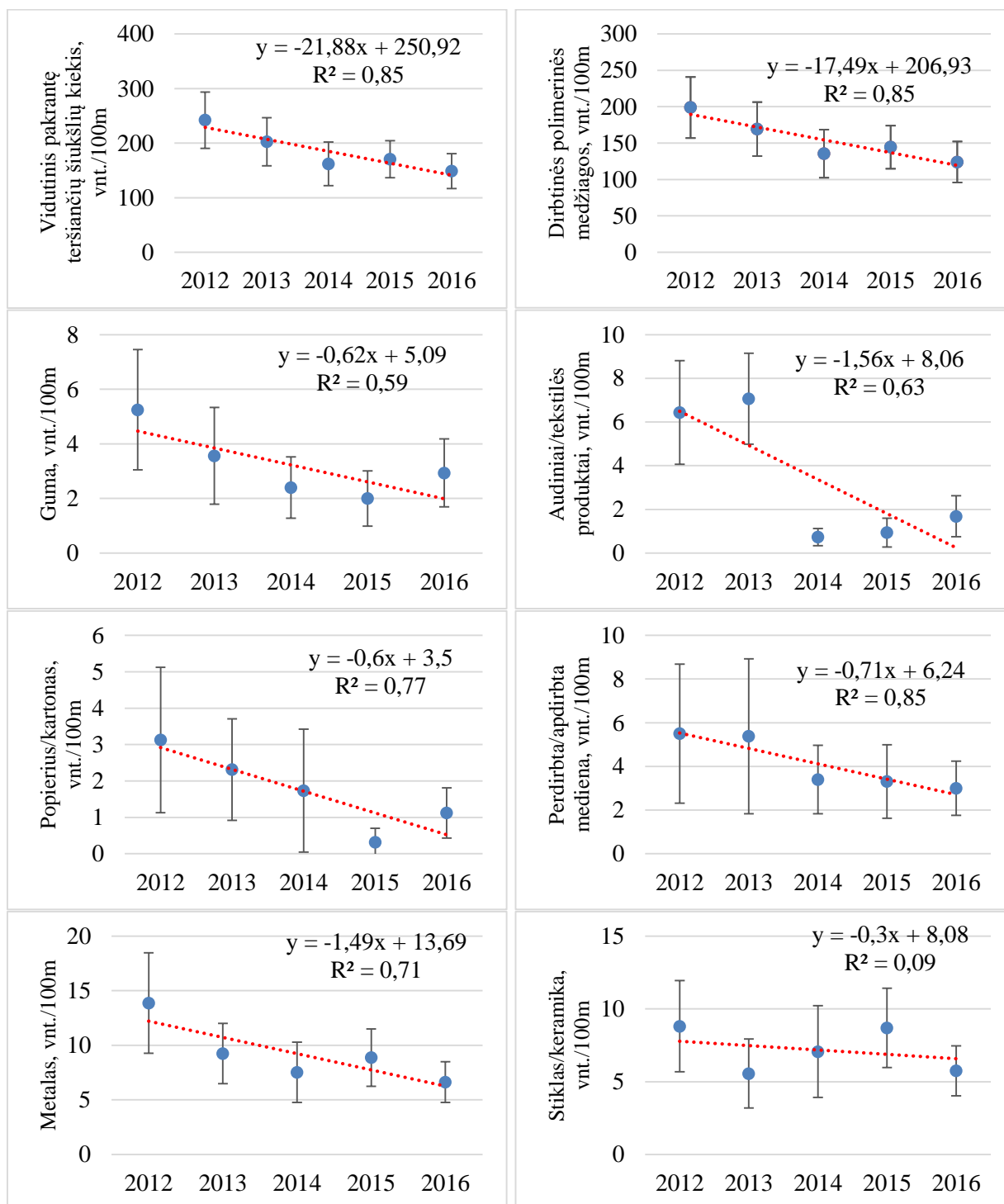
3.3.3.4 lentelė. Dažniausiai sutinkamos pakrantę teršiančios šiukšlės (pagal 2012-2016 m. duomenis).

Eilės Nr.	Procentai	Pavadinimas
1	41,8	Plastiko fragmentai 2,5 cm > < 50 cm
2	13,9	Cigarečių nuorūka
3	5,7	Virvė/valas (diametras mažiau nei 1 cm)
4	5,2	Plastikinis dangtelis/kamštelis
5	3,0	Plastikinis maišelis
6	2,7	Plastikinis butelis
7	2,6	Susipynęs tinklas/virvė/valas
8	2,6	Stiklo šukės
9	2,3	Maisto pakuotė
10	2,0	Plastikinis puodelis
11	2,0	Metalinis kamštelis
	16,2	Kita*

*kategoriją sudaro likę rasti (46 iš 156) pakrantę teršiančių šiukšlių objektai.

Vertinant kasmetinį pakrantę teršiančių šiukšlių kiekį atsižvelgiant į skirtingas kategorijas, pagal medžiagas iš kurių jos yra pagamintos, matoma mažėjimo tendencija (3.3.3.9 pav.). Bendrą pakrantę teršiančių šiukšlių mažėjimo tendenciją lemia dirbtinių polimerinių medžiagų kategorijos

šiukšlių kiekio kasmetinis mažėjimas. Visų kategorijų šiukšlių kiekis 2016 metais yra mažesnis nei vertinamo laikotarpio pradžioje (2012 m.).

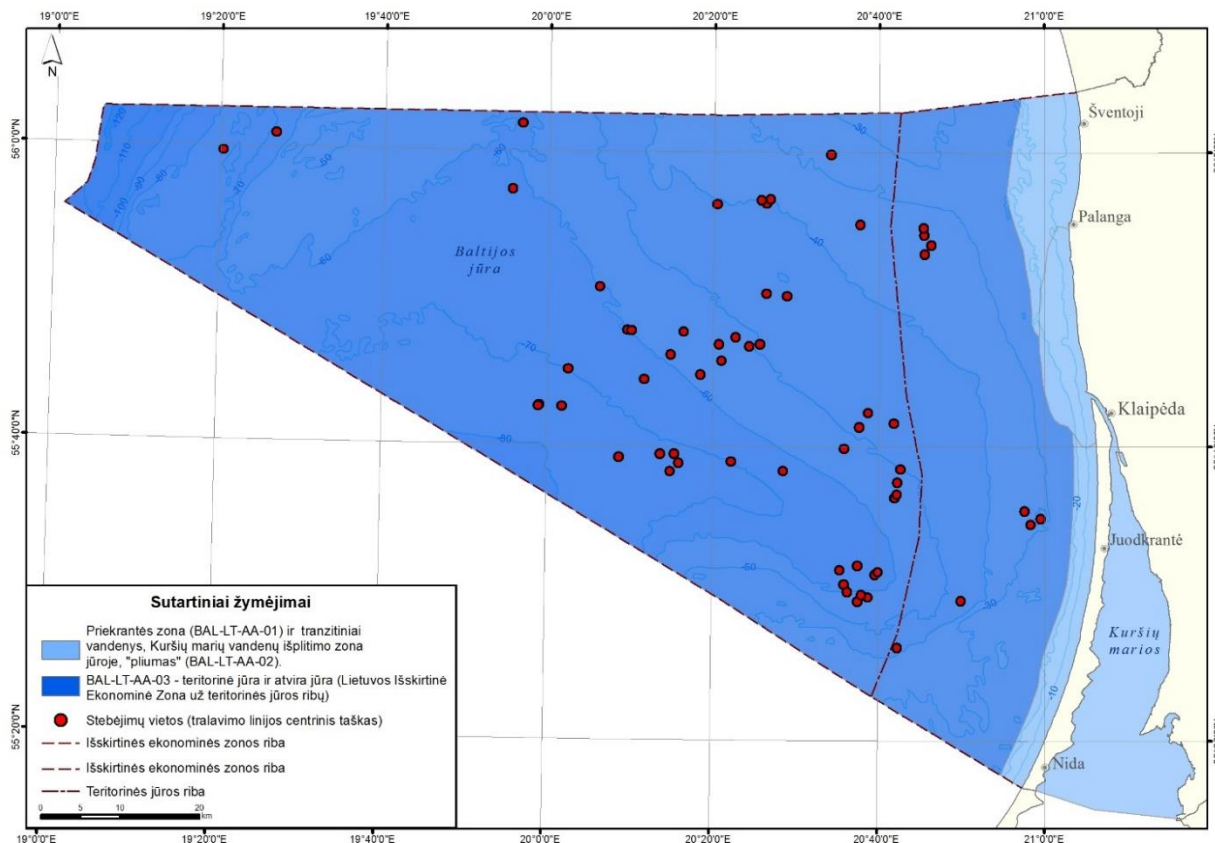


3.3.3.9 paveikslas. Pakrante teršiančių šiukšlių, pagamintų iš skirtingų medžiagų, kiekis analizuojamu laikotarpiu.

Lietuvos Baltijos jūros dugną teršiančios šiukšlės (išskyrus mikrošiukšlės)

Tyrimo laikotarpyje buvo atlikti 47 Lietuvos Baltijos jūros dugno tralavimai, vykdant BITS stebėjimus (3.3.3.10 pav.). Atkreiptinas dėmesys, kad 2014 metais Lietuvos Baltijos jūros akvatorijoje nebuvo atlikta nei vienas BITS stebėjimų tralavimas. Baltijos jūros dugno tralavimai Lietuvos IEZ bei Teritorinėje jūroje parodė, kad 36 tralavimų metu (76,5 % visų) buvo aptikta

nors viena jūrinę aplinką teršianti šiukšlė. Be to, nustatyta, kad tirtose vietose šiukšlių tankis vidutiniškai yra 99,4 vnt./km² (3.3.3.5 lent.). Palyginus rastų šiukšlių sudėtį nustatyta, kad dirbtinių polimerų medžiagos (36,7 %) dominavo. Didžiausias šiukšlių kiekis vieno tralavimo metu buvo užfiksuotas Gotlando bei Gdansko baseinų šlaituose (346,2 vnt./km²).



3.3.3.10 paveikslas. Lietuvos Baltijos jūros dugną teršiančių šiukšlių (išskyrus mikrošiukšles) stebėjimų vietas.

3.3.3.5 lentelė. Bendra informacija apie Lietuvos Baltijos jūros dugną teršiančias šiukšles (2013-2016 m.).

	Imties dydis	Vidurkis	Standartinis nuokrypis	Suma	%	Min.	Maks.
Viso rasta, vnt./km ²	47	99,4	95,75	4671	50,0	0	342,6
Dirbtinės polimerinės medžiagos		73,0	73,72	3430	36,7	0	293,3
Metalas		5,6	10,55	262	2,8	0	48,9
Guma		6,7	12,94	316	3,4	0	55,3
Stiklas/keramika		2,8	8,45	130	1,4	0	46,0
Perdirbta/apdirbta mediena		4,9	14,79	232	2,5	0	72,4
Popierius/kartonas		0,0	0,00	0	0,0	0	0,0
Audiniai/tekstilės produktai		1,1	4,73	52	0,6	0	27,7
Kitos šiukšlės		5,3	10,86	247	2,6	0	46,0

Didžiąją dalį visų šiukšlių sudarė dirbtinių polimerų (plastikiniai) plėvelės (21 %), maišeliai (18,6 %) bei dirbtinių polimerų fragmentai (11 %) (3.3.3.6 lent.). Atkreiptinas dėmesys, kad popieriaus/kartono kategorijos šiukšlių nebuvo rasta. Taip pat atkreiptinas dėmesys, kad

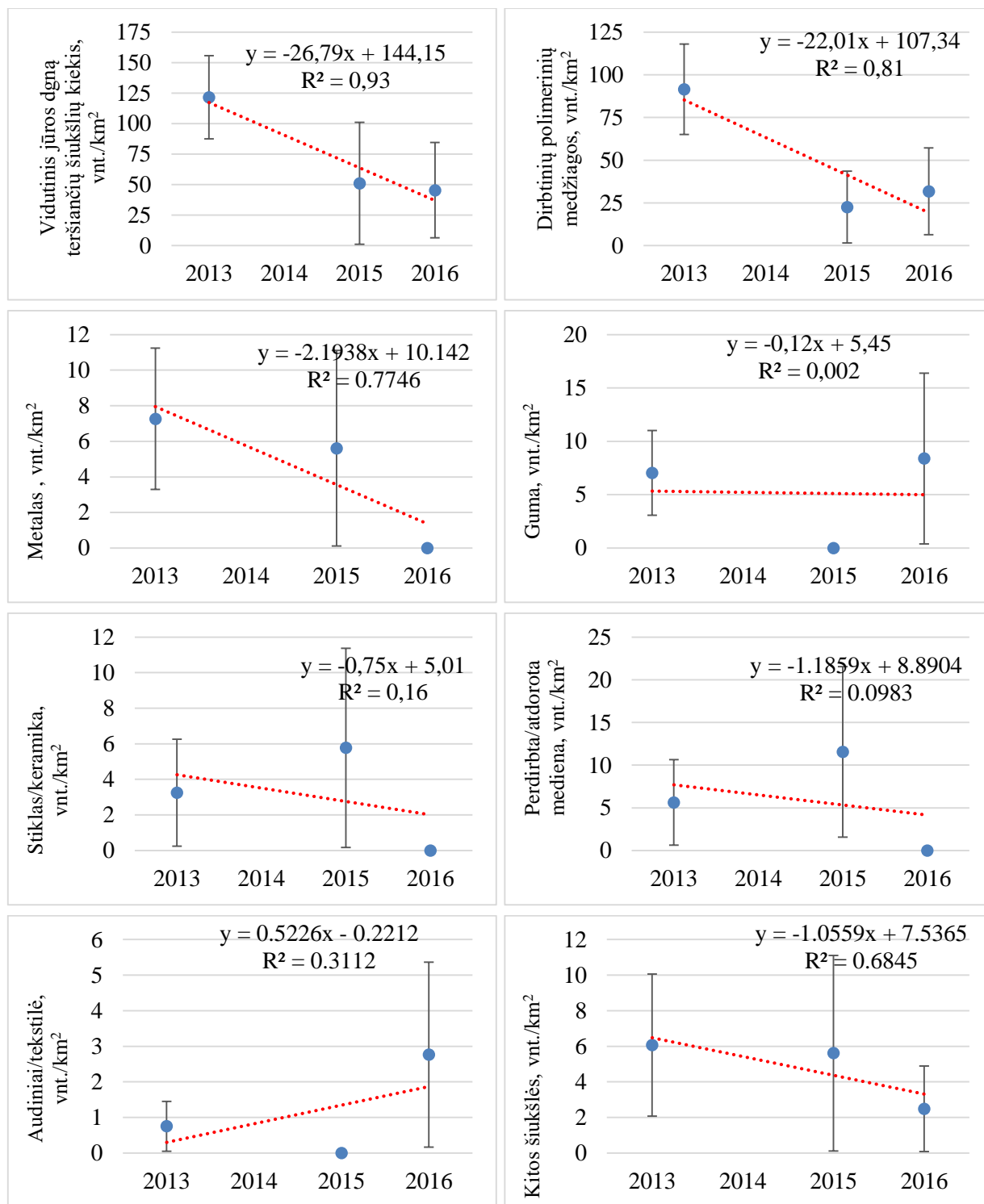
neatpažinti jūros dugną teršiančių šiukšlių objektai: kiti plastikiniai objektai, kitos šiukšlės ir kiti gumos gaminiai, sudarė net 22 % nuo visų aptiktų objektų. Vertinant jūros dugną teršiančias šiukšles pastebėta, kad rastos šiukšlės dažniausiai būdavo 100 cm² (B kategorija) arba 400 cm² (C kategorija) dydžio.

3.3.3.6 lentelė. Dažniausiai sutinkamos jūros dugną teršiančios šiukšlės (pagal 2013-2016 m. duomenis).

Eilės Nr.	ICES kodas	Pavadinimas	Procentai nuo viso rasto kiekio
1	A2	Plastikinė plėvelė	21,0
2	A3	Plastikinis maišelis	18,6
3	A14	Kiti plastikiniai objektai	11,0
4	F3	Kitos šiukšlės	6,5
5	A7	sintetinė virvė	4,8
6	C6	Kiti gumos gaminiai	4,5
7	A6	Susipynęs valas	4,1
8	A1	Plastikinis butelis	3,8
9	E1	Apdorota mediena	3,8
10	A10	Plastikinė tvirtinimo juosta	3,4
		Likę objektai	18,6

*kategoriją sudaro likę rasti (16 iš 40) jūros dugno teršiančių šiukšlių objektai

Vertinant jūros dugną teršiančių šiukšlių kiekius skirtingais analizuojamo laikotarpio metais pastebima, kad bendras/vidutinis šiukšlių kiekis viename kvadratiname kilometre yra linkęs mažėti. Kategorijos „audiniai/tekstilės produktai“ objektai buvo nustatyti kaip teigiamą tendenciją turinčios šiukšlės. Tačiau vidutinis šios kategorijos šiukšlių kiekis randamas tralavimų metu neturi įtakos bendrai jūros dugną teršiančių šiukšlių kiekio mažėjimo tendencijai (3.3.3.11 pav.).

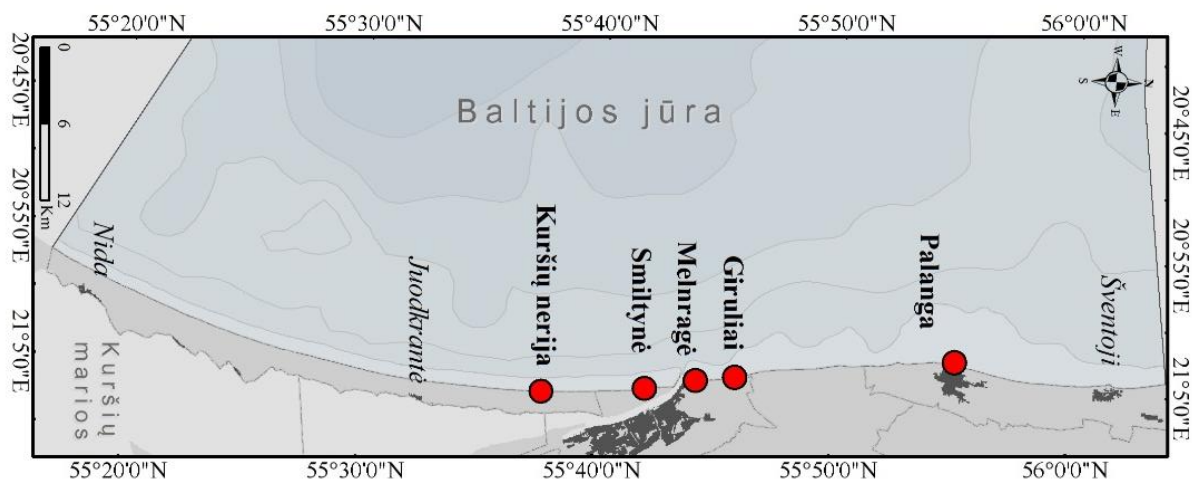


3.3.3.11 paveikslas. Jūros dugną teršiančių šiukšlių, pagamintų iš skirtinų medžiagų, kiekis analizuojamu laikotarpiu.

Lietuvos Baltijos jūros pakrantę teršiančios mikrošiukšlės

Tyrimo laikotarpiu mikrošiukšlės buvo stebėtos tik Lietuvos Baltijos jūros pakrantėje, siekiant pritaikyti rentabilius metodus mikrošiukšlių stebėjimams. Pakrantę teršiančios mikrošiukšlės buvo stebimos penkiuose Lietuvos Baltijos jūros paplūdimiuose (3.3.3.12 pav.). Stebėjimų metu buvo taikyti du tyrimo metodai (*Frame* metodas ir *Rake* metodas) pagal Haseler ir kt. (2016). Abu metodai kliaujasi paplūdimio smėlio sijojimu su 2 mm akies dydžio metaliniu sietu ir suteikia informaciją apie mikrošiukšlių kiekį kvadratiname metre. Atsižvelgiant į Europos

Komisijos (2017/848/EU) nurodytus metodinius standartus, matavimo vienetai apibūdinantys mikrošiukšlių kiekį apibrėžti kaip „vienetų skaičius viename kilograme (sausos masės) (kg) nuosėdų“. Šiuo atžvilgiu šiame skyriuje pateikiami rezultatai nepilnai atitinka EK siūlomus metodinius standartus, tačiau įrodo, kad pakrantės tarša mikrošiukšlėmis Lietuvoje egzistuoja bei suteikia preliminarių mikrošiukšlių kiekį.



3.3.3.12 paveikslas. Lietuvos Baltijos pakrantę teršiančių mikrošiukšlių stebėjimų vietos.

Atlikus mikrošiukšlių (2mm–5mm) stebėjimus penkiuose Lietuvos Baltijos jūros paplūdimiuose nustatyta vidutinė reikšmė yra 0,97 vnt./m² (3.3.3.7 lent.). Dirbtinių polimerų medžiagos vidutiniškai sudarė 38 % visų aptiktų šiukšlių dalelių. Kitos kategorijos mikrošiukšlės (dažniausiai tai buvo parafinas (41 %)) Lietuvos plūdimuose sudarė didžiąją dalį rastų mikrošiukšlių ir sudarė 62 % visų ratų objektų.

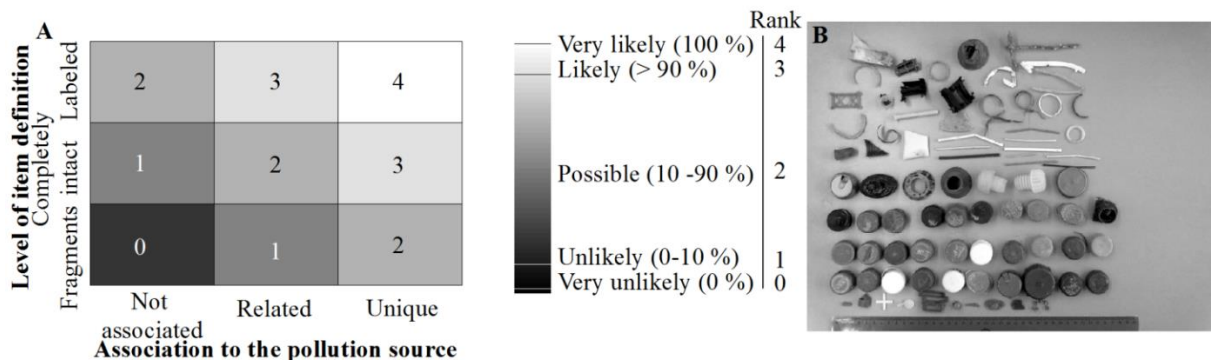
3.3.3.7 lentelė. Lietuvos pakrantę teršiančių mikrošiukšlių kiekis Lietuvos paplūdimiuose (2014-2016).

Stebėjimų vieta	Stebėjimų skaičius	Stebėtas plotas (m ²)	Vidutinis kiekis/m ²
Palanga	5	147	1,14
Giruliai	6	141	0,93
Melnragė	5	127	1,33
Smiltynė	4	118	0,86
Kuršių nerija	5	213	0,64
Viso	25	746	0,97

Duomenų apie Lietuvos Baltijos jūros pakrantę teršiančias mikrošiukšles nepakanka nustatyti slenkstinę Gerą Aplinkos Būklę apibrėžiančią vertę. Mikrošiukšlių kiekis paviršiniame vandens stovymės sluoksnyje ir jūros dugno nuosėdose nebuvo tirtas. Siekiant tiksliai įvertinti mikrošiukšlių lygį, kuris nedaro žalos pakrančių ir jūros aplinkai, būtina atlikti išsamius stebėjimus.

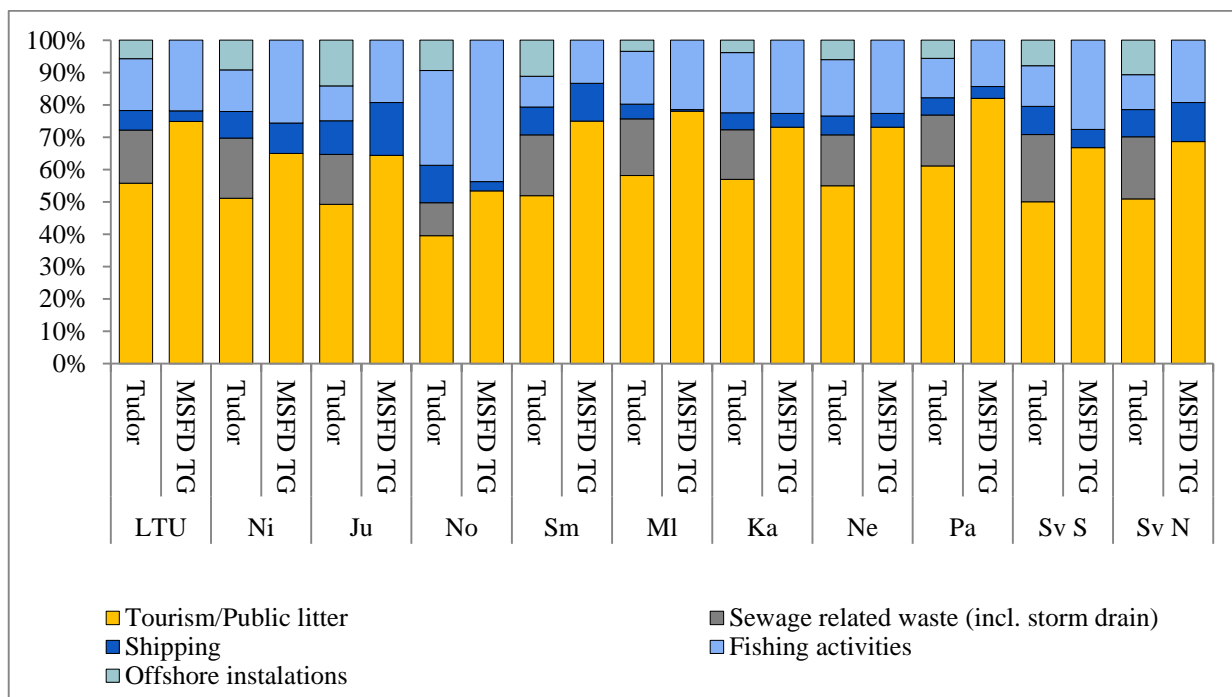
Lietuvos Baltijos jūros pakrantę teršiančių šiukšlių šaltinių nustatymas

Nagrinėjant galimus taršos šiukšlėmis šaltinius buvo pritaikytos Matricinio vertinimo (Tudor ir Williams, 2004) bei daiktų-indikatorių (Veiga ir kt., 2016) metodologijos. Pirmojo metodo atveju visos rastos pakrantę teršiančios šiukšlės (išskyrus mikrošiukšles) tirtuose Lietuvos paplūdimiuose buvo įvertintos pagal tai, kokiam taršos šaltiniui (turizmas, laivyba, žvejyba, atviros jūros instaliacijos ir nuotekų sistema) jos gali priklausyti ir kokia to tikimybė (3.3.3.13 pav.). Taikant daiktais-indikatoriais paremtą metodą naudojama informacija apie aiškiai paplūdimyje atpažįstamas šiukšles bei jų galimus šaltinius.



3.3.3.13 paveikslas. Potencialių taršos šaltinių nustatymas, naudojant Matricinį rangavimo metodą (pagal Tudor ir Williams, 2004). A – Šiukšlės priskyrimo galimam taršos šaltiniui vertinimo matrica, B – makrošiukšlių tyrimo metu rastų šiukšlių pavyzdžiai. (A. Balčiūnas, 2018).

Įvertinus galimus taršos šaltinius, naudojant Matricinio vertinimo metodą, buvo nustatyta, kad su turizmu siejamos šiukšlės sudaro apie 56 % paplūdimių taršos. Tuo tarpu įvertinus galimus taršos šaltinius naudojant daiktų-indikatorių metodą, pastebėta, kad su turizmu susijusi veikla lemia net 74,9 % taršos. Turizmo sukeliama tarša ryškiausia Palangoje, kur su turizmu siejamos šiukšlės sudarė 61,1 % vertinat pagal Matricinio vertinimo metodą bei 82,0 % vertinat pagal daiktų-indikatorių daiktų metodą. Žemyninės kilmės taršos šaltiniai (turizmas ir nuotekų valymo sistemos) turi didesnę įtaką žemyniniame Lietuvos Baltijos jūros krante, tuo tarpu šiukšlės, susijusios su jūrinės kilmės šaltiniais (laivyba, žvejyba bei infrastruktūra atviroje jūroje), dažniau aptinkamos Kuršių nerijos krante (3.3.3.14 pav.).



3.3.3.14 paveikslas Lietuvos Baltijos jūros pakrantę teršiančių šiukšlių šaltiniai. Sutrumpinimai: LTU – visas Lietuvos krantas, Ni – Nida, Ju – Juodkrantė, No – Kuršių nerija, Sm – Smiltynė, MI – Klaipėda/Melnragė, Ka – Karklė, Ne – Nemirseta, Pa – palanga, Sv S – Šventoji (Pietūs), Sv N – Šventoji (Šiaurė), Tudor – pritaikytas Matricinio vertinimo metodas, MSFD TG – pritaikytas Indikatorinių daiktų vertinimo metodas. (pagal A. Balčiūnas, 2018)

GAB slenkstinių verčių nustatymas

Pradiniame Lietuvos Baltijos jūros pakrantės ir dugno būklės vertinime (2012 metais) nebuvo nustatytos gerą aplinkos būklę paplūdimiuose ir jūros dugne apibūdinančios slenkstinės vertės. JSPD I ciklo metu buvo nustatyti tikslai ir su jais siejami rodikliai:

- Į krantą išmetamų ir ties kranto linija besikaupiančių šiukšlių vidutinio metinio kiekio, 100 m paplūdimio atkarpoje, tendencija yra ne kylanti, o 2020 m. 100 m paplūdimio atkarpose vidutiniškai būtų mažiau nei 155 vnt. šiukšlių.
- Ant dugno besikaupiančių šiukšlių vidutinio metinio kiekio tenkančio 1 km² tendencija yra ne kylanti, o 2020 m. jūros dugną teršiančių šiukšlių kiekis būtų mažiau nei 91 vnt./km².

Šiuo metu nėra galimybės tiksliai įvertinti GAB slenkstinę vertę, siejamą su jūrą teršiančiomis šiukšlėmis, atsižvelgiant į jų keliamą ekologinę žalą. Tačiau yra bendra nuostata, kad šiukšlės jūrinėje aplinkoje kelia grėsmę jūriniam organizmams (Werner et. al., 216). Nesant aiškaus ekologinės žalos įvertinimo, kuris būtų siejamas su tiksliais šiukšlių skaičiais jūrinėje aplinkoje, GAB apibrėžiančios slenkstinės vertės turėtų būti paremtos vadovaujantis statistiniais duomenų vertinimo metodais, kurie yra naudojami įgyvendinant ES Bendrosios vandens politikos direktyvą ar vertinant kitus JSPD indikatorius. Įvertinant šiukšlių antropogeninę kilmę ir jų ilgaamžiškumą siekiamybė, jog jūrinėje aplinkoje nebūtų šiukšlių yra neįgyvendinama. Tačiau atkreipiamas dėmesys, kad tikslai siejami su GAB apibrėžiančiomis šiukšlių vertėmis turėtų būti ne tik ambicingi, bet ir įgyvendinami.

Šioje ataskaitoje yra siūloma atnaujinti nacionalines rodiklių reikšmes, siejamas su jūrą teršiančiomis šiukšlėmis, vadovaujantis 2017 kovo 24 dieną HELCOM darbo grupės dėl Jūrą teršiančių šiukšlių pasiūlyta gerą aplinkos būklę apibrėžiančios slenkstinės vertės nustatymo metodika. Siekiant nustatyti GAB slenkstines vertes naudojama duomenų eilė nuo 2012 (kur galima) iki 2016 (kur galima). GAB slenkstinė vertė yra apskaičiuojama, kaip tendencinė vertė, 0,15 procentilio vertė ir q1 kvartilio vertė aritmetinis vidurkis. Tendencinė vertė yra nustatoma priimant, kad nuo pradinio vertinimo (2012-2016 m.) iki 2020 m. (Direktyvos 2008/56/EB iki kada valstybės narės turi pasiekti GAB) ateinančius keturis metus šiukšlių kiekis kasmet bus 10 % mažesnis (3.43 lent.).

Tuo tarpu GAB apibrėžiančios slenkstinės vertės turėtų būti nustatomos atsižvelgiant į Europos Komisijos ir Jungtinio Tyrimų Centro (EC ir JRC, 2019) siūloma GAB verčių nustatymo metodiką. Siūloma metodika atitinka nacionalinę rodiklių verčių nustatymo metodiką ir remiasi GAB vertės nustatymu remiantis žemesnės vertės procentilių (10 procentilio) vertėmis. Lentelėje žemiau yra pateikiamos GAB apibrėžiančios vertės Lietuvos pakrantėje ir jūros dugne, atsižvelgiant į esamos būklės vertinimo metu surinktus duomenis.

Atsižvelgiant į JSPD I ciklo numatytus rodiklius bei jūrą teršiančių šiukšlių kiekio tendencijas, matome kad šio vertinimo laikotarpio pabaigoje (2016 m.) vidutinis pakrantę (149 vnt./100m) ir jūros dugną (45 vnt./km²) teršiančių šiukšlių kiekis yra žemesnis nei numatytos rodiklių reikšmės. Tačiau JSPD I ciklo metu atliktas vertinimas neatitinka naujausių EK siūlomų reikalavimų, nes neapibrėžia rezultatų pagal kiekvieną šiukšlių kategoriją. Tuo tarpu HELCOM ir EK bei JTC pasiūlytos GAB slenkstinės vertės ir nacionalinio rodiklio vertės nustatymas leidžia įvertinti rodiklio reikšmę visoms jūrą teršiančių šiukšlių kategorijoms ir bendram kiekiui. Atnaujintos GAB apibrėžiančios kategorijų slenkstinės vertės yra pateikiamos 3.3.3.8 lentelėje.

3.3.3.8 lentelė. Siūlomos GAB slenkstinės vertės Lietuvos Baltijos jūros pakrantę ir jūros dugną teršiančioms šiukšlėms, pagal analizuojamo laikotarpio duomenis.

Kategorija	Pakrantę teršiančios šiukšlės (D10C1)					Jūros dugną teršiančios šiukšlės (D10C1)				
	Tenden- cinė vertė	15 pro- cen- tilis	25 pro- cen- tilis	Siūlomas nacionalinis rodiklis 2020 m, vnt./100m	Siūloma GAB vertė, vnt./100 m	Tenden- cinė vertė	15 pro- cen- tilis	25 pro- cen- tilis	Siūlomas nacionalinis rodiklis 2020 m, vnt./km ²	Siūloma GAB vertė, vnt./km ²
Bendras kiekis	110	70	103	94	57	65	0	0	22	1*
Dirbtinės polimerinės medžiagos	91	56	83	77	46	48	0	0	16	1*
Guma	2	0	1	1	1*	4	0	0	1	1*
Audiniai/tekstilės produktai	2	0	0	1	1*	1	0	0	1*	1*
Popierius/kartonas	1	0	0	1*	1*	0	0	0	1*	1*
Perdirbta/apdirbta mediena	3	0	1	1	1*	3	0	0	1	1*
Metalas	5	2	3	3	2	4	0	0	1	1*
Stiklas/keramika	5	2	3	3	1	2	0	0	1	1*
Cheminiai produktai	0	0	0	1*	1*	-	-	-	-	1*
Kitos šiukšlės	1	0	0	1*	1*	3	0	0	1	1*

*nustatyta minimali galima reikšmė, kurią būtų galima panaudoti atliekant jūrinės aplinkos būklės vertinimą.

GAB vertinimui lentelės pagal D10 rodiklius, kurios bus užpildytos sekančioje ataskaitoje, pateiktos IV priede.

Literatūros šaltiniai

EC 2018. EU guidance document no. 27. Technical guidance for deriving environmental quality standards. Technical Report, updated version.

Hanke, G. et al. 2019. EU Marine Beach Litter Baselines. Analysis of a pan-European 2012-2016 beach litter dataset. (Dokumentas ruošiamas)

Schulz, M., van Loon, W., Fleet, D.M., Baggelaar, P., and van der Meulen, E. 2017. OSPAR standard method and software for statistical analysis of beach litter data. Marine pollution bulletin, 122(1-2), pp. 166-175.

Schulz, M., Walvoort, D.J., Barry, J., Fleet, D.M. and van Loon, W.M. 2019. Baseline and power analyses for the assessment of beach litter reductions in the European OSPAR region. Environmental Pollution, 248, pp. 555-564.

Werner, S., Budziak, A., van Franeker, J., Galgani, F., Hanke, G., Maes, T., Matiddi, M., Nilsson, P., Oosterbaan, L., Priestland, E., Thompson, R., Veiga, J. and Vlachogianni, T.; 2016; Harm caused by Marine Litter. MSFD GES TG Marine Litter - Thematic Report; JRC Technical report; EUR 28317 EN; doi:10.2788/69036

Van Loon, W., Fleet, D., Hanke, G., Werner, S., Barry, J., Strand, J., Eriksson, J., Gräwe, D., Schulz, M.,

Vlachogianni, T., Press, M., Blidberg, E. and Walvoort, D., 2019. A European Beach Litter Threshold Value and Assessment Method. European Commission, Joint Research Centre (2019). MSFD Technical Group on Marine Litter (TG-ML). (Dokumentas ruošiamas).

3.3.5 Povandeninis triukšmas ir kitos energijos formos (D11)

Povandeninio garso energija yra viena iš labiausiai paplitusių energijos rūšių jūrinėje aplinkoje. Povandeniniai garsai skirstomi į dvi grupes - impulsinius ir ištisinius. Remiantis techninio pogrupio „Triukšmas“ (angl., TSG Noise) rekomendacijomis, terminas „impulsiniai“ garsai yra priskiriami intensyviems trumpalaikiams ir aukštos slėgio amplitudės garsams (Van der Graaf, 2012).

Atsižvelgiant į povandeninės garso energijos poveikį jūriniais organizmams, du povandeninio triukšmo rodikliai buvo apibrėžti kaip prioritetiniai. Vienas iš jų yra nukreiptas į garsius žemo ir vidutinio dažnio impulsinius garsus (atitinkamai mažesnius kaip 1 kHz ir nuo 1-10 kHz dažnio), kurie gali sukelti mirtį ar sužeidimus (pūslės trauma, klausos pažeidimas) ir elgesio sutrikimus (pasitraukimas nuo buveinės, maitinimosi ir reprodukcijos laiko sutrumpinimas):

„11.1. Garsių, žemo ir vidutinio dažnio impulsinių garsų pasiskirstymas laike ir erdvėje“ - dienų skaičius ir jų metinis pasiskirstymas nustatyto paviršiaus plote, taip pat jų erdvinis pasiskirstymas, kuomet antropogeninės kilmės garsas viršija lygį, kuris, tikėtina, daro didelį poveikį jūros gyvūnams ir matuojamas kaip garso poveikio lygis (dB re 1 $\mu\text{Pa}^2\text{s}$) arba kaip didžiausias garso slėgio lygis (dB re 1 $\mu\text{Pa}_{\text{peak}}$) viename metre, matuojant nuo 10 Hz iki 10 kHz dažnio juostos amplitudėje (11.1.1).

Antrasis rodiklis susijęs su nuolatinio žemo dažnio triukšmu ir nukreiptas į laivybos ir kitų garso šaltinių keliamus garsus jūroje, kurie, kaip manoma, sumažina jūros gyvūnų galimybes naudoti garsą ryšiui (komunikacijos diapazono sumažinimas) ir kitiems tikslams (pvz. grobio ir plėšrūnų aptikimui), kuris apibūdinamas kaip biologiškai svarbių signalų maskavimas. Ilgalaikėje perspektyvoje tai taip pat gali padidinti streso hormono lygį ir paveikti girdinčių organizmų imuninę sistemą, t. y. sukelti fiziologinį poveikį:

„11.2. Nuolatinis žemo dažnio garsas“ - aplinkos triukšmo kaita (trendas), matuojama 1/3 oktavos diapazone 63 ir 125 Hz (centrinis dažnis) (pakartotinis 1 μPa RMS; vidutinis triukšmo lygis šiose oktavos juostoje per metus) ir /arba pritaikant modelius (11.2.1).

Vertinimo metodika. Lietuvos jūrinėje teritorijoje esantys impulsinio triukšmo šaltiniai (žemesni nei 10 kHz dažnio) pagal Dekeling ir kt. (2014) gaires skirstomi į šias kategorijas: 1. oro patrankų įrenginiai – giluminiai geofiziniai tyrimai; 2. sprogdinimai – sprogmenų likvidavimas; 3. smūginis polių kalimas – uostų plėtra ir vėjo elektrinių parkų statyba; 4. sonarai ir garso slopinimo įtaisai – karinių sonarų naudojimas; 5. kiti impulsinio triukšmo šaltiniai – moksliniai seismoakustiniai tyrimai.

Kiekvienai triukšmo šaltinio kategorijai išskiriamos skirtingos poveikio stiprumo klasės:

(1) seismoakustiniai tyrimai naudojant suspausto oro patrankas (angl., airgun) skirstomi į keturias stiprumo klases, kurių akustinis stipris apibūdinamas šaltinio skleidžiamo garso lygiu (nuo nulio iki maksimalios reikšmės) SL_{z-p} (pagal Dekeling ir kt., 2014):

Stiprumas	SL_{z-p} [dB re 1 $\mu\text{Pa}\cdot\text{m}$]
Labai žemas	209–233
Žemas	234–243
Vidutinis	244–253
Aukštas	> 253

- (2) povandeniniai sprogdinimai skirstomi į 5-ias stiprumo klases. Paprastai jie apibūdinami kaip „atitinkama TNT (trinitrotolueno) įkrovos masė“, apibrėžta kaip TNT masė, kuri sukurtų tą patį sprogstamosios energijos kiekį (pagal Dekeling ir kt., 2014):

Stiprumas	TNT įkrovos ekvivalento masė m_{TNTeq} [kg]
Labai žemas	0,008–0,210
Žemas	0,220–2,1
Vidutinis	2,11–21
Aukštas	22–210
Labai aukštas	> 210

- (3) Polių kalimas skirstomas į keturias stiprumo klases. Polių kalimo poveikis charakterizuojamas naudojamo kūjo energija - potencialios ir kinetinės energijos suma poliaus kalimo metu (pagal Dekeling ir kt., 2014):

Stiprumas	Kūjo poveikio energija E_{hammer} [MJ]
Labai žemas	< 0,280
Žemas	0,290–2,8
Vidutinis	2,81–28
Aukštas	> 28

- (4) Vidutinio dažnio aktyvieji sonarai ir akustiniai atgrasomieji įtaisai (pvz., kariniai sonarai, ruonių gązdintuvai, $f < 10$ kHz) klasifikuojami į keturias stiprumo klases, priklausomai nuo šaltinio skleidžiamo garso lygio (nuo nulio iki maksimumo) SL_{z-p} (pagal Dekeling ir kt., 2014):

Stiprumas	SL_{z-p} [dB re 1 $\mu Pa \cdot m$]
Labai žemas	176–200
Žemas	201–210
Vidutinis	211–220
Aukštas	> 220

- (5) Kitų impulsinio triukšmo šaltinių (seismoakustiniai prietaisai: angl. boomer, sparker, subbottom profiler), neįtrauktų į aukščiau minėtas keturias kategorijas, klasifikuojami į keturias stiprumo klases (pagal Dekeling ir kt., 2014):

Stiprimas	Energijos šaltinio lygis SL_E [dB re 1 $\mu Pa^2 m^2 s$]
Labai žemas	186–210
Žemas	211–220
Vidutinis	221–230

Aukštas	> 230
---------	-------

Triukšmo poveikio zoniškumas. Vertinant galimą antropogeninio triukšmo įtaką jūros gyvūnams, numatomos keturios įtakos zonos, kuriose tikimasi skirtingo akustinio poveikio atsižvelgiant į atstumą tarp garso šaltinio ir gyvūno (pagal Richardson ir kt., 1995):

(1) girdimumo (aptikimo) zona - plačiausia zona, kurioje gyvūnas gali girdėti triukšmą;

(2) maskavimo zona - sritis, kurioje triukšmas yra pakankamai stiprus, kad trukdytų aptikti kitus garsus, pavyzdžiui, komunikavimo ar echolokacijos signalus, grobio garsus ar kitus natūralios aplinkos garsus;

(3) reagavimo zona - sritis, kurioje gyvūnas tiesiogiai reaguoja į garsą savo elgesiu arba fiziologiškai. Ši zona gali būti mažesnė už girdimumo zoną, nes jūrų žinduoliai dažnai nereaguoja į silpną, bet, ko gero, girdimą triukšmą;

(4) klausos praradimo, diskomforto ar sužalojimo zona - arčiausiai triukšmo šaltinio esanti sritis, kurioje sprogimų ir galbūt kitų triukšmo šaltinių skleidžiamas garso lygis yra pakankamai aukštas, kad sukeltų diskomfortą ar klausos ir kitų organizmo gyvybinių sistemų pažeidimus.

Triukšmo sklaidos modeliavimas. Atsižvelgiant į tai, kad Lietuvos atviroje jūroje nėra įdiegta pastovių povandeninio triukšmo stebėjimo stočių, o *in situ* matavimai yra techniškai sudėtingi ir brangūs, triukšmo poveikio aplinkai rizikai įvertinti naudojami skaitmeniniai povandeninio garso sklaidimo modeliai. Pagrindinis akustinis parametras, apibūdinantis garso sklaidimo jūros vandenyje sąlygas, yra perdavimo nuostolių (angl., transmission loss – TL) parametras, įvertinantis garso bangos geometrinę sklaidą ir garso sugėrimą. TL parametras yra pirminis skaitmeninių modelių, taikomų garso sklaidimo diapazonams prognozuoti, rezultatas.

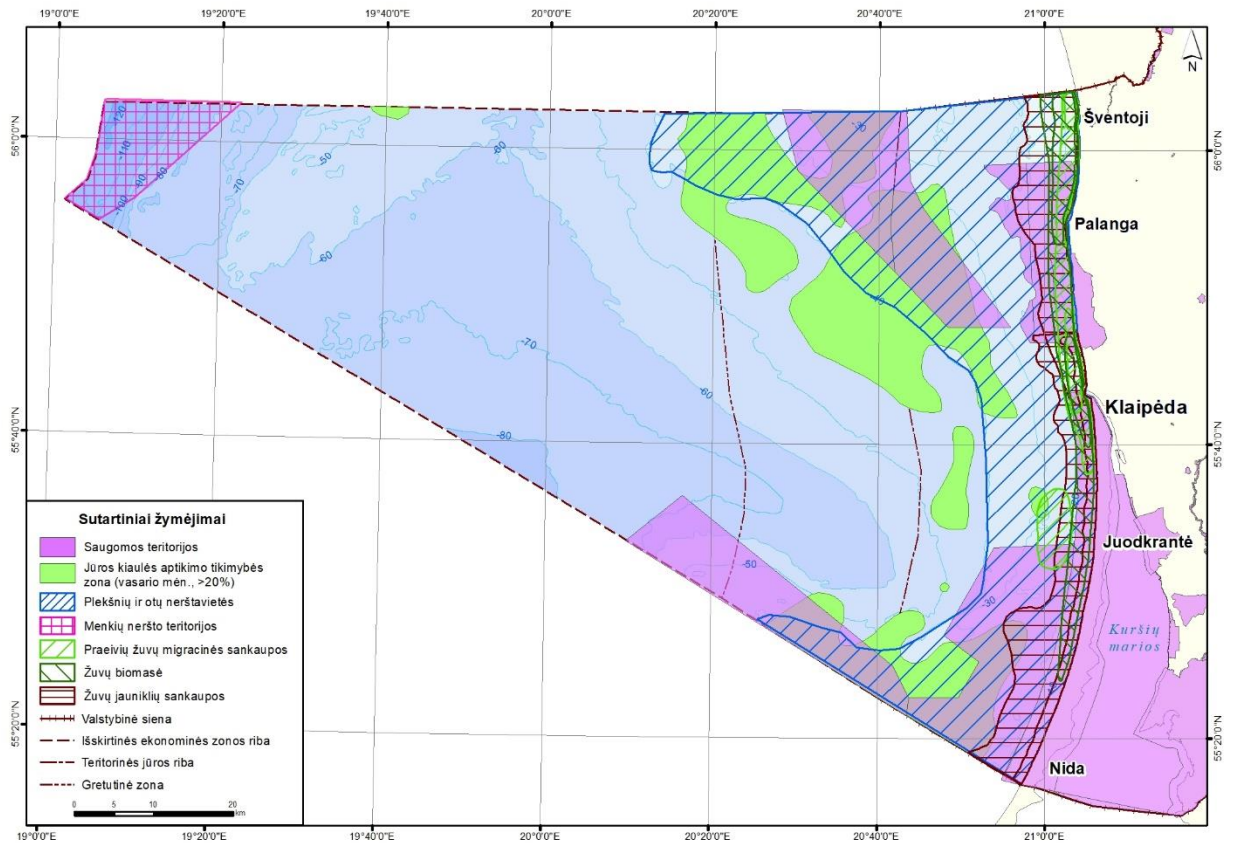
Paprastai garso bangų sklaidimo povandeniu sąlygas apsprendžia jūros gylis ir dugno reljefas, jūros vandens fizinės savybės, įskaitant vertikalų garso greičio profilį ir nuo dažnio priklausantį garso sugerties koeficientą, taip pat fizinės jūros dugno sluoksnių savybės.

Sekliame vandenyje žemo dažnio garsas sklinda efektyviau. Priešingai, aukšto dažnio garso bangos sekliuose vandenyse yra stipriau slopinamos, ypač tuo atveju, kai vandens gylis mažėja kartu su garso diapazonu. Esant tokioms aplinkos sąlygoms, garsas labiau sąveikauja su jūros dugnu, todėl garsas yra absorbuojamas greičiau, nei tai būtų giliavandenė (vandenyno) aplinka.

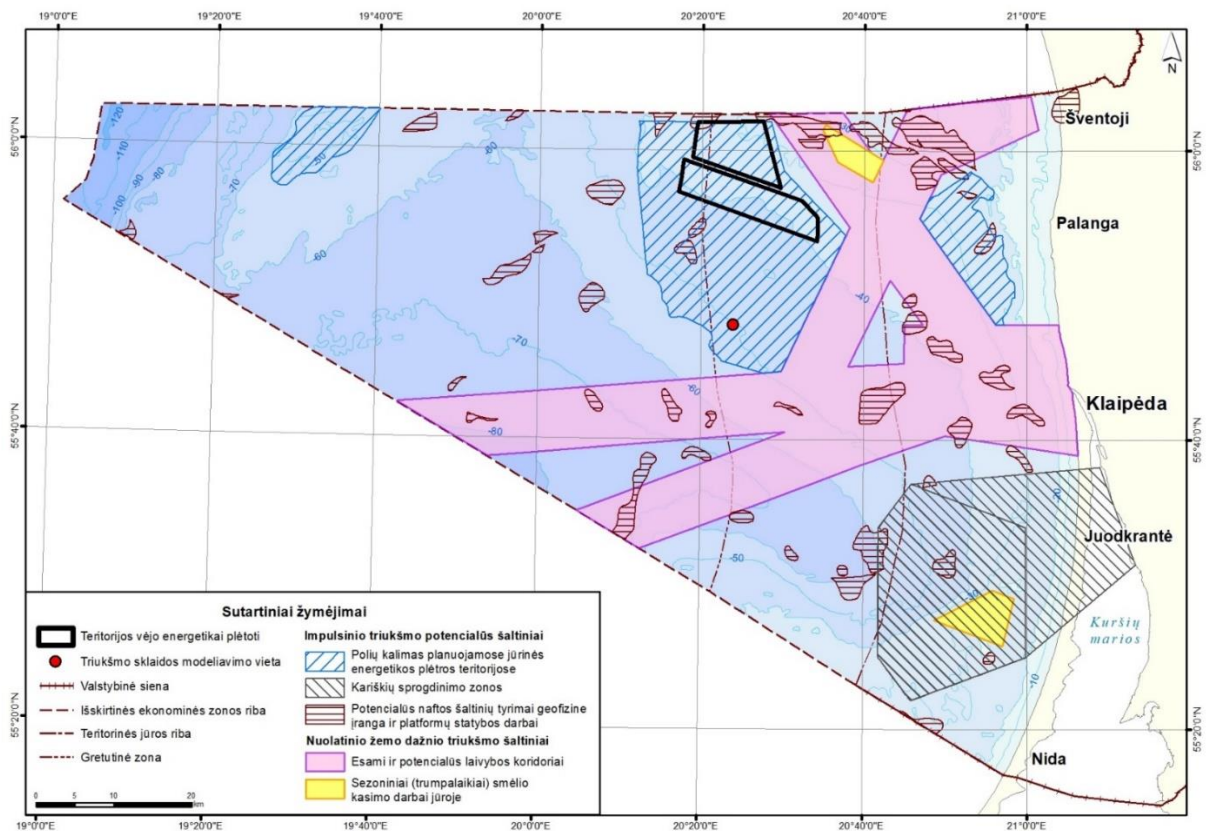
Kol Lietuvos IEZ nėra įdiegta nuolatinių povandeninio triukšmo stebėjimo stočių, garso sklaidos modeliavimas yra vienintelis povandeninio triukšmo sklaidos ir galimo poveikio vertinimo metodas. Preliminarūs atlikto triukšmo sklaidos nuo impulsinio garso šaltinio modeliavimo pasirinktame taške rezultatai pateikti V priede.

Jautrių triukšmui teritorijų nustatymas. Povandeniniam triukšmui jautrios teritorijos – šiuo metu įsteigtos saugomos jūrinės teritorijos, žuvų nerštavietės ir atsiganymo zonos, teritorijos svarbios jūros žinduoliams (ruoniams ir jūros kiaulei) (3.3.5.1 pav.).

Impulsinio triukšmo šaltiniai atviroje jūroje – tik prognoziniai (potencialūs), susiję su galima jūrinės energetikos plėtra, naftos platformų statyba ir kariškių sprogdinimais (3.3.5.2 pav.), kurių vietos negali būti iš anksto žinomos. Nuolatinio žemo dažnio šaltiniai - esami intensyvios laivybos keliai.



3.3.5.1 paveikslas. Jautrių teritorijų pasiskirstymas (žuvims svarbios teritorijos pagal BPTI, (2010); jūros kiaušės paplitimo zonos nustatytos pagal > 20 % tikimybę (pagal SYMBAH projekto rezultatus - Carlen et al. (2018)).



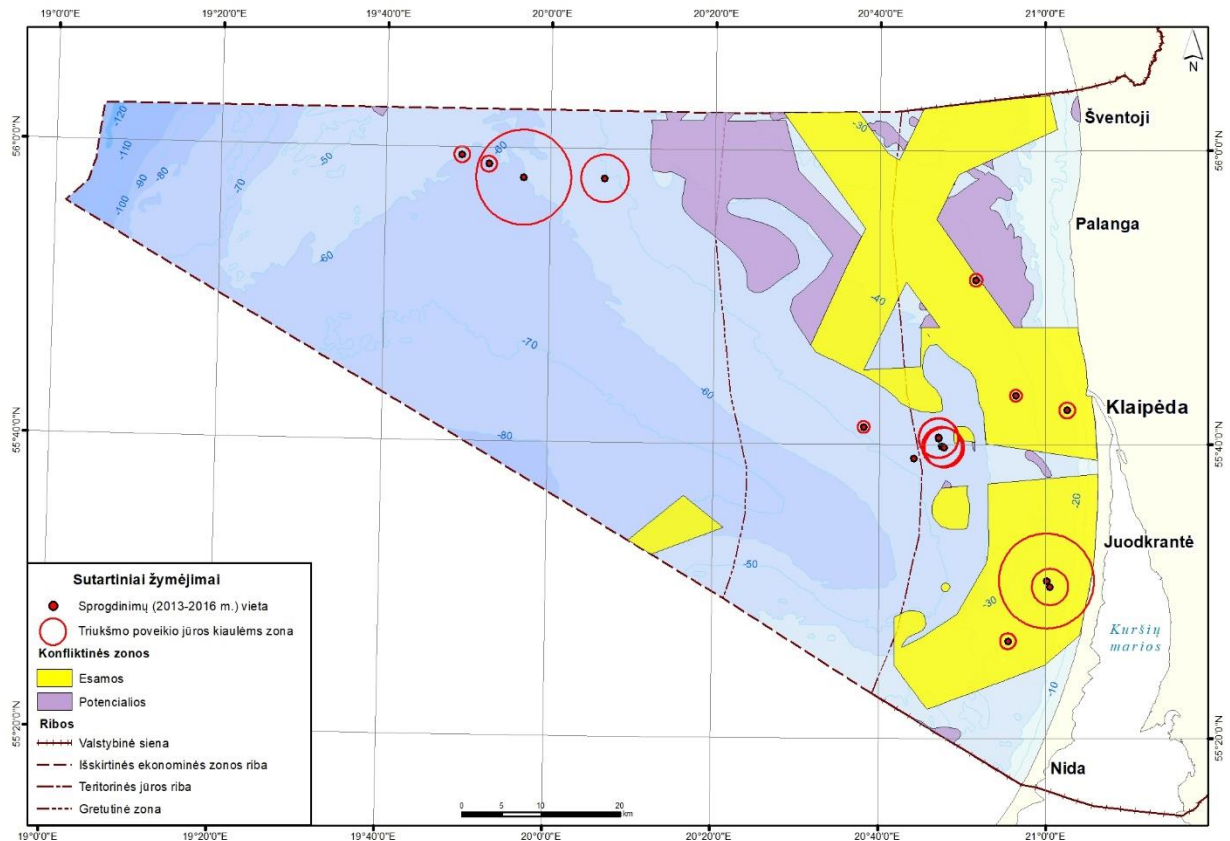
3.3.5.2 paveikslas. Esami ir potencialūs povandeninio triukšmo šaltiniai.

Vertinamajam laikotarpiui informacija apie realius impulsinio triukšmo šaltinius ir jų poveikio vertinimas galimas tik pagal kariškių teikiamą informaciją apie buvusius sprogdinimus. Pagal kariškių pateiktus raštus, 2016 gruodį – 2018 balandį sprogdinimo darbai nevyko, o per visą 2012-2017 metų periodą buvo fiksuota 20 įvairaus stiprumo sprogdinimų (3.3.5.1 lent.).

3.3.5.1 lentelė. Sprogdinimo darbai Lietuvos Baltijos jūros vandenyse 2012-2017 m.

Nr.	Ilguma, °	Platuma, °	Sprogmuo	Sprogmens svoris	Garso stiprumas	Data
1	20,109483	55,966383	GE EMC	300 kg	Labai didelis	2013-08
2	20,786150	55,674867	RU PLT	240 kg		2013-08
3	19,945133	55,966417	RU KMDDII1000	700 kg		2013-08
4	20,786217	55,674217	RU PLT	240 kg		2013-08
5	20,785783	55,674167	RU PLT	240 kg		2013-08
6	20,786417	55,674167	RU PLT	240 kg		2013-08
7	20,786417	55,674450	RU PLT	240 kg		2013-08
8	20,861133	55,853767	RU M10	115 kg	Didelis	2013-08
9	19,820233	55,991317	EMD	150 kg		2016-05
10	19,874617	55,981133	EMD	150 kg		2016-05
11	20,925783	55,444017	EMD	150 kg		2016-05
12	21,002867	55,512333	AMD 1000	700 kg	Labai didelis	2016-05
13	21,009800	55,505667	KB	230 kg		2016-05
14	20,635717	55,686783	M-08	100 kg	Didelis	2016-05
15	20,736200	55,651083	Torpeda	nežinoma	Neįvertintas (pagal sprogmens tipą Didelis)	2016-05
16	20,792800	55,664783	PLT	240 kg	Labai didelis	2016-05
17	20,795883	55,664050	PLT	240 kg		2016-05
18	20,797750	55,663583	PLT	240 kg		2016-05
19	20,941583	55,722717	M12	100 kg	Didelis	2016-05
20	21,044733	55,705983	EMD	150 kg		2016-05

Jautrių triukšmui zonų ir potencialių bei esamų triukšmo šaltinių persidengimas leidžia nustatyti konfliktines triukšmo atžvilgiu teritorijas, o atlikus literatūrinę analizę, kurioje yra pamatuotas analogiškų (arba panašių) sprogdinimų poveikis jūros žinduoliams, galima preliminariai nustatyti zoną už kurios konkrečių sprogdinimų poveikis jūros žinduoliams traktuojamas kaip nepavojingas (3.3.5.3 pav.). Galimai stiprus neigiamas poveikis tikėtinas pietinėse jūrinėse saugomose teritorijose (ties Neringa), kur taip pat yra ir karinių pratybų poligonai jūroje, bei ties Klaipėdos uosto įplaukos kanalu (išoriniame uosto reide), atviroje jūroje vykdyti sprogdinimai galimai neturėjo didelės įtakos jautrioms teritorijoms.



3.3.5.3 paveikslas. Esamos ir potencialios konfliktinės zonos, bei preliminarios triukšmo poveikio zonos jūros žinduoliams (jūros kiaulėms), už šios ribos poveikis žinduoliams laikytinas nepavojingu, arba angl. „no injury“ (nustatyta remiantis: Ketten D.R. (2004), Soloway A.G., Dahl P.H. (2014), Ward P.D. (2015), Urick, R. J. (1983) Arons A.B. (1954).

2006-2011 metų ir 2012-2017 metų duomenų palyginimas. Atlikti 2006-2011 metų ir 2012-2017 metų duomenų palyginimo povandeninio triukšmo (D11) atveju negalima, kadangi, 2006-2011 m būklės vertinimas yra pagrįstas epizodiniais natūriniais triukšmo matavimais jūroje, o 2012-2017 m šie matavimai (dėl įrangos trūkumo – t.y. neįrengtos triukšmo stebėjimo stotys) nebuvo atliekami.

Tačiau, atsižvelgiant į tai, kad iš esmės triukšmo tarša jūroje nepakito (neatsirado naujų infrastruktūros vystymo projektų, sprogmenų likvidavimo ir tyrimai naudojant žemo dažnio sonarus buvo vykdomi panašiomis apimtimis), o papildomų priemonių mažinančių povandeninio triukšmo poveikį nebuvo įdiegtos ir naudojamos, galima numatyti, kad būklė išliko nepakitusi arba netgi padidėjo dėl intensyvėjančios laivybos.

Slenkstinių verčių nustatymas. Lietuvoje ribinių reikšmių povandeniniam garsui nustatyta nėra. Ribinės vertės gali būti nustatomos dviem būdais. Pirmasis pagrįstas triukšmo registro informacija ir jos lyginimu su garsui jautrių rūšių pasiskirstymo tendencijomis - „rūšių metodas“, t. y. iš anksto apibrėžiant antropogeninio triukšmo poveikį populiacijai (rūšims). Savo ruožtu antrasis - „buveinių požiūris“, kurio pagalba siekiama išmatuoti iš anksto nustatytos buveinės dydį (laike ir erdvėje), kuri neigiamai veikia antropogeninis triukšmas.

Siekiant įvertinti impulsinio garso poveikį, reikalinga atlikti šiuos žingsnius:

0. įdiegti impulsinių garso šaltinių bendro stebėjimo/registravimo sistemą;
1. nustatyti vertinimo apimtį: konkretus tikslas, sritis, laikotarpis;
2. nuspręsti kokius naudosime rodiklius / reprezentatyvias rūšis ar kitą metodą, kad nustatytų garso charakteristikas, kurios gali paveikti pasirinktos ekosistemos komponentus;

3. įvertinti garso charakteristikas, kurios bus naudojamos vertinime;
4. parengti slėgio žemėlapius, pagrįstus impulsinio triukšmo registro duomenimis ir pasirinktomis garso charakteristikomis.
5. nustatyti numatytą gyvūnų tankį arba buveinių plotą (rūšių rodikliai, jei jie buvo pasirinkti);
6. sudaryti rizikos žemėlapius, derinant garso slėgį ir pasiskirstymą arba buveinių duomenis.
7. naudojant poveikio kreivę ar indeksą, apskaičiuoti pasirinktų rūšių populiacijų ar buveinių plotą, kurį gali paveikti garsas;
8. nustatyti poveikį populiacijai / ekosistemai.

Ribinės vertės turėtų būti nustatomos atsižvelgiant į etaloninę būklę, apibrėžtą kaip „aplinkos būklė, kurioje beveik nėra kenksmingo antropogeninės veiklos poveikio“. Buvo pasiūlyta, kad impulsinio garso atskaitos lygis gali būti „nulinis impulsinį garsą sukuriantis aktyvumas“, o nenutrūkstamo garso atveju, jei nėra antropogeninių šaltinių, tai gali būti „natūralus“ arba „foninis“ garso lygis. Kadangi tokių „netrikdomų“ sąlygų gana sunku rasti dėl daugybės povandeninio triukšmo šaltinių daugelyje Europos jūrų, su povandeniniu triukšmu dirbanti komisija siekia sukurti patikimą triukšmo apdorojimo metodiką, skirtą atskirti antropogeninį povandeninio triukšmo lauko komponentą nuo natūralaus.

Tam kad gauti patikimus duomenis apie impulsinio triukšmo parametrus (dažnio diapazonas ir intensyvumas), būtina atlikti natūrinius matavimus impulsinio triukšmo skleidimo metu (polių kalimo atveju matavimai turi būti atliekami apie 750 m atstumu nuo kalamo poliaus)

Slenkstinių verčių nustatymas ištiesiniam žemo dažnio triukšmui be natūrinių matavimų (stebėjimo stočių įdiegimo) praktiškai neįmanomas. Epizodinis triukšmo matavimas visoje Baltijos jūroje įskaitant Lietuvą buvo vydomas įgyvendinant tarptautinį projektą BIAS. Nustatyta, kad nuolatinio žemo dažnio triukšmas kurį skleidžia laivyba yra sukonzentruotas 63Hz ir 125Hz trečios oktavos dažnių juostoje, o triukšmas kuris sklinda nuo pagrindinių laivybos koridorių gali siekti 100 ir daugiau dB. Taip pat nustatyta, kad triukšmo sklaida yra nevienoda skirtingu metų laiku, ir yra intensyvesnė žiemos metu (lyginant su vasara). Detalesnės informacijos apie nuolatinio triukšmo sklaidą Lietuvos IEZ nėra, kadangi Lietuvoje matavimai buvo atliekami epizodiškai ir buvo skirti tik triukšmo sklaidos modelio visai Baltijos jūrai kalibracijai.

Literatūros šaltiniai

Andersson, M.H. (2011), Offshore wind farms – ecological effects of noise and habitat alteration on fish, Doctoral dissertation, Department of Zoology Stockholm University, 48 pp. Au, W.W.L., Kastelein, R.A., Rippe T., Schooneman, N.M. (1999), Transmission beam pattern and echolocation signals of a harbor porpoise (*Phocoena phocoena*), J.Acoust.Soc.Am., 106, 3699-3705.

BIAS (2017), BIAS Implementation plan, <https://biasproject.files.wordpress.com/2013/11/bias-implementation-plan.pdf>.

Betke K. (2008), Measurement of wind turbine construction noise at Horns Rev II, report submitted to BioconsultSH, ITAP- Institut für technische und angewandte Physik GmbH, Oldenburg, Germany, 30 pp.

BPATPI (2010). Jūros vėjo elektrinių parkų poveikio aplinkai vertinimo ataskaita

Chapman, C. J., and Hawkins, A.D. (1973), A field study of hearing in the cod, *Gadus morhua* L., J. Comp. Physiol. 85, 147–167.

Carlen et al. 2018 Basin-scale distribution of harbour porpoises in the Baltic Sea provides basis for effective conservation actions. Biological Conservation, Volume 226, Pages 42-53.

Carlson, T.J., Weiland, M.A. (2007), Dynamic pile driving and pile driving underwater impulsive sound, Final report, Washington State Department of Transportation, Richland, 138 pp.

- Dekeling, R.P.A., Tasker, M.L., Van der Graaf, A.J., Ainslie, M.A, Andersson, M.H., André, M., Borsani, J.F., Brensing, K., Castellote, M., Cronin, D., Dalen, J., Folegot, T., Leaper, R., Pajala, J., Redman, P., Robinson, S.P., Sigray, P., Sutton, G., Thomsen, F., Werner, S., Wittekind, D., Young, J.V. (20141), Monitoring Guidance for Underwater Noise in European Seas, Part I: Executive Summary, JRC Scientific and Policy Report EUR 26557 EN, Publications Office of the European Union, Luxembourg, doi: 10.2788/29293.
- Dekeling, R.P.A., Tasker, M.L., Van der Graaf, A.J., Ainslie, M.A, Andersson, M.H., André, M., Borsani, J.F., Brensing, K., Castellote, M., Cronin, D., Dalen, J., Folegot, T., Leaper, R., Pajala, J., Redman, P., Robinson, S.P., Sigray, P., Sutton, G., Thomsen, F., Werner, S., Wittekind, D., Young, J.V. (20142), Monitoring Guidance for Underwater Noise in European Seas, Part II: Monitoring Guidance Specifications, JRC Scientific and Policy Report EUR 26555 EN, Publications Office of the European Union, Luxembourg, 2014, doi: 10.2788/27158.
- Dekeling, R.P.A., Tasker, M.L., Van der Graaf, A.J., Ainslie, M.A, Andersson, M.H., André, M., Borsani, J.F., Brensing, K., Castellote, M., Cronin, D., Dalen, J., Folegot, T., Leaper, R., Pajala, J., Redman, P., Robinson, S.P., Sigray, P., Sutton, G., Thomsen, F., Werner, S., Wittekind, D., Young, J.V. (20143), Monitoring Guidance for Underwater Noise in European Seas, Part III: Background Information and Annexes, JRC Scientific and Policy Report EUR 26556 EN, Publications Office of the European Union, Luxembourg, doi: 10.2788/2808.
- Enger, P.S. (1967), Hearing in herring, *Comp. Biochem. Physiol.* 22: 527-538.
- European Commission (2008), Directive 2008/56/EC of the European Parliament and of the Council establishing a framework for community action in the field of marine environmental policy (Marine Strategy Framework Directive). *Official Journal of the European Union* L164:19–40.
- Francois R.E., Garrison G.R. (1982a), Sound Absorption Based on Ocean Measurements. Part I: Pure Water and Magnesium sulfate contributions, *Journal of the Acoustical Society of America*, 72(6), 1879-1890.
- Francois R.E., Garrison G.R. (1982b), Sound Absorption Based on Ocean Measurements. Part II: Boric Acid Contribution and Equation for Total Absorption, *Journal of the Acoustical Society of America*, 72(6), 1879-1890.
- Hawkins, A. D., and Johnstone, A. D. F. (1978), The hearing of the Atlantic salmon, *Salmo salar*, *J. Fish. Biol.* 13, 655-673.
- Hughes, D.T., Barham, R.J. (2013), Port of Ardersier Underwater Noise Assessment, Subacoustech Report No E421R0105.
- Jerkø, H., Turunen-Rise, I., Enger, P.S. , Sand, O. (1989), Hearing in the eel (*Anguilla anguilla*), *J. Comp. Physiol. A* 165, 455-459.
- Kastak, D., Schusterman, R.J. (1998), Low frequency amphibious hearing in pinnipeds: methods, measurements, noise and ecology, *J. Acoust. Soc. Am.* 103: 2216–2228.
- Kastelein, R.A., Bunskoek, P., Hagedoorn, M., Au, W.W., de Haan, D. (2002), Audiogram of a harbor porpoise (*Phocoena phocoena*) measured with narrow-band frequency-modulated signals, *J. Acoust. Soc. Am.*, 112(1), 1, 334-344.
- Ketten D.R. (2004), Experimental measures of blast and acoustic trauma in marine mammals (ONR Final Report N000149711030)
- Lucke, K., Siebert, U., Lepper, P.A., Blanchet, M.A. (2009), Temporary shift in masked hearing thresholds in a harbour porpoise (*Phocoena Phocoena*) after exposure to seismic airgun stimuli, *J. Acoust. Soc. Am.*, 125, 4060-4070.

- Møhl, B. (1968), Auditory sensitivity of the common seal in air and water, *Journal of Auditory Research* 8, 27-38.
- Popper A., Hastings M. (2009), The effects of anthropogenic sources of sound on fishes, *J. Fish Biol.*, 75, 455–489.
- Richardson, W.J., Greene, C.R.G. Jr., Malme, C.I. and Thomson, D.H. (1995). *Marine Mammals and Noise*, Academic Press, San Diego, 576 pp.
- Ridgway, S., Joyce, P. (1975), Studies on seal brain by radiotelemetry, *Rapp. P.-v. Réun Cons. Int. Explor. Mer.*, 169, 81-91.
- Scholik-Schlomer, A.R. (2015), Where the decibels hit the water – Perspectives on the application of science to real-world underwater noise and marine protected species issues, *Acoustics Today* 11: 36-44.
- Soloway A.G., Dahl P.H. (2014), Peak sound pressure and sound exposure level from underwater explosions in shallow water, *J. Acoust. Soc. Am.*, 136(3), EL218-EL223.
- Southall, B.L., Bowles, A.E., Ellison, W.T., Finneran, J.J., Gentry, R.L., Greene, C.R.J., Kastak, D., Ketten, D.R., Miller, J.H., Nachtigall, P.E., Richardson, W.J., Thomas, J.A., Tyack, P. (2007), Marine mammal noise exposure criteria: initial scientific recommendations, *Aquatic Mammals* 33, 411-521.
- Tappert F.D. (1977), The parabolic approximation method, in: Keller J.B., Papadakis J.S. (eds), *Wave Propagation and Underwater Acoustics*, Lecture Notes in Physics, vol. 70, Springer, Berlin, Heidelberg.
- Tasker, M.L., Amundin, M., Andre, M., Hawkins, A., Lang, W., Merck, T., Scholik-Schlomer, A., Teilmann, J., Thomsen, F., Werner, S., and Zakharia, M. (2010), *Marine Strategy Framework Directive – Task Group 11 Underwater noise and other forms of energy*, JRC Scientific and Technical Reports, (ed.) M. Zampoukas, European Union and ICES, 64 pp.
- Terhune, J. and Ronald, K. (1972), The harp seal *Pagophilus groenlandicus* (Erxleben 1777), III. the underwater audiogram. *Can J. Zool.* 50: 565-569.
- Van der Graaf, A. J., Ainslie, M. A., André, M., Brensing, K., Dalen, J., Dekeling, R. P. A., Robinson, S., Tasker, M. L., Thomsen, F., Werner, S. (2012), *European Marine Strategy Framework Directive - Good Environmental Status (MSFD GES): Report of the Technical Subgroup on Underwater noise and other forms of energy*, online: http://ec.europa.eu/environment/marine/pdf/MSFD_reportTSG_Noise.pdf
- Ward P.D. (2015), Assessing the impact of explosive blast on marine life, *Soundings*, 64, 27-29.

4 Jūros aplinkos (ekosistemos struktūros elementų, funkcijų ir procesų) būklė

4.1 Jūrinės rūšys (D1)

4.1.1 Žiemojantys jūriniai paukščiai

Ties Lietuvos krantais Baltijos jūroje žiemojantys jūros paukščiai – ypač mobilūs aukšto trofinio lygio jūros ekosistemos plėšrūnai, kurių dauguma peri plačiai pasklidę atokiose perimvietėse šiaurėje, o žiemoti susirenka į dažnai gausias sankaupas jūriniuose vandenyse. Žiemojančių vandens paukščių sankaupų apskaita žiemojimo laikotarpiu leidžia įvertinti jūros paukščių populiacijų gausumą bei jų ilgalaikius pokyčius, kurie, savo ruožtu, leidžia spręsti apie jūros ekosistemos būklę. Svarbu tai, kad jūros paukščių populiacijų gausumą įtakojantys veiksniai gali būti svarbūs ne tik žiemavietėse, bet ir perimvietėse ar migracijų metu, todėl į tai reikia atsižvelgti vertinant žiemojančių jūros paukščių populiacijų gausumo pokyčius.

Nors žiemojančių jūros paukščių tyrimai Lietuvoje pradėti daugiau nei prieš tris dešimtmečius, Lietuvos Baltijos jūros rajonas yra ištirtas netolygiai. Geriausiai ištirta yra jūros priekrantė – sistemingi ir beveik kasmetiniai duomenys renkami nuo 1988 metų (atskirų mokslinių tyrimų, projektų, valstybinio aplinkos monitoringo, nevyriausybinų organizacijų koordinuojamų vidurio žiemos apskaitų duomenys). Teritoriniai vandenys, o juo labiau išskirtinė ekonominė zona tirti tik atskirų mokslinių tyrimų bei projektų metu, surinkti duomenys laike pasiskirstę labai netolygiai ir kol kas atnaujinami per retai, kad galėtų būti panaudoti čia sutinkamų jūros paukščių būklės pokyčių vertinimui.

Iš perinčių jūros paukščių Lietuvos Baltijos jūros pakrantėje gausiai sutinkamas tik didysis kormoranas – kolonijoje šalia Juodkrantės peri apie 3000 porų, bei kelių rūšių kirai, kurie tik dalinai maitinasi jūroje, todėl jūros būklės vertinimui yra mažai tinkami.

Tyrimų duomenys. Lietuvoje detalūs ir sistemingi žiemojančių jūros paukščių tyrimai Baltijos jūroje pradėti 1987–1988 metais. Ankstesni tyrimai buvo susiję su atskiromis rūšimis (pvz., sibirine gaga) ar buvo ne sistemingi. Nuo 1987 metų žiemojančių jūros paukščių apskaitos įvairių tyrimų, programų ir projektų metu buvo atliekamos beveik kasmet, tačiau ir šiuo laikotarpiu šiek tiek skyrėsi tyrimų metodikos, tyrimų teritorijos ir periodiškumas (žr. apibendrinimą Žydelis, 2002). Išsamiausi žiemojančių jūros paukščių tyrimai Lietuvoje buvo atliekami Baltijos jūros priekrantėje, vykdant paukščių apskaitas nuo kranto bei iš lėktuvų. Nuo 1992 metų pradėti jūros paukščių tyrimai toliau nuo kranto dažniausiai vyko tik Lietuvos teritorinėje jūroje, o išskirtinėje ekonominėje zonoje jūros paukščių apskaitos buvo atliktos tik atskirų mokslinių tyrimų bei projektų metu pavienės (Durinck *ir kt.*, 1994, Vaitkus, 1999).

Indikatorinės jūros paukščių rūšys. Lietuvos Baltijos jūros vandenyse ir pakrantėje sutinkama iki 30 jūros paukščių rūšių, priklausančių skirtingoms funkcinėms jūros paukščių grupėms. Atliekant 2006–2011 m. laikotarpio vertinimą, buvo remtasi HELCOM CORESET projekto siūlytu indikatorinių jūros paukščių rūšių sąrašu Baltijos jūrai ir jų grupavimu (HELCOM, 2011), atrinkus rūšis, kurių vertinimą galima atlikti Lietuvoje, atsižvelgiant į jų sutinkamumą bei turimus duomenis. Pastaraisiais metais vyko intensyvus tolesnis su jūros paukščiais susijusių rodiklių ir kriterijų tobulinimas bei vystymas, todėl dabartinio vertinimo metu (2012–2017 m. laikotarpiui) remiamasi HELCOM HOLAS II projekto metu pateiktomis jūros paukščių rodiklių vertinimo rekomendacijomis (HELCOM 2017). 4.4.1.1 lentelėje pateikiamas HELCOM HOLAS II projekto siūlomų indikatorinių žiemojančių jūros paukščių rūšių Baltijos jūrai sąrašas (HELCOM, 2017). Dauguma šių rūšių reguliariai sutinkamos migracijų ir žiemojimo laikotarpiais Lietuvos Baltijos jūros vandenyse, tačiau tik dalis jų čia formuoja ar anksčiau formavo reguliarias sankaupas ir yra tinkamos geros jūros būklės vertinimui Lietuvos vandenyse. Nuo jūros paukščių tyrimų Lietuvos jūriniuose vandenyse pradžios, išsamiai buvo tiriamos tik jūrinės antys, kragai bei narai, o kitų rūšių (pvz., kirų, nenardančių ančių) ankstesnių metų

duomenys nėra išsamūs todėl rūšys netinkamos būklės vertinimui nacionaliniu mastu, nes nėra pakankamai duomenų nustatyti atskaitiniam gausumui bei GAB vertinimo slenkstinėms vertėms. Rūšys, kurių turimi duomenys yra tinkami jūros būklės vertinimui atlikti 4.4.1.1 lentelėje yra paryškintos. Tai pat paryškintos dvi funkcinės jūros paukščių grupės, kurioms buvo atliktas nacionalinis vertinimas. Likusios 4.4.1.1 lentelėje paminėtos jūros paukščių rūšys Lietuvos jūriniuose vandenyse žiemojimo laikotarpiu sutinkamos nereguliariai arba labai negausiai, arba trūksta jų istorinių duomenų, todėl jos nėra tinkamos kaip indikatorinės rūšys atliekant vertinimą nacionaliniu mastu. Tačiau būtina pabrėžti, kad šių rūšių gausumo duomenys iš Lietuvos jūrinių vandenų gali būti naudojami atliekant rodiklių vertinimą tarptautiniu mastu (Baltijos jūros ar jos stambiųjų rajonų mastu), nes tai leidžia regioniniam vertinimui naudojami statistiniai metodai, todėl svarbu ateityje užtikrinti duomenų apie šių rūšių gausumą žiemojimo laikotarpiu rinkimą. Taip pat būtina paminėti, kad žiemojančių jūros paukščių apskaitų metu rudakaklis ir juodakaklis narai dažniausiai nėra identifikuojami iki rūšies, nes jų apibūdinimas lauko sąlygomis yra problematiškas. Todėl šių dviejų rūšių gausumas yra analizuojami bendrai.

4.1.1.1 lentelė. Lietuvos jūriniuose vandenyse žiemojimo metu sutinkamos vandens paukščių rūšys ir jų priskyrimas funkcinėms grupėms. Paryškintai pažymėtos rūšys ir rūšių grupės, kurių vertinimas buvo atliktas.

Jūros paviršiuje besimaitinantys paukščiai (<i>Surface-feeding birds</i>)
Rudagalvis kiras (<i>Chroicocephalus ridibundus</i>)
Paprastasis kiras (<i>Larus canus</i>)
Balnuotasis kiras (<i>Larus marinus</i>)
Sidabrinis kiras (<i>Larus argentatus</i>)
Vandens storumėje besimaitinantys (pelaginiai) paukščiai (<i>Pelagic-feeding birds</i>)
Rudakaklis naras (<i>Gavia stellata</i>)
Juodakaklis naras (<i>Gavia arctica</i>)
Ausuotasis kragas (<i>Podiceps cristatus</i>)
Rudakaklis kragas (<i>Podiceps grisegena</i>)
Raguotasis kragas (<i>Podiceps auritus</i>)
Didysis dančiasnapis (<i>Mergus merganser</i>)
Vidutinis dančiasnapis (<i>Mergus serrator</i>)
Mažasis dančiasnapis (<i>Mergellus albellus</i>)
Didysis kormoranas (<i>Phalacrocorax carbo</i>)
Bentosu besimaitinantys paukščiai (<i>Benthic-feeding birds</i>)
Nuodėgulė (<i>Melanitta fusca</i>)
Juodoji antis (<i>Melanitta nigra</i>)
Ledinė antis (<i>Clangula hyemalis</i>)
Paprastoji gaga (<i>Somateria molissima</i>)

Sibirinė gaga (<i>Polysticta stelleri</i>)
Klykuolė (<i>Bucephala clangula</i>)
Kuoduotoji antis (<i>Aythya fuligula</i>)
Rudagalvė antis (<i>Aythya ferina</i>)
Žiloji antis (<i>Aythya marila</i>)
Žolėdžiai bentofagai (<i>Grazing birds</i>)
Gulbė nebylė (<i>Cygnus olor</i>)
Gulbė giesmininkė (<i>Cygnus cygnus</i>)
Mažoji gulbė (<i>Cygnus columbianus</i>)
Didžioji antis (<i>Anas platyrhynchos</i>)
Laukys (<i>Fulica atra</i>)

Geros aplinkos būklės nustatymas. Nustatant žiemojančių jūros paukščių populiacijų gausumo rodiklio GAB slenkstines reikšmes būtina atsižvelgti į jūros paukščių mobilumą ir jų žiemaviečių naudojimo ypatumus. Tyrimais nustatyta, kad daugelis jūros paukščių rūšių pasirenka žiemavietes ne tik pagal jų atitikimą paukščių mitybiniams poreikiams, bet žiemaviečių pasirinkimas yra reikšmingai įtakojamas ir oro sąlygų. Pavyzdžiui, dažnai stebimas reiškinys yra masinis jūros paukščių pasitraukimas iš užšalancios Rygos įlankos į piečiau esančias jūros akvatorijas, tame tarpe Lietuvos Baltijos jūros vandenį, todėl itin gausiai jūros paukščiai stebimi ties Lietuvos krantais atšiauriomis žiemomis ar itin šaltais žiemos laikotarpiais. Ypač atšiauriomis žiemomis kai kurių rūšių žiemojančių jūros paukščių gausumas Lietuvos vandenyse gali išaugti kelis ar net keliolika kartų (Vaitkus, 1999). 2006–2011 m. laikotarpio žiemojančių jūros paukščių gausumo indikatorius vertinimas buvo atliktas tik nacionaliniu mastu, žiemojančių jūros paukščių populiacijų gausumo rodiklio GAB slenkstines reikšmes nustatant pagal 2002–2011 metais vykdytų žiemojančių jūros paukščių populiacijų gausumo apskaitų vidurkius, taikant 20 % nuokrypį. Kadangi po ankstesnio vertinimo šis rodiklis buvo gerokai patobulintas ir derintas regioniniu (Baltijos jūros) mastu, dabartinis (2012–2017 m. laikotarpio) vertinimas atliekamas remiantis HELCOM HOLAS II projekto metu pateiktomis jūros paukščių rodiklių vertinimo rekomendacijomis (HELCOM 2017). Reikia pažymėti, kad HELCOM HOLAS II projekto metu buvo atliktas žiemojančių jūros paukščių gausumo rodiklio vertinimas visos Baltijos jūros mastu 2011–2015 metų laikotarpiui. Šiam tarptautiniam vertinimui taip pat buvo pateikti Lietuvos duomenys, kurie naudojami ir dabartiniam vertinimui Lietuvos mastu. Žemiau pateikiamas ir šių vertinimų (visos Baltijos jūros už 2011–2015 m. laikotarpį bei Lietuvos už 2012–2017 m. laikotarpį) rezultatų palyginimas (4.4.1.2 lent.).

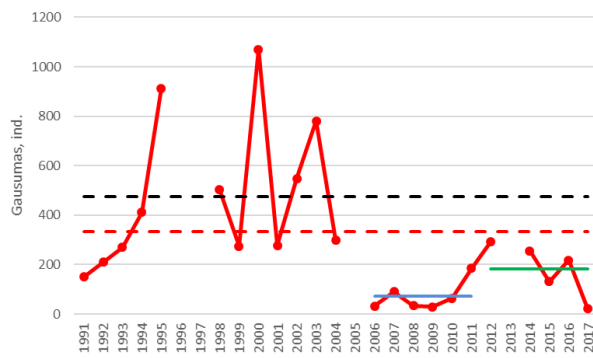
Remiantis HELCOM HOLAS II projekto metu pateiktomis jūros paukščių rodiklių vertinimo rekomendacijomis, atskirų žiemojančių jūros paukščių rūšių atskaitinis gausumas nustatomas kaip 1991–2000 metais stebėto gausumo metinių reikšmių vidurkis. Žiemojančių jūros paukščių populiacijų gausumo rodiklio GAB slenkstines reikšmes nustatomos kaip 30 % nuokrypis į mažąją pusę nuo 1991–2000 m. atskaitinio gausumo (tik vieną kiaušinių dedančioms rūšims taikomas 20% nuokrypis, tačiau Lietuvoje tokios rūšys nevertintos). Vertinant funkcinį jūros paukščių rūšių grupių būklę, buvo nustatyta dalis rūšių (%) grupėje, kurių būklė buvo įvertinta kaip gera. Funkcinių jūros paukščių rūšių grupės būklė vertinama kaip gera, jei ne mažiau 75 % ją sudarančių vertintų atskirų rūšių būklė buvo įvertinta kaip gera. Žemiau esančioje lentelėje (4.4.1.3 lent.) pateikiamos vertintų žiemojančių jūros paukščių rūšių bei jų funkcinį grupių GAB

slenkstinės reikšmės, ir dviejų laikotarpių (2006–2011 ir 2012–2017) rodiklio vertinimo rezultatai. Išsami informacija apie kiekvienos rūšies gausumo pokyčius pateikta 4.4.1.1 pav.

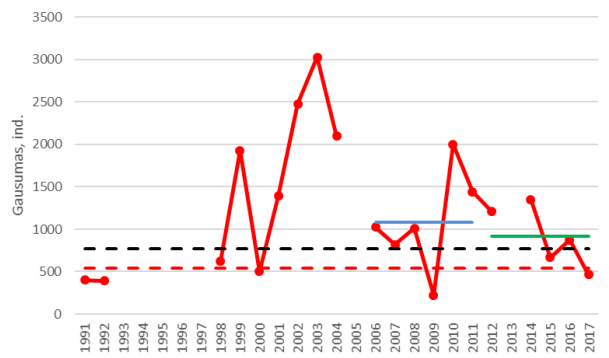
4.4.1.2 lentelė. Žiemojančių jūros paukščių gausumo rodiklio vertinimo rezultatai 2006–2011 m. ir 2012–2017 m. laikotarpiams.

Rūšis	GAB	2006–2011		2012–2017	
		Reikšmė	Būklė	Reikšmė	Būklė
Vandens storumėje besimaitinantys (pelaginiai) paukščiai	75 %	40 %	Bloga	40 %	Bloga
Rudakaklis/juodakaklis naras (<i>Gavia sp.</i>)	332	72	Bloga	184	Bloga
Ausuotasis kragas (<i>Podiceps cristatus</i>)	538	1086	Gera	913	Gera
Didysis dančiasnapis (<i>Mergus merganser</i>)	930	651	Bloga	551	Bloga
Vidutinis dančiasnapis (<i>Mergus serrator</i>)	268	5	Bloga	4	Bloga
Mažasis dančiasnapis (<i>Mergellus albellus</i>)	0	42	Gera	5	Gera
Bentosu besimaitinantys paukščiai	75 %	17 %	Bloga	0 %	Bloga
Klykuolė (<i>Bucephala clangula</i>)	254	914	Gera	173	Bloga
Nuodėgulė (<i>Melanitta fusca</i>)	24518	16028	Bloga	6043	Bloga
Ledinė antis (<i>Clangula hyemalis</i>)	15531	1496	Bloga	816	Bloga
Juodoji antis (<i>Melanitta nigra</i>)	480	55	Bloga	92	Bloga
Paprastoji gaga (<i>Somateria mollissima</i>)	178	2	Bloga	0	Bloga
Sibirinė gaga (<i>Polysticta stelleri</i>)	884	85	Bloga	0	Bloga

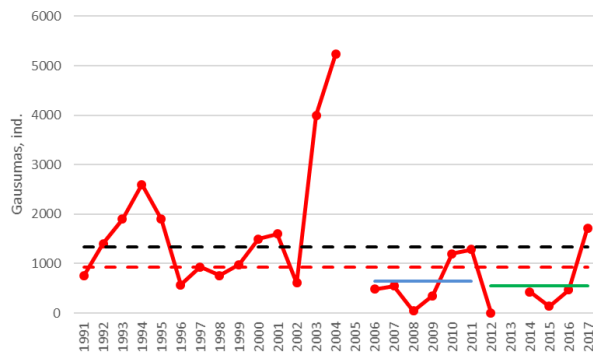
Lietuvos Baltijos jūros priekrantėje žiemojančių jūros paukščių gausumo vertinimas parodė, kad tik 2 iš 5 vandens storumėje besimaitinančių jūros paukščių rūšių (40%) būklė 2012–2017 m. buvo gera, todėl šios funkcinės jūros paukščių grupės būklė taip pat įvertinta kaip bloga. Visų bentosu besimaitinančių jūros paukščių būklė buvo įvertinta kaip bloga, todėl ir šios funkcinės jūros paukščių grupės būklė įvertinta kaip bloga.



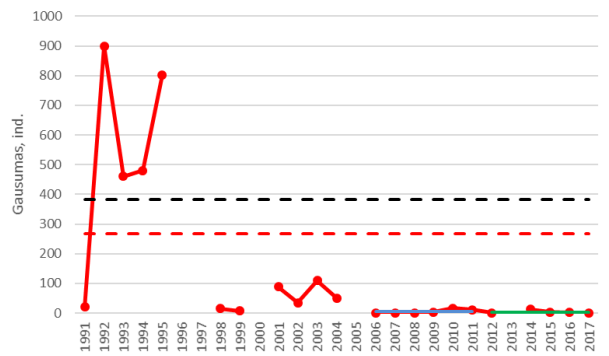
Rudakaklis/juodakaklis naras (*Gavia sp.*)



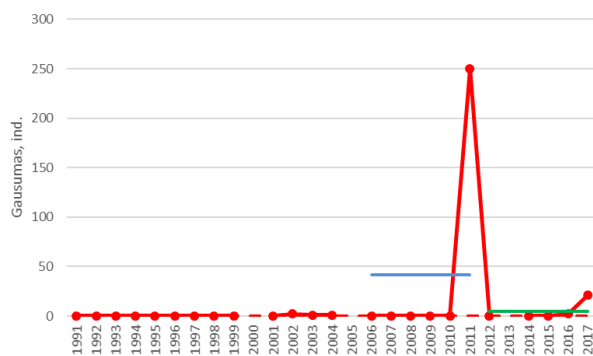
Ausuotasis kragas (*Podiceps cristatus*)



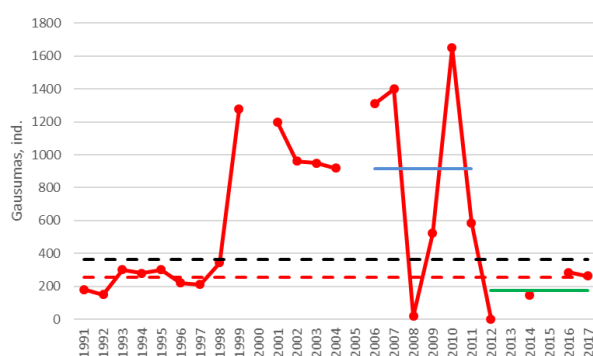
Didysis dančiasnapis (*Mergus merganser*)



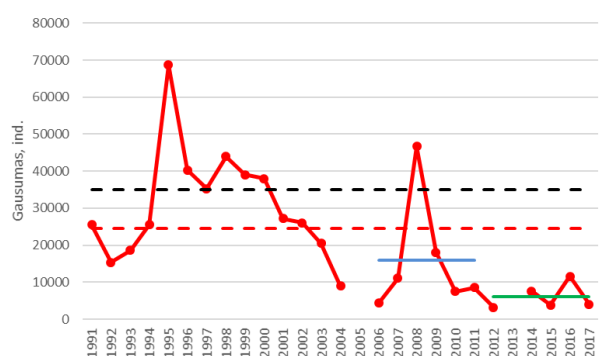
Vidutinis dančiasnapis (*Mergus serrator*)



Mažasis dančiasnapis (*Mergellus albellus*)

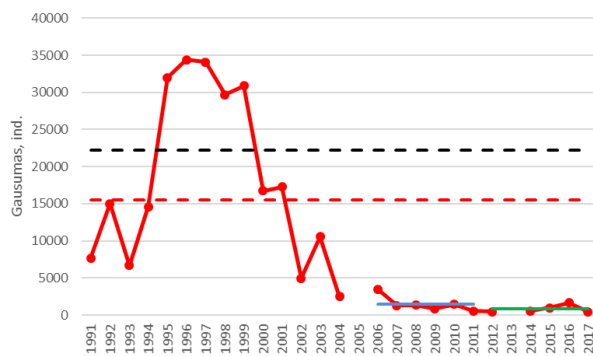


Klykuolė (*Bucephala clangula*)

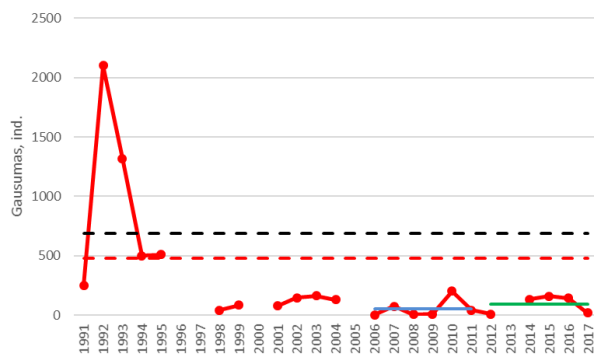


Nuodėgulė (*Melanitta fusca*)

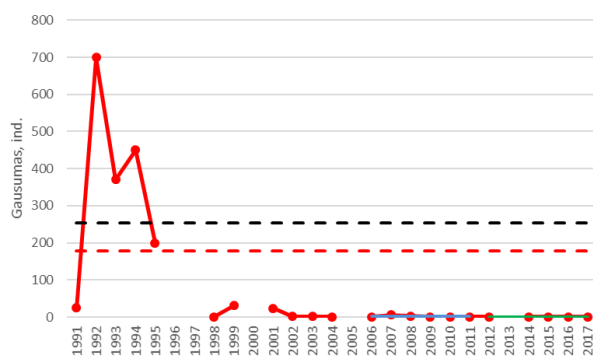
4.1.1.1 paveikslas. Žiemojančių jūros paukščių gausumo pokyčiai Lietuvos Baltijos jūros priekrantėje 1991–2017 metais (raudona išsitiesinė linija); atskaitinis gausumas (juodas punktyras); GAB slenkstinė reikšmė (raudonas punktyras); 2006–2011 m. vidutinis gausumas (mėlyna išsitiesinė linija); 2012–2017 m. vidutinis gausumas (žalia išsitiesinė linija).



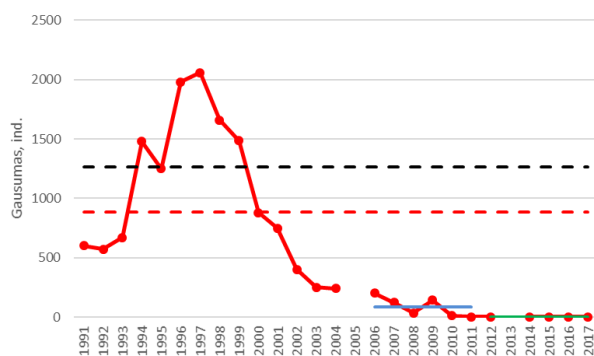
Ledinė antis (*Clangula hyemalis*)



Juodoji antis (*Melanitta nigra*)



Paprastoji gaga (*Somateria mollissima*)



Sibirinė gaga (*Polysticta stelleri*)

4.1.1.1 paveikslas (tęsinys). Žiemojančių jūros paukščių gausumo pokyčiai Lietuvos Baltijos jūros priekrantėje 1991–2017 metais (raudona ištisinė linija); atskaitinis gausumas (juodas punktyras); GAB slenkstinė reikšmė (raudonas punktyras); 2006–2011 m. vidutinis gausumas (mėlyna ištisinė linija); 2012–2017 m. vidutinis gausumas (žalia ištisinė linija).

4.1.1.3 lentelė. GAB vertinimo lentelė – žiemojančių jūros paukščių, Vandens storumėje (pelaginių) ir Bentosu besimaitinančių paukščių gausumas.

.Jūros rajonas (JR)	BAL-LT-AA-01	
Deskriptorius	D1	
Požymis (elementas)	Bentosu besimaitinantys paukščiai (Benthic-feeding birds)	Vandens storumėje besimaitinantys paukščiai (pelaginiai) (Pelagic-feeding birds)
Kriterijus	Populiacijos gausumas DIC2 Population abundance	Populiacijos gausumas DIC2 Population abundance
Rodiklis	Gausumas (individų skaičius) ABU – Abundance (number of individuals)	Gausumas (individų skaičius) ABU – Abundance (number of individuals)
GAB slenkstinė vertė	75	75
Įvertinta GAB vertė	0	40

GAB slenkstinės vertės vienetai	Santykinė dalis rūšių (%), kurių gausumo vidurkis vertinamu laikotarpiu nenukrypęs daugiau kaip 30 % į mažąją pusę nuo atskaitinio laikotarpio (1991–2000) rūšies gausumo vidurkio.	Santykinė dalis rūšių (%), kurių gausumo vidurkis vertinamu laikotarpiu nenukrypęs daugiau kaip 30 % į mažąją pusę nuo atskaitinio laikotarpio (1991–2000) rūšies gausumo vidurkio.
JR dalis, kurioje turėtų būti pasiekta GAB	100	100
JR dalis, kurioje pasiekta GAB	0	0
Vienetai	%	%
GAB trendas palyginant su praeitu 6 m. periodu	Stabilus	Stabilus
Kriterijaus būklė	Bloga	Bloga
Požymio būklė	Bloga	
santykinė dalis, kurioje pasiekta GAB (požymio lygmenyje)	GAB vertintų rūšių dalis 0 % (0 rūšių iš 5)	GAB vertintų rūšių dalis 40 % (2 rūšys iš 5)
GAB pasiekimas iki 2020 m.	Nežinoma	
Duomenų periodas (metai) pagal kurį atliktas GAB vertinimas	2012–2017 m.	
GAB vertinimo metodologija	Regioninė (adaptuota nacionaliniam vertinimui HELCOM HOLAS II)	
Susiję poveikiai (iki 3 pagrindinių)	Extraction of, or mortality/injury to, wild species (by commercial and recreational fishing and other activities), Renewable energy generation (wind, wave and tidal power), including infrastructure, Physical disturbance to seabed.	Extraction of, or mortality/injury to, wild species (by commercial and recreational fishing and other activities), Renewable energy generation (wind, wave and tidal power), including infrastructure, Acute pollution events.

Nacionalinio ir regioninio vertinimo palyginimas

HELCOM HOLAS II projekto metu parengtoje žiemojančių jūros paukščių gausumo vertinimo metodikoje pabrėžiama, kad šio rodiklio vertinimas smulkiems teritoriniams vienetams nėra tikslingas dėl itin didelio jūros paukščių mobilumo žiemojimo laikotarpiu. Kaip jau minėta, stambaus masto jūros paukščių pasiskirstymo pokyčius (o tuo pačiu ir gausumo pokyčius smulkiuose teritoriniuose vienetuose) gali nulemti oro sąlygų pokyčiai. Taip pat kai kurioms rūšims stebimi ir ilgalaikiai žiemaviečių poslinkiai tiek Baltijos jūros ribose, tiek ir už jų. Todėl šio rodiklio vertinimą tikslinga atlikti koordinuotai visai Baltijos jūrai, o siekiant tiksliau erdvėje identifikuoti potencialias problemas, vertinimą ateityje taip pat tikslinga atlikti stambiuose Baltijos jūros regionuose – OSPAR/HELCOM/ICES jungtinės jūros paukščių darbo grupės (OSPAR/HELCOM/ICES, 2017) pasiūlytas Baltijos jūros suskirstymas į 7 vertinimo regionus.

Palyginus to paties laikotarpio (2011–2015 m.) žiemojančių jūros paukščių gausumo vertinimą nacionaliniu mastu bei visos Baltijos jūros mastu (HELCOM, 2017), naudojant analogišką metodiką – tą patį atskaitinį laikotarpį bei tuos pačius GAB slenkstinių verčių

nustatymo principus, buvo gauti labai skirtingi rezultatai (4.1.1.4 lent.). Kardinaliai skyrėsi tiek daugumos atskirų rūšių būklės vertinimas, tiek ir abiejų funkcinių rūšių grupių vertinimas (remiantis tik šiais rūšių rinkiniais). Vertinimas sutapo tik 3 rūšių iš 11 atveju ir dalinai sutapo narams, nes Baltijos mastu abi narų rūšys buvo vertintos atskirai ir jų vertinimas skyrėsi. Žinoma, šie nacionalinio ir visos Baltijos jūros vertinimų skirtumai nereiškia, kad nacionalinis vertinimas visai neturi prasmės – vertinimas nacionaliniu mastu gali įspėti apie stiprius lokalius poveikius, darančius neigiamą įtaką atskirų jūros paukščių rūšių populiacijoms, tačiau tikėtina, kad nacionalinis vertinimas yra per daug jautrus atsitiktiniams ar laikiniems jūros paukščių gausumo pokyčiams ir mažai atspindi realią visos rūšies populiacijos būklę, ypač vykstant dar ir didelio masto žiemaviečių persiskirstymams, pvz. sąlygotiems globalios klimato kaitos.

Atsižvelgiant į aukščiau išdėstytas aplinkybes, žiemojančių jūros paukščių gausumo rodiklio vertinimą tikslinga atlikti bendradarbiaujant su kitomis Baltijos jūros regiono valstybėmis, įvertinant rodiklį tiek visos Baltijos jūros, tiek 7 Baltijos jūros rajonų mastu. Tai taip pat leistų Lietuvai dalyvauti ir tokių jūros paukščių rūšių vertinime, kurių nacionalinis vertinimas nėra įmanomas ar tikslingas dėl istorinių duomenų trūkumo ar dėl itin nedidelio rūšies gausumo Lietuvos vandenyse.

4.1.1.4 lentelė. Žiemojančių jūros paukščių gausumo rodiklio nacionalinio vertinimo 2011–2015 laikotarpiui vertinimo palyginimas su HELCOM HOLAS II projekto metu atliktu tų pačių rūšių vertinimu už tą patį laikotarpį visos Baltijos mastu.

Rūšis	Lietuva	Visa Baltijos jūra*
Vandens storumėje besimaitinantys (pelaginiai) paukščiai		
Rudakaklis/juodakaklis naras (<i>Gavia sp.</i>)	Bloga	Gera/Bloga**
Ausuotasis kragas (<i>Podiceps cristatus</i>)	Gera	Gera
Didysis dančiasnapis (<i>Mergus merganser</i>)	Bloga	Gera
Vidutinis dančiasnapis (<i>Mergus serrator</i>)	Bloga	Gera
Mažasis dančiasnapis (<i>Mergellus albellus</i>)	Gera	Gera
Bentosu besimaitinantys paukščiai		
Klykuolė (<i>Bucephala clangula</i>)	Bloga	Gera
Nuodėgulė (<i>Melanitta fusca</i>)	Bloga	Gera
Ledinė antis (<i>Clangula hyemalis</i>)	Bloga	Gera
Juodoji antis (<i>Melanitta nigra</i>)	Bloga	Gera
Paprastoji gaga (<i>Somateria mollissima</i>)	Bloga	Gera
Sibirinė gaga (<i>Polysticta stelleri</i>)	Bloga	Bloga

* – HELCOM HOLAS II duomenys

** – HELCOM HOLAS II buvo atskirai vertintos dvi narų rūšys – juodakaklis naras ir rudakaklis naras

HELCOM rodiklių taikymo galimybės Lietuvoje

Žemiau pateikiama HELCOM rodiklio “Perinčių jūros paukščių gausumas” galimybių taikyti Lietuvoje pagrindimas bei rodiklio vystymo perspektyvų ateityje (4.1.1.5 lent.).

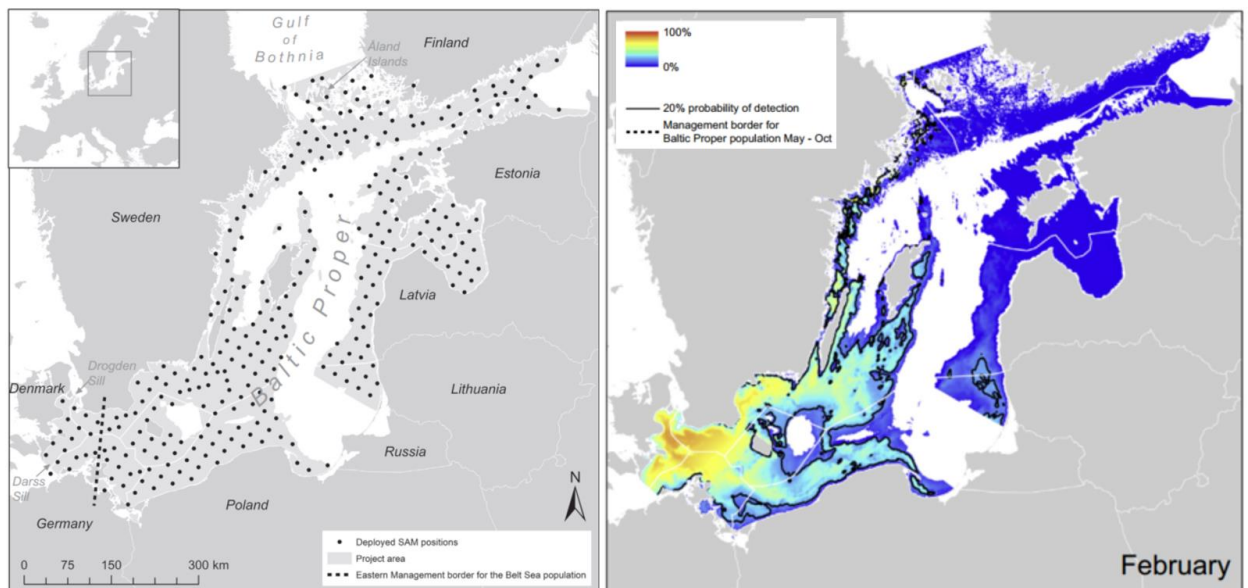
4.1.1.5 lentelė. HELCOM rodiklio “Perinčių jūros paukščių gausumas” (Abundance of waterbirds in the breeding season) taikymo galimybės Lietuvoje.

Rodiklis	Taikymo galimybė	Rodiklio parengimas	Rodiklio vystymo perspektyvos
Perinčių jūros paukščių gausumas (Abundance of waterbirds in the breeding season)	Šiuo metu nepritaikomas vertinimui nacionaliniu mastu: iš 26 į HELCOM indikatorius vertinimą įtrauktų rūšių, Lietuvoje peri 16, tačiau dauguma jų peri toli nuo Baltijos jūros, todėl šio indikatorius vertinimui nėra tinkamas. Taip pat daugumai šių rūšių nėra istorinių gausumo duomenų ir nėra vykdomas valstybinis perinčių paukščių gausumo monitoringas. Tik keturios rūšys yra įtrauktos į valstybinį perinčių paukščių monitoringą (avocetė, juodakrūtis bėgikas, mažoji žuvėdra ir upinė žuvėdra), tačiau jų perimvietės Lietuvoje taip pat nėra susiję su jūrine aplinka. Pakankamai išsamūs duomenys yra renkami tik didžiajam kormoranui (taip pat turimi ir istoriniai duomenys).	HELCOM (2017)	Šiuo metu rodiklio vertinimui pakankami duomenys yra tik didžiajam kormoranui, taip pat turimi ir išsamūs istoriniai duomenys. Todėl ši rūšis galėtų būti įtraukta į šio rodiklio vertinimą regioniniu mastu, kadangi pavienės rūšies vertinimas neatitinka metodinių reikalavimų. Šiuo atveju taip pat turėtų būti užtikrintas valstybinis šios rūšies monitoringas, įskaitant naujai besikuriančias kolonijas. Kitos Lietuvoje perinės rūšys, potencialiai tinkamos įtraukti į šio rodiklio regioninį vertinimą ateityje yra pajūrio zonoje perintys paprastasis ir sidabrinis kirai, tačiau šiuo atveju turėtų būti vykdomas šių rūšių gausumo monitoringas perėjimo laikotarpiu. Kitos rūšys, tokios kaip gulbė nebylė, pilkoji žąsis, kuoduotoji antis, didysis dančiasnapis ar ausuotasis krugas, perinės Kuršių marių pakrantėse, Nemuno deltoje ar prie kitų netoli Baltijos jūros kranto esančių vandens telkinių, perėjimo laikotarpiu taip pat nėra tiesiogiai susijusios su Baltijos jūra, todėl įtraukimui į šio rodiklio vertinimą yra mažai tinkamos.

4.1.2 Žinduoliai

Jūros kiaulės yra vienintelis bangininių šeimos atstovas Baltijos jūroje, kurių apsaugos būklė pagal IUCN (Hammond ir kt., 2008) ir HELCOM (2013) duomenis priskiriama grėsmingai nykstančių (angl., Critically endangered, CR) gyvūnų grupei. Pagal HELCOM 17/2 rekomendaciją šalys turėtų atsižvelgti į saugomų teritorijų steigimo galimybę papildant Baltijos jūros saugomų teritorijų tinklą, kai yra registruota informacija apie teritorijoje esančias jūros kiaules.

Remiantis bendromis žiniomis apie jūros kiaules Baltijos jūroje išskiriama centrinės Baltijos jūros kiaulių populiacija, kuri genetiškai skiriasi nuo pietvakarinės Baltijos populiacijos. Nuo 2011 balandžio iki 2013 liepos vykdant LIFE+ projektą “Static Acoustic Monitoring of the Baltic Harbour porpoise” (LIFE08 NAT/S/000261) Baltijos jūroje, mažesniuose nei 80 m gyliuose maždaug 23,5 km atstumu vienas nuo kito buvo patalpinti 304 akustiniai detektoriai (4.1.1.2 pav.), galintys registruoti jūros kiaulių skleidžiamus garsus maždaug 300 m spinduliu.



4.1.1.2 paveikslas. LIFE+ SAMBAH projekto akustinių detektorių išdėstymo schema (kairėje) ir stebėjimų pagrindu atlikto jūros kiaulių pasiskirstymo modeliavimo rezultatai (dešinėje) (informacija iš Carlen ir kt., 2018).

Apibendrinant projekto metu gautus rezultatus nustatyta, kad centrinės Baltijos populiacijai priklauso maždaug 500 individų (95% pasikliautinas intervalas nuo 80 iki 1.091). Reprodukcijos laikotarpiu vasarą šios populiacijos individai telkiasi Švedijos vandenyse, atviros jūros Hoburgo (Hoburgs) ir vidurio jūros (Midsjöbankarna) seklumose, o žiemos laikotarpiu išplinta kitose Baltijos jūros dalyse. Iš Lietuvos jūrinėje teritorijoje patalpintų 9 akustinių detektorių 4 registravo jūros kiaulių signalus. Kartu su 4 vietomis pietinėje Latvijos jūrinėje teritorijoje, šios teritorijos yra šiauriausioje centrinės Baltijos jūros kiaulių arealo dalyje rytų Baltijoje. Analizuojant sezoninius duomenis Lietuvos teritorijoje jūros kiaulės individai nebuvo registruoti gegužės – spalio mėnesiais, tuo tarpu lapkričio – balandžio mėnesiais teritorijoje galėjo būti apie 8 individus, kuriuos didžiausia tikimybė (apie 20 %) buvo sutikti vasario mėnesį. Tuo metu jie sudarė apie 1-2% (1,6%) visos centrinės Baltijos jūros kiaulių populiacijos. Remiantis informacija, gauta iš SAMBAH projekto ekspertų (dr. Julia Carlström, susirašinėjimas el. paštu 2018-12-21) situacija Lietuvos vandenyse yra panaši, kaip ir Suomijai priklausančioje Archipelago jūroje, kur nedidelis jūros kiaulių gausumas (apie 13 individų) stebimas sezoniškai ir valstybė sprendžia dėl apsaugos priemonių būtinumo. Tiek Švedija, tiek ir Suomija tęsė jūros kiaulių monitoringą SAMBAH projekto stotyse, taip pat padidindami ir bendrą stebėjimo stočių kiekį. Tai buvo atliekama tam, kad patikslinti informaciją apie jūros kiaulių erdvinį pasiskirstymą ir jo reguliarumą. Pirminiais duomenimis, gauti detalesni duomenys patvirtino SAMBAH projekto metu gautus rezultatus. Apibendrinant šias žinias galima patvirtinti, kad atskiros Lietuvos jūrinės teritorijos dalys (tarp jų Klaipėdos – Ventspilio plynaukštės ir Sambijos plynaukštės prieigos) žiemos sezonu patenka į centrinės Baltijos jūros kiaulių arealo ribas ir yra ties šiaurine jų paplitimo riba rytų Baltijoje. Nors gausumai nedideli, tačiau atsižvelgiant į bendrą mažą populiacijos dydį, šios teritorijos gali būti svarbios rūšies išlikimui.

Šių metų birželio mėn. HELCOM pateikė SAMBAH projekto tęsinio koncepciją vertinimui pagal LIFE+ programos šaukimą. Klaipėdos universitetas yra vienas iš projekto partnerių. Projekto tikslas – gauti trūkstamą informaciją vertinti jūros kiaulių apsaugos būklę ir buveinių kokybę Baltijos jūroje, nustatyti ir valdyti svarbiausius pavojus populiacijai. Jeigu projektas bus teigiamai įvertintas ir pilna paraiška būtų patvirtinta (informacija tikėtina 2020 birželio-liepos mėnesiais), pakartotini stebėjimai būtų pradėti ne anksčiau kaip 2021 liepos mėnesį. Šiame etape nenustatyta, koks akustinių stebėjimų tinklas būtų Lietuvoje, tačiau projekto įgyvendinimui numatoma rinktis vieną iš dviejų galimų variantų atlikus parengiamuosius

stebėjimų tinklo modeliavimo darbus – detalų ir bendrą tinklą. Planuojama, kad pats stebėjimo tinklas bus nereguliarus, numatantis tankesnę akustinių detektorių išdėstymą žinomose jūros kiaulių arealo dalyse ir retesnę – už šio arealo ribų. Šis projektas suteiktų trūkstamus duomenis GAB ir palankios apsaugos būklės slenkstinių verčių nustatymui, tačiau detalaus stebėjimo tinklas leistų šias vertes patikslinti nuo bendrųjų populiacijos verčių iki nacionalinių. Detalaus stebėjimo tinklas taip pat leistų tiksliau įvertinti jūros kiaulių erdvinį pasiskirstymą jau esamų Natura 2000 saugomų teritorijų tinklo atžvilgiu, ir esant poreikiui papildyti šių teritorijų gamtos saugos tikslus, apsaugos priemones ir atskaitomybę pagal JSPD ir Buveinių Direktyvą. Nuo stebėsenos kaštų priklausys, koks stebėsenos tinklo variantas bus pasirinktas Lietuvos vandenims, jeigu projekto paraiška bus teigiamai įvertinta ir gautas finansavimas nacionaliniam ko-finansavimui, kuris šiam projektui sudarys 40% visų numatytų projekto išlaidų.

Literatūros šaltiniai

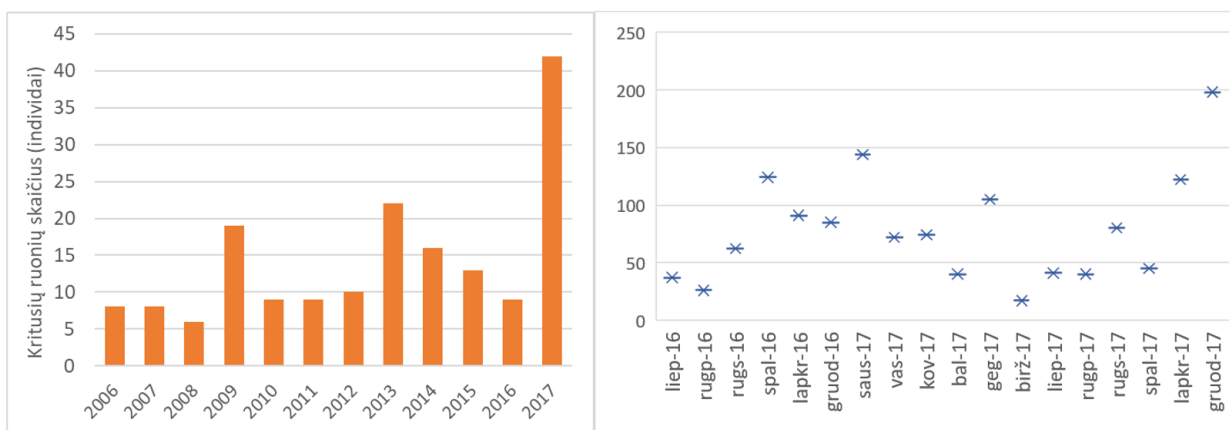
Hammond PS, Bearzi G, Bjørge A, Forney K, Karczmarski L, Kasuya T, Perrin WF, Scott MD, Wang JY, Wells R, Wilson B. 2008. *Phocoena phocoena*. The IUCN Red List of Threatened Species. Version 2014.3. www.iucnredlist.org Downloaded on 25 May 2015.

HELCOM. 2013a. HELCOM Red List of Baltic Sea species in danger of becoming extinct. *Balt Sea Environ Proc* 140.

Carlén I., Thomas L., Carlström J., Amundin M., Teilmann J., Tregenza N., Tougaard J., Koblitz J.C., Sveegaard S., Wennerberg D., Loisa O., Dähne M., Brundiers K., Kosecka M., Kyhne L.A., Ljungqvist C.T., Pawliczka I., Koza R., Arciszewski B., Galatius A., Jabbusch M., Laaksonlaita J., Niemi J., Lyytinen S., Gallus A., Benke H., Blankett P., Skóra K.E., Acevedo-Gutiérrez A. (2018). Basin-scale distribution of harbour porpoises in the Baltic Sea provides basis for effective conservation actions. *Biological Conservation* 226: 42–53.

Informacija apie stebimus ir išmetamus į krantą ruonius. Baltijos jūroje gyvena ir veisiasi 3 ruonių rūšys: pilkasis ruonis (*Halichoerus grypus macrorhynchus*), žieduotasis ruonis (*Phoca hispida botnica*) ir rytų Atlanto paprastasis ruonis (*Phoca vitulina vitulina*). Į Lietuvos faunos sąrašą įtraukta tik viena rūšis – pilkasis ruonis. Ši gyvūnų rūšis yra įtraukta ir į Lietuvos raudonąją knygą. Pilkasis ruonis priskiriamas 1(E) kategorijai (t. y. gyvūnams, kurie yra ties išnykimo riba), kitos dvi rūšys Lietuvos gyvūnų sąrašė neminimos, nors jų pasirodymo Lietuvos teritoriniuose vandenyse atvejai yra registruoti.

Kadangi sistemingi jūrinių žinduolių moksliniai tyrimai ir stebėseną Lietuvos jūrinėje teritorijoje nevykdomi, apžvalga apie kritusius ruonius parengta remiantis visuomeniniais pagrindais iš pakrantės lankytojų rinkta informacija (A. Grušas (Lietuvos jūrų muziejus), neskelbti duomenys). Pagal ją, 2012-2017 metų laikotarpyje Lietuvos paplūdimiuose registruoti 112 kritusių ruonių atvejai, atskirais metais skaičius svyravo nuo 9-10 iki 16-22, tačiau 2017 m registruoti 42 atvejai yra didžiausias skaičius per visą duomenų rinkimo laikotarpį nuo 1996 metų (4.1.1.3 pav.). Sekančiais, 2018 metais, šis skaičius buvo dar didesnis - 56. Lyginant su praėjusiu jūrinės aplinkos būklės vertinimo laikotarpiu 2006-2011 metai, kai buvo rasta 59 kritę ruoniai, bendras kritusių ir paplūdimiuose rastų ruonių skaičius padidėjo beveik du kartus. Tokia pati tendencija stebima ir vidutiniuose metiniuose kritusių ruonių rodikliuose: apie 8-9 ruoniai 2006-2011 metais ir 13-14 ruonių 2012-2017 metais.



4.1.1.3 paveikslas. Lietuvos Baltijos jūros paplūdimiuose rastų kritusių ruonių skaičiaus dinamika 2006-2011 ir 2012-2017 m laikotarpyje (kairėje, A. Grušo neskelbti duomenys) ir stebėtų ruonių skaičiaus dinamika 2016 liepos - 2017 gruodžio mėnesiais pagal priekrantės žvejų duomenis (dešinėje, ŽT ŽŪM neskelbti duomenys).

Pagal pateiktus Žuvininkystės tarnybos prie Lietuvos žemės ūkio ministerijos duomenis apie stebėtų ruonių skaičių, kurie renkami nuo 2016 m liepos mėnesio, įsigaliojus „Verslinės žvejybos jūrų vandenyse taisyklių“ taisyklių pakeitimui pagal ŽŪM ministro įsakymą (2016 m. balandžio 14 d. Nr. 3D-210).

Per 2016 m liepos -2017 m gruodžio laikotarpį žvejai savo žvejybos žurnaluose registravo 150 atvejų, kurių metu registruoti 1536 individai. Lyginant pusmečius duomenys tokie: 2016 liepos - gruodžio mėn. 43 atvejai (425 ruoniai), 2017 sausio - birželio mėn. 58 atvejai (585 ruoniai), 2017 liepos - gruodžio mėn. 50 atvejų (526 ruoniai). Ruoniai registruoti nuo 14 iki 29 žvejybos baro (išskyrus 24 ir 26), t. y. nuo Smiltynės iki Latvijos sienos, gausiai 22-23 (Nemirsetos - pietinės Palangos ribos ruožas) ir 27-28 (ties Šventąja) žvejybos baruose. Šie duomenys negali būti prilyginami tiesiogiai ruonių gausumo ir pasiskirstymo stebėsenos duomenims, kadangi tie patys ruoniai gali būti apskaitomi keletą kartų, o stebėjimų skaičius (ir registruotų ruonių skaičius) tiesiogiai priklauso nuo žvejybos intensyvumo, kuris priekrantėje nevienodas.

2.4. Išanalizuoti HELCOM rodiklius ir jų aprašus, nurodytus 1 priedo 3 stulpelyje bei pateikti rodiklių taikymo galimybes Lietuvoje. Tiems rodikliams, kurie Lietuvai yra neaktualūs, pateikti pagrindimą nurodant visas aplinkybes dėl jų netaikymo.

HELCOM siūlomų ruonių populiacijos būklės rodiklių vertinimas atliktas apklausus jūros žinduolių ekspertus (I. Kazlauskas ir A. Grušas (Lietuvos jūrų muziejus) ir V. Survilienė (Biomokslų institutas, Gyvybės mokslų centras, Vilniaus universitetas) ir pateiktas 4.1.1.6 lentelėje. Pagal vertinimą, trys iš keturių vertintų rodiklių bent iš dalies galėtų būti taikomi Lietuvoje organizuojant stebėseną bei parengiant infrastruktūrą, institucijų atsakomybes bei žmogiškuosius išteklius, tačiau jų kaštai ir esamas pasirengimo lygis tarp rodiklių skiriasi. Aktualiausi rodikliai būtų “ruonių įmitimo būklė” ir “ruonių reprodukcijos būklė”.

4.1.1.6 lentelė. HELCOM rodiklių taikymo galimybės Lietuvoje ir neaktualių rodiklių pagrindimas (vertinimas parengtas suderinus su I. Kazlausku (Lietuvos jūros muziejus), A. Grušu (Lietuvos jūros muziejus) ir V. Surviliene (Biomokslų institutas, Gyvybės mokslų centras, Vilniaus universitetas).

Rodiklis	Taikymo galimybė	Rodiklio parengimas	Rodiklio vystymo perspektyvos
Ruonių populiacijos gausumo tendras (Population trends and abundance of seals)	Neaktualus	HELCOM (2018a)	Stebėseną vykdoma gulyklose (Guidelines for monitoring Seal abundance and distribution in the HELCOM area), kurių Lietuvos pakrantėje nėra. Dėl šios priežasties taikomas kitoks monitoringo metodas būtų nesuderinamas regione. Ateityje, ruonių populiacijos gausumo ir kaitos tendencijų nustatymui parengus ir HELCOM patvirtinus žvejų registruojamų duomenų panaudojimo metodikas, rodiklio taikymo galimybes reikėtų vertinti pakartotinai.
Ruonių ėmimo būklė (Nutritional status of seals)	Pritaikomas	HELCOM (2018b)	Gali būti taikomas Lietuvos priekrantėje tiriant dėl natūralių priežasčių kritusius arba žuvusius pilkuosius ruonius. Esamos rodiklio taikymo sąlygos: 1. neparengta ruonių surinkimo iš paplūdimių ir pristatymo gyvūnų analizei tvarka; 2. Lietuvos jūrų muziejuje (LJM) yra prieinami žmogiškieji ištekliai; 3. reikiama infrastruktūra bus parengta LJM Baltijos jūros gyvūnų Reabilitacijos centre (2021 pabaiga); 4. stebėsenos funkcija nepriskirta jokiai institucijai, gyvūnų surinkimo, skrodimo ir analizės išlaidos nenumatytos.
Ruonių reprodukcijos būklė (Reproductive status of seals)	Pritaikomas	HELCOM (2018c)	
Baltijos ruonių pasiskirstymas (Distribution of Baltic seals)	Nepritaikomas: 1. distribution during breeding 2. distribution during moulting, which occurs on land or ice, where data is achieved by surveys from land and air in both cases Pritaikomas: area of occupancy, which is the area used for foraging and transport. Data is given by satellite- and GSM tagging data.	HELCOM (2018d)	Gali būti iš dalies taikomas remiantis Lietuvos priekrantėje LJM paleidžiamų pilkųjų ruonių, pažymėtų palydoviniais arba GSM siūstuvais, stebėjimų duomenimis. Pastaruoju metu kasmet į laisvę Lietuvos priekrantėje paleidžiama 11-13 pilkųjų ruonių individų, kurie buvo surinkti iš paplūdimių išsekę balandžio-birželio mėnesiais. Esamos rodiklio taikymo sąlygos: 1. yra LJM darbuotojų patirtis ir žmogiškieji ištekliai atstatant paplūdimiuose surinktų pilkųjų ruonių būklę; 2. nėra siūstuvų parengimo, surenkamų duomenų analizės ir kaupimo patirties; 3. stebėsenos funkcija nepriskirta institucijai, stebėsenos išlaidos nenumatytos.

Literatūros šaltiniai:

HELCOM (2018a) Population trends and abundance of seals. HELCOM core indicator report. Online. [2019.07.23], [<http://www.helcom.fi/baltic-sea-trends/indicators/population-trends-and-abundance-of-seals>].

HELCOM (2018b) Nutritional status of marine mammals. HELCOM core indicator report. Online. [Peržiūrėta: 2019.07.23], [<http://www.helcom.fi/baltic-sea-trends/indicators/nutritional-status-of-seals>].

HELCOM (2018c) Reproductive status of marine mammals. HELCOM core indicator report. Online. [2019.07.23], [<http://www.helcom.fi/baltic-sea-trends/indicators/reproductive-status-of-seals>].

HELCOM (2018d) Distribution of Baltic seals. HELCOM core indicator report. Online. [2019.07.23], [<http://www.helcom.fi/baltic-sea-trends/indicators/distribution-of-baltic-seals>].

4.1.3 Žuvis (žuvių įvairovė, populiacijų struktūra, gausa ir pasiskirstymas. D1 ir D4 žuvių rodikliai)

2003 m. duomenimis (Repečka 2003), Lietuvos Baltijos jūros vandenyse užregistruotos 63 žuvių ir nęgių rūšys. Dar keturios rūšys buvo aptiktos Baltijos jūroje po 2003 m. – ragys (*Trigloporus quadricornis*), jūrų liežuvis (*Solea solea*), gelsvasis jūrgaidis (*Chelidonichthys lucerna*) ir paprastasis vilkešeris (*Dicentrarchus labrax*) (Bacevičius ir Karalius 2008, Bacevičius 2009, Bagdonas ir kt. 2011, Dainys ir kt. 2017).

Šios žuvis priklauso trimis pagrindinėms ekologinėms grupėms: gėlavandenės, jūrinės ir diadrominės. Tarp Baltijos jūroje užregistruotų 67 rūšių 20 yra gėlavandenės. Jūroje aptinkamos 11 diadrominių žuvių ir nęgių rūšių, likę - jūrinės. 33 žuvių rūšys laikomos įprastomis. Apie 19 apskritažiuomenių ir žuvių rūšių yra saugomos pagal Buveinių direktyvą, Berno arba CITES (Nykstančių laukinės faunos ir floros rūšių tarptautinės prekybos) konvencijas, 5 įtrauktos į Lietuvos Raudonąją knygą, o 18 yra laikomos labai retomis. Iš visų Baltijos jūros Lietuvos vandenyse registruotų rūšių 34 pagausamos kasmet, o 14 rečiau nei kartą per 10 metų.

Verslinę reikšmę turi 19 jūroje sugaunamų žuvių ir nęgių rūšių (Repečka 2003). Pastarąjį dešimtmetį Baltijos jūros priekrantėje ir Kuršių mariose plačiai paplito invazinis juodažiotis grundalas (*Neogobius melanostomus*), ir vietomis jis tapo vyraujančia žuvimi (Rakauskas ir kt. 2008, T. Golubkova 2011, AtlantNIRO, asm. pr.).

Svarbiausios verslinės žuvis Baltijos jūros priekrantėje yra menkė, stinta, strimelė ir upinė plekšnė, pastaraisiais metais - ir invaziniai juodažiotis grundalai; mažesnę laimikių dalį sudaro žiobriai, otai, vėjažuvės, sterka. Svarbiausia mėgėjiškos žvejybos žuvis yra menkė. Lietuvos priekrantė pasižymi palyginti dideliais strimelių, brėtlingių, menkių ir kitų žuvių ištekliais. Čia neršia verslinės (strimelės, otai ir kt.) bei neverslinės (tobiai, vietiniai grundalai ir kt.) žuvių rūšys, atsigano daugelis jūrinių bei praeivių žuvių ir jų jauniklių, nerštinės migracijos pradžioje koncentruojasi praeivės žuvis, taip pat ir tos, kurios saugomos pagal Europos Sąjungos Buveinių direktyvą ar kitas tarptautines konvencijas bei yra įtrauktos į Lietuvos Raudonąją knygą. Dalis žuvių rūšių sutinkamos labai dažnai, o kai kurios rūšys (pvz., durklažuvė, ančiuvis, jūrų laputė ir kt.) tebuvo registruotos vieną ar vos keletą kartų. Lietuvos priekrantės, atviros jūros ir Kuršių marių žuvių ištekliai tarpusavyje susiję dėl sezoninių migracijų, todėl rūšinis sąstatas metų eigoje visoje priekrantėje ženkliai kinta. Čia gyvena nuolat ar migruoja tiek jūrinės, tiek praeivės, tiek gėlavandenės žuvių rūšys.

Priekrantės vandenyse dažnos ir kitos žuvių rūšys - builiai, ciegoriai, gyvavedės vėgėlės, vėjažuvės, didieji ir mažieji tobiai, paplūdimių ir smėliniai grundalai. Didelė dalis jūrinių žuvių rūšių užklysta prie Lietuvos krantų tik retkarčiais kartu su druskingesnio vandens srovėmis arba migracijų metu. Paprastai jos laikosi pietvakarinėje Baltijos jūros dalyje. Tai skumbrės, Baltijos plekšnės, limandos, ledjūrio menkės ir kt. Dalis jūrinių žuvių rūšių (taukžuvės, nęginiai liumpenai, keturūsės vėgėlės) laikosi gilesnėse akvatorijose esančiose toliau nuo kranto.

Tiek Klaipėdos uosto rajone, tiek nuo jo į šiaurę iki Šventosios gausios praeivės ir gėlavandenės žuvis. Praeivėms priskiriamos stintos, žiobriai, lašišos, šlakiai, sycai, perpelės, unguriai ir apskritažiuomenių atstovai – jūrinės bei upinės nęgės. Dauguma praeivių žuvių rūšių laikosi netoli krantų, dažniausiai iki 20 m gylio, tačiau lašišos migruoja labai dideliais atstumais, išplaukdamos ir į atviros jūros akvatorijas. Mūsų upėse neršusios lašišos gali būti sutinkamos ir šiaurinėje jūros dalyje ties Suomijos, ir pietinėje - ties Vokietijos krantais. Šiek tiek trumpesnės šlakų migracijos.

Priekrantės akvatorijose pastebimi žymūs žuvių rūšinės sudėties pakitimai priklausomai nuo metų laiko. Vėlyvą rudenį bei žiemą laimikiuose dominuoja stintos. Priekrantėje jos koncentruojasi prieš nerštinę migraciją į Nemuno žemupį. Pavasarį verslinės žvejybos

sugavimuose didelę dalį sudaro strimelės bei upinės plekšnės. Pavasario pabaigoje - vasaros pradžioje priekrantėje labai pagausėja nerštui besirengiančių otų. Vasarą jūroje ichtiocenozių branduolį sudaro jūrinės ir praevivės žuvų rūšys, taip pat labai pagausėja atsiganyti jūroje iš Kuršių marių išplaukusių gėlavandenių žuvų. Rudenį, rugsėjo - spalio mėn., Baltijos jūros priekrantėje daug praeivių žuvų rūšių, plaukiančių neršti į upes: žiobrių, lašišų, šlakių, stintų, čia vis dar sutinkami ir jūriniai sykai, kurių ištekliai yra kritiškai sumenkę. Lapkričio mėnesį, nukritus vandens temperatūrai, priekrantėje pagausėja strimelių, daug upinių plekšnių, pasirodo ir menkės. Gėlavandenių žuvų gausumas tuo metu žymiai sumažėja.

Žuvų rūšių pasiskirstymas Lietuvos priekrantėje labai varijuoja laike ir erdvėje, todėl neįmanoma nubrėžti tikslesnių pasiskirstymo ribų, tačiau šiaurinės priekrantės dalies buveinės, kuriose dominuoja makrofitai, yra dažnai pasirenkamos tiek suaugėlių, tiek žuvų jauniklių. Žuvų įvairovė čia yra didesnė nei pietinėje Kuršių nerijos priekrantėje, kuriai būdingi smėlėti, augalija nepadengti dugnai. Baltijos jūros priekrantė yra labai svarbi daugelio verslinių žuvų išteklių reprodukcijai. Čia neršia dvi svarbiausios pelaginės Baltijos jūros žuvų rūšys – strimelės ir brėtlingiai, taip pat ir kai kurios neveršlinės, tačiau svarbios verslinių žuvų mitybai žuvys: grundalai, tobiai ir kt. Priekrantėje taip pat gausiai sutinkami stintų jaunikliai. Otų nerštaviečių gana gausu Nemirsetos - Šventosios ruože, smėlėtu dugnu pasižyminčioje pietinėje priekrantės dalyje. Lietuvos priekrantė svarbi ir brėtlingių reprodukcijai. Čia randama daug brėtlingių ikrų ir lervučių, ypač šiauriau Palangos, dideli brėtlingių jauniklių būriai stebimi pietinėje priekrantės dalyje.

Informacija apie pagrindinių žuvų rūšių populiacijas (priekrantės (builis, ešerys, grundalas, karšis, kuoja, lašiša, menkė, otas, perpelė, plakis, plekšnė, sykas, starkis, stinta, strimelė, vėjažuvė, žiobris), pelagines šelfo (strimelės, brėtlingiai, lašišos ir šlakiai) bei šelfo priedugnio (menkė, otas ir ungurys)), jų gausumą ir pasiskirstymą pateikta 4.1.1.7 lentelėje (giliavandenės žuvys Lietuvos akvatorijai neaktualios).

4.1.1.7 lent. Pagrindinių žuvų rūšių populiacijų Lietuvos Baltijos jūroje charakteristika.

Rūšis	Buveinės, migracijos, rūšies gausumas ir mirtingumas	Paplitimas	Amžiaus / dydžio struktūra
Perpelė <i>Alosa fallax fallax</i>	Populiacijos, neršiančios Kuršių mariose, ištekliai buvo stabilūs bei gausūs, išteklių būklė tolygiai gerėjo iki 2011 metų. 2003-2005 m. į Kuršių marias neršti iš jūros migravo 250-400 tūkstančių perpelėlių. 2005 m. priekrantėje pagauta 2,3 t, 2006 – 4,1 t, 2007 – 3,5 t perpelėlių. 2011 metais Rusijoje (Kaliningrado srityje) leidus perpelėlių verslinę žvejybą, nerštavietėse esančiose Kaliningrado sričiai priklausančioje Kuršių marių dalyje oficialiais duomenimis buvo pagauta 221 tona, o Lietuvos dalyje pagauta dar 44 tonos perpelėlių. Po šių itin didelių sugavimų Kuršių mariose kur perpelės neršia, jų kritiškai sumažėjo ir 2012-2015 m. laikotarpiu svyravo tarp 10 ir 23 tonų, o 2016-2017 m. bendri Lietuvos ir Rusijos žvejų perpelėlių sugavimai Kuršių mariose	Šios anadrominės žuvys gyvena Europos pakrantėse nuo Pirėnų pusiasalio iki Norvegijos krantų. Baltijos jūroje paplitimo ribos didėja, lyginant su grėsusiu išnykimu XX a. II pusėje, dėka sėkmingo populiacijos atsikūrimo Lietuvoje. Perpelės migruoja neršti į Kuršių marias, nerštas vyksta gegužės-birželio mėnesiais. Nerštinės migracijos metu perpelės gausiai sutinkamos visoje šiaurinėje marių dalyje. Į nerštinius tuntus perpelės buriasi Nemuno avandeltos akvatorijoje, dideli neršiančių individų būriai stebimi ties Ežios sekluma, Ventės ragu, Vidmarėse. Jaunikliai į jūrą migruoja pirmaisiais gyvenimo metais.	Patelių ilgis 34,5-51 cm, svoris – 320-1447 g. Patinų ilgis 29-49,2 cm, svoris 194-994 g. Subręsta 2-3 m., kai ilgis 27-30 cm, svoris 150-200 g. Migruojančių individų amžius varijuoja nuo 2+ iki 8+, dominuoja 5+, 6+ amžiaus individai.

Rūšis	Buveinės, migracijos, rūšies gausumas ir mirtingumas	Paplitimas	Amžiaus / dydžio struktūra
	siekė iki 45 tonų. Toks nerštinių išteklių sumažėjimas, tikėtina, yra tiesiogiai nulemtas itin didelio žvejybinio mirtingumo 2011 metais.		
Baltijos strimelė <i>Clupea harengus membras</i>	Tai viena gausiausių žuvų Lietuvos ekonominėje zonoje. 2015-2017 metais Lietuvos žvejai sužvejojo atitinkamai 4694, 5199 (2016 m.) ir 4037 tonų strimelių per metus. Priekrantėje jų sugaunama mažiau nei atviros jūros akvatorijoje. Baltijos jūros Lietuvos priekrantės versliniuose laimikiuose 2016 m. sudarė 120,2 t (17,8 % visų laimikių), o 2017 m. sudarė 66,6 t (13,1 % visų laimikių).	Pelaginė žuvų rūšis, laikosi turtais paviršiniuose vandens sluoksniuose. Nerštas stebimas šiaurinėje Lietuvos priekrantėje akmenuotame dugne su povandenine augmenija, taip pat ant Klaipėdos uosto vartų molų konstrukcijų, 2-15 m gylyje.	Ilgis paprastai siekia ne daugiau 25 cm, dažniausiai 20-23 cm, labai retai – 37,5 cm, svoris dažniausiai – 40-80 g, retkarčiais – 100-190 g, amžius – 3-6, retkarčiais - 8-10 metų. Subręsta 2-3 m., kai ilgis 13-14 cm. svoris 20-36 g.
Bretlingis <i>Sprattus sprattus</i>	Būdingi labai žymūs gausumo svyravimai, o atskirų kartų gausumas gali skirtis dešimtis kartų. Lietuvos žvejai 2015-2017 metais brėtlingių sugavo atitinkamai 11000, 11548 (2016 m.) ir 12480 (2017 m.) t. per metus, priekrantėje pagaunama labai mažai, pvz. priekrantėje 2017 m. brėtlingių nesugauta visai.	Gausios žuvis, gyvenančios dideliais turtais paviršiniame vandens sluoksnyje, maždaug iki 5-6 m gylio. Neršia gegužės-rugpjūčio mėn. 40-100 m gelmėse. Nerštaviečių yra ir Lietuvos ekonominėje zonoje.	Dažniausiai sužvejojamos 2-4 metų amžiaus, 6-20 g svorio, 10-15 cm ilgio žuvis. Subręsta 1-2 metų amžiaus, kai kūno ilgis pasiekia 9-12 cm, svoris 10-13 g.
Lašiša <i>Salmo salar</i>	Nuo 1998 m. Baltijos jūroje sužvejojamų lašišų kiekis mažėja. Pvz., 2008 m. Baltijos jūros Lietuvos priekrantėje sužvejota tik 0,9 t lašišų, 2009 m. – 0,8 t. 2015-2017 m. priekrantės žvejai pagaudavo tik po 0,2-0,4 t. lašišų kasmet. Tačiau manoma, kad sumažėjusių laimikių priežastys yra ekonominės, o ne pačių lašišų išteklių klausimas ir lašišų galima sužvejoti kur kas daugiau, ypač atviroje jūroje.	Paplitusi Šiaurės Atlante ir gretimuose Ledjūrio rajonuose iki Karos upės intinai, Baltijos, Baltosios, Barenco jūrų baseinuose. Praeivės. Baltijos jūros Lietuvos priekrantėje didžiausios lašišų koncentracijos stebimos nerštinės migracijos metu (rugpjūčio vidurys - lapkričio vidurys) bei atsiganymo periodu (kovo-balandžio mėn.). Nerštinės migracijos metu jos laikosi daugiausia netoli Klaipėdos sąsiaurio bei pačiame sąsiauryje, o taip pat netoli upių ir upelių žiočių.	Gali užaugti iki 1-1,5 m ilgio ir iki 40 kg, nors dažniausiai sveria 5-8 kg. Subręsta 4-5 m., kai ilgis ≥ 40-45 cm, svoris 600-1500 g. Gyvena 8-9 m., iš jų 2-3 m. upėse.

Rūšis	Buveinės, migracijos, rūšies gausumas ir mirtingumas	Paplitimas	Amžiaus / dydžio struktūra
		Gana daug lašišų ir šlakų koncentruojasi netoli Šventosios (pajūrio) žiočių. Atsiganymo periodo metu gana didelės lašišų koncentracijos priekrantėje stebimos ties Nerija.	
Sykas <i>Coregonus lavaretus balticus</i>	Lietuvos teritoriniuose vandenyse sykų sugaunama mažai, stebimos negatyvios verslinių laimikių tendencijos: 1998-2001 m. laikotarpiu buvo pagaunama apie 3 t sykų kasmet, vėliau laimikiai mažėjo 2002 – 1,4 t, 2003 – 0,8 t, 2004 – 0,5 t, 2005 – 0,3 t, 2006 – 0,2 t, 2007 – 0,1 t sykų. 2015 ir 2016 m. priekrantės žvejai sykų nepagavo, o 2017 m. sugavo tik 0,1 t. Tokios verslinių laimikių tendencijos ir mokslinių tyrimų duomenys leidžia teigti, jog sykų išteklių būklė yra kritiškai bloga.	Paplitęs nuo Vakarų Europos iki Aliaskos ir Šiaurės Amerikos. Ties Baltijos jūros Lietuvos priekrantėmis gyvenantys sykai neršti plaukia į Kuršių marias. Jų neršto migracija iš jūros į šiaurinę marių dalį prasideda rugsėjo mėn. Po neršto dalis sykų užsilaiko mariose ir grįžta į jūrą tik balandžio - gegužės mėn. Jaunikliai gyvena mariose iki liepos-rugpjūčio mėn. Vėliau migruoja į jūrą. Jūroje dalis jauniklių laikosi netoli kranto, vėliau sutinkami ir didesniuose gyliuose. Sykų gausumas šiaurinėje dalyje yra didesnis lyginant su pietine dalimi. Žiemos laikotarpiu beveik visiškai pasitraukia iš priekrantės.	Kūno ilgis – iki 60-65 cm, svoris – iki 2,5-3 kg. Dažniausiai 35-50 cm ilgio, 0,4-1,3 kg svorio, 5-10 m. amžiaus. Subręsta 4-5 metų amžiaus, kai pasiekia 27-30 cm ilgį, 400-500 g svorį.
Stinta <i>Osmerus eperlanus</i>	Tai pati gausiausia praivė žuvis Baltijos jūros priekrantėje. Baltijos priekrantėje jų sugavimai 2014-2017 metais siekė atitinkamai 34, 129, 115, 112 tonų. Tuo tarpu bendri stintų laimikiai Baltijos priekrantėje, Kuršių mariose ir Lietuvos bei Rusijos žvejų sugavimai Nemuno deltoje tuo pačiu laikotarpiu buvo atitinkamai 219, 911, 679 ir 312 tonų. Akivaizdu, jog stintų laimikiai labai varijuoja dėl šių žuvų populiacijos gausumo dinamikos.	Paplitusios Europos pakrantėse nuo Biskajos įlankos iki Pečioros, Šiaurės, Baltijos jūrų ir Volgos aukštupio baseinuose. Stintų jaunikliai - viena iš dažniausiai sutinkamų žuvų rūšių jūros priekrantėje. Baltijos jūros priekrantės šiaurinėje dalyje ties Mončiškėmis ir Būtinge rugpjūčio mėn. kasmet paprastai registruojamas labai didelis stintų šių metų gausumas. Baltijos jūroje stintos laikosi ne tik priekrantėje, bet ir kur kas didesniuose iki 60-80 m gyliuose.	Užauga iki 25-30 cm (retai daugiau) ir 60-80 g, kartais 150-170 g; dominuoja 3-5 metų amžiaus, 15-22 cm ilgio ir 30-50 g svorio žuvis. Subręsta 2-3 m., kai ilgis 7-20 cm, svoris 4-40 g. Gyvena iki 7-9 m.

Rūšis	Buveinės, migracijos, rūšies gausumas ir mirtingumas	Paplitimas	Amžiaus / dydžio struktūra
Europinis ungurys <i>Anguilla anguilla</i>	Baltijos jūros priekrantėje 1995-2007 ungurių buvo sugaunama vidutiniškai tik 180 kg per metus. Kritiškai pablogėjus ungurių populiacijos būklei, 2009 metais specializuota ungurių žvejyba priekrantės vandenyse buvo uždrausta. Vidaus vandenyse bei Kuršių mariose sugaunami neršti migruojančių ungurių laimikiai yra tiesiogiai priklausomi nuo praėityje vykdytų žuvinimų intensyvumo, o natūralaus ungurių populiacijos pasipildymo praktiškai nėra. Šiuo metu vykdomas rūšies išteklių atkūrimas Lietuvoje pagal ES atitinkamą reglamentą.	Gyvena Europos gėluose ir apysūriuose vandenyse, katadrominės žuvis. Lietuvos vidaus vandenyse unguriai yra įžuvinti, o Kuršių mariose ir Baltijos jūros priekrantėje atitinkamai apie 80 % ir 98 % ungurių yra atmigravę natūraliai, o 20 % ir 2 % įžuvinti. Mariose ir priekrantėje išimtinai dominuoja patelės, ežeruose sutinkami ir patinai.	Užauga iki 1,2-1,4 m ir iki 4-5 kg, išimtiniais atvejais net iki 1,5 m ir 10 kg, dažniausiai sugaunami 0,5-1 kg. Geltonųjų ungurių (patelių) amžius Kuršių mariose ir Baltijos jūroje atitinkamai yra 8-16 (vid. 11) ir 6-15 (vid. 10,8) metų. Subręsta, kai vidutinis ilgis siekia 40 (patinų) – 65 (patelių) cm.
Žiobris <i>Vimba vimba</i>	Baltijos jūros priekrantėje žiobrių laimikiai yra kur kas mažesni nei Kuršių mariose. Lietuvos priekrantėje 2015-2017 m. vidutiniškai kasmet buvo pagaunama tik po 6,4 t žiobrių, tuo tarpu mariose Lietuvos ir Rusijos bendri laimikiai – 66 t (nuo 57 iki 73 t per metus).	Baltijos jūroje žiobriai sutinkami priekrantėje, dažniausiai iki 20 m gylio. Rudenį per Kuršių marias migruoja neršti į upes. Neršia gegužės- birželio mėnesiais. Išsiritę jaunikliai upėse gyvena iki rudens, vėliau migruoja į jūrą.	Užauga iki 40-45 cm ir 1,5 kg, labai retai iki 50 cm ir iki 2 kg. Dažniausiai sutinkami 30-35 cm ilgio ir 300-700 g. svorio, 7-10 m. amžiaus individai. Subręsta 4-5 m., kai ilgis ≥18-20 cm.
Baltijos menkė <i>Gadus morhua callarias</i>	Labai svarbios verslinės žuvis. 2015-2017 metais Lietuvos jūrinėje akvatorijoje (su priekrante) Lietuvos žvejai sužvejojo atitinkamai 1744 (2015 m.), 1699 (2016 m.) ir 1729 (2017 m.) tonų menkių, tuo tarpu priekrantėje menkių laimikiai gerokai mažesni nei atviroje jūroje ir 2015-2017 m. buvo pagaunama nuo 104 iki 186 t. menkių.	Laikosi tuntais priedugnyje ir virš jo. Rudens ir žiemos periodu jaunikliai koncentruojasi priekrantės seklumose. Pavasarį pasklinda žymiai plačiau ir giliau. Subrendusių menkių intensyvaus maitinimosi rajonai išsidėstę 50-70 m gylyje. Neršia 70-100 m gelmėje.	Baltijos jūroje paprastai pasiekia 1 m ilgį ir apie 11 kg svorį. Subręsta 2-3 metų amžiaus, kai kūno ilgis siekia 20-27 cm, svoris 400-700 g. Gyvena iki 10 metų.
Vėjažuvė <i>Belone belone</i>	Baltijos jūros priekrantėje ties Lietuva jų gausiau aptinkama pavasarį – vasaros pradžioje. 2015-2017 m. priekrantėje buvo sugaunama nuo 4,3 iki 19,7 t. šių žuvų.	Paplitusios Atlanto vandenyne ties Europa, Afrika, Baltojoje, Barenco, Viduržemio, Juodojoje, Azovo, Baltijos jūrose. Gyvena tuntais pelagialėje. Neršia balandį-birželį netoli pakrančių, 10-20 m gylyje. Manyta, jog dėl per mažo druskingumo ties Lietuva nesiveisia, tačiau šis aspektas yra neištirtas. Stebimi gausūs šių žuvų būriai jūros priekrantėje pavasarį ir jaunos žuvis vasarą, leidžia daryti	Ilgis iki 94 cm, dažniausiai – 70-75 cm. Svoris – apie 300 g. Subręsta 2m., kai ilgis ≥50 cm, svoris 150-250 g.

Rūšis	Buveinės, migracijos, rūšies gausumas ir mirtingumas	Paplitimas	Amžiaus / dydžio struktūra
		prilaidą, jog šios žuvys gali neršti ir Lietuvos priekrantės šiaurinės dalies akvatorijose.	
Builis <i>Myoxocephalus scorpius</i>	Builiai gausiausi šiaurinėje Lietuvos priekrantės dalyje, nerštiniu laikotarpiu (šaltuoju laikotarpiu – žiemą ir pavasarį), taip pat sutinkama pietinėje dalyje, tačiau ne tokie skaitlingi.	Paplitę Šiaurės Atlante, Baltijos jūroje dažni. Gyvena pakrantėse, iki 20-25 m gelmėse.	Ilgis iki 25-30 cm, labai retai – 60 cm. Subręsta 3-4 m., kai ilgis ≥ 15 -20 cm, svoris 80-150 g.
Ciegorius <i>Cyclopterus lumpus</i>	Lietuvos priekrantės vandenyse nėra labai gausūs, dažnesni šiaurinėje priekrantės dalyje.	Paplitę Šiaurės Atlante, Baltojoje, Baltijos jūrose. Gyvena prie dugno, netoli pakrantės.	Ilgis iki 60 cm, dažniausiai – 25-40 cm. Svoris – iki 5,5 kg. Subręsta 3-4 m., patinams pasiekus ≥ 17 , patelėms - ≥ 25 cm ilgį.
Ešerys <i>Perca fluviatilis</i>	Gausumas Lietuvos Baltijos jūros priekrantėje priklauso nuo populiacijos būklės Kuršių mariose. Pastarąjį dešimtmetį (2007-2017) ešerių laimikiai visoje marių akvatorijoje yra santykinai gausūs (vidutiniškai 169 tonos kasmet). 2015-2017 metais Kuršių marių (Lietuvos ir Rusijos vandenyse) buvo pagauta atitinkamai 174, 165 ir 225 tonos ešerių. Lietuvos priekrantėje ešerių laimikiai nėra dideli – atitinkamu laikotarpiu (pagrindė šiltuoju metų laiku) pagauta 1,5, 2,9 ir 2,5 tonos ešerių.	Paplitę Eurazijos gėluose vandenyse. Šiltuoju metų laiku, po neršto, dalis ešerių į Baltijos jūros priekrantę atmigruoja iš Kuršių marių, o rudenį grįžta atgal į marias. Ešeriai dažniausiai pagaunami šiaurinėje Lietuvos priekrantės dalyje. Ešerių nerštas Baltijos jūros Lietuvos pakrantėje iki šiol nėra registruotas. Greičiausiai pagrindinė priežastis, nulemianti ešerių pasiskirstymą Lietuvos Baltijos jūros priekrantėje yra dugno struktūra: ešeriai šiaurinę pakrantės dalį renkasi dėl dugno struktūros, nes čia daugiau tinkamų slėptuvių (akmenuoto dugno plotų), lyginant su pietine priekrantės dalimi.	Užauga iki 50 cm, svoris iki 2,5 kg. Tačiau dažniausiai sugaunami 15-28 cm, 70-500 g ešeriai, kurie būna 4-9 m. amžiaus. Subręsta 2-3 m., kai ilgis ≥ 9 -15 cm, svoris 30-100 g. Populiacijos struktūra Baltijos jūros priekrantėje priklauso nuo populiacijos Kuršių mariose struktūros. Mariose dominuoja 3-7 m. amžiaus individai, retai pasitaiko 9 m.
Starkis <i>Sander lucioperca</i>	Gausumas Lietuvos Baltijos jūros priekrantėje priklauso nuo populiacijos būklės Kuršių mariose. 2015-2017 metais Kuršių marių (Lietuvos ir Rusijos vandenyse) buvo pagauta atitinkamai 350, 311 ir 287 tonos sterkių. Lietuvos priekrantėje sterkių laimikiai	Paplitę Europos gėluose ir apysūriuose vandenyse. Šiltuoju metų laiku, po neršto (balandžio mėn. pab.), dalis sterkių į Baltijos jūros priekrantę atmigruoja iš Kuršių marių, o rudenį grįžta atgal į marias. Sterkai išsisklaido ne tik jūros priekrantėje, bet ir atvirose	Užauga iki 1,3 m. ir 20 kg. Tačiau dažniausiai sugaunami 35-55 cm, 0,5-2,5 kg svorio, 4-8 m. amžiaus individai. Subręsta 3-4 m., kai ilgis ≥ 38 -40 cm, svoris 400-600 g. Populiacijos struktūra Baltijos jūros priekrantėje priklauso

Rūšis	Buveinės, migracijos, rūšies gausumas ir mirtingumas	Paplitimas	Amžiaus / dydžio struktūra
	nėra dideli – 2015-2017 m. laikotarpiu (pagrindė šiltuoju metų laiku) pagauta 1,6, 1,5 ir 1,7 tonos sterktų. Kita vertus 2002 m., Kuršių mariose esant itin gausiems sterktų ištekliams priekrantėje pagauta net 48 tonos sterktų.	jūros akvatorijose. Dažniau sutinkami šiaurinėje dalyje, kuri yra įtakojama šiltesnio gėlo Kuršių marių vandens.	nuo populiacijos Kuršių mariose struktūros, kadangi iš jų storkiai šiltuoju metų laiku migruoja į jūrą. Mariose dominuoja 2 -5 m. amžiaus individai, rečiau pasitaiko 7 m.
Juodažiotis grundalas <i>Neogobius melanostomus</i>	Pastaruoju metu grundalai tapo pačia gausiausia žuvų rūšimi Lietuvos Baltijos priekrantės dalyje. Stebimas itin intensyvus grundalų verslinių sugavimų didėjimas: 2015 m. Lietuvos Baltijos priekrantėje buvo sugauta 10,7 t. Grundalų, tuo tarpu 2016 ir 2017 m. priekrantėje buvo sugauta atitinkamai 228 ir 224 t. šių žuvų. Versliniai grundalų sugavimai galėtų būti dar didesni, tačiau dėl santykinai nedidelės grundalų supirkimo kainos ir ribotos realizavimo rinkos, verslinė grundalų žvejyba yra vykdoma ne pilnu pajėgumu.	Pirmąkart Lietuvos Baltijos jūros priekrantėje registruotas 2002 m., kur, tikėtina, pateko su laivų balastiniais vandenimis. Šiuo metu išplitęs visoje Lietuvos Baltijos jūros priekrantėje, gausesnis šiaurinėje dalyje, kur, matyt, tinkamesnės sąlygos - mitybos, slėptuvės. Jau 2011 m. ties Šventąja moksliniuose tinkluose jau buvo viena vyraujančių žuvų. Taip pat išplitęs Kuršių mariose, aptinkami ir pietinėje jų dalyje, priklausančioje Rusijos teritorijai. Kuršių mariose grundalų gausumas mažesnis nei Baltijos jūroje.	Užauga iki 24 cm. Subręsta 2-4 m. Gyvena iki 4m.
Upinė plekšnė <i>Platichthys flesus</i>	Viena iš gausiausių verslinių žuvų rūšių. 2015-2017 m. Lietuvos žvejai Lietuvos jūrinėje akvatorijoje (su priekrante) kasmet sužvejojavo atitinkamai 272, 295 ir 255 tonų plekšnių. Priekrantėje, 2015-2017 m. plekšnių sugavimai svyravo tarp 15 ir 21 t.	Laikosi nuo jūros priekrantės iki 50-60 m. gylio. Dažniau renkasi smėlėto grunto buveines, tačiau pasitaiko ir ant dumblėto. Jaunikliai laikosi arti pakrančių, stambesnės žuvys – giliau.	Ilgis paprastai iki 45 cm, svoris – iki 1,2 kg, dažniausiai 20-30 cm ilgio. Subręsta 3-4 metų amžiaus, užaugusios iki 16-20 cm ilgio, pasiekusios 50-100 g svorį.
Otas <i>Psetta maxima</i>	1998-1999 m. Lietuvos priekrantėje buvo pagauta atitinkamai 47 ir 49 tonos otų, vėliau laimikiai sumažėjo. Pavyzdžiui, 2007 m. Baltijos jūros Lietuvos priekrantėje buvo sugauta 11 t. ir tai sudarė 3,5 % visų verslinės žvejybos laimikių. 2015-2017 m. otų dalis bendruose priekrantės verslinės žvejybos laimikiuose dar labiau sumažėjo ir svyravo tik tarp 1 ir 1,2 % (4,1-7,4 t.). Labiausiai tikėtina, jog otų išteklių gausumas itin sumažėjęs dėl neigiamo verslinės žvejybos poveikio.	Paplitę Šiaurės Atlante, Europos pakrantėse. Gyvena sekliuose priekrančių vandenyse, nuo pat pakrantės iki 80-100 m gylio ant smėlėto ar dumblino grunto. Jaunikliai laikosi sekliu, sužvejojami ir visai prie pat kranto. Suaugę individai pavasarį prieš nerštą laikosi gana arti kranto, vėliau migruoja giliau, o žiemoja toli nuo krantų, gelmėse. Neršia gegužės - birželio mėn. 5-40 m. gelmėse. Uotų intensyvesnis nerštas stebimas šiaurinėje Lietuvos Baltijos priekrantės teritorijoje.	Užauga iki 70-100 cm ilgio ir 25 kg svorio, dažniausiai iki 50-80 cm ilgio ir 5-12 kg svorio. Lietuvos pakrantėse nereti 4-7 kg svorio individai. Subręsta 5 metų, užaugę iki 20-30 cm ilgio, pasiekę 150-300 g svorį. Patelės ir patinai auga nevienodai, augimo skirtumas išryškėja trečiaisiais gyvenimo metais. Patelės auga didesnės. Maksimalus nustatytas patinų amžius Lietuvos priekrantėje yra 11 metų, patelių – 16 m.

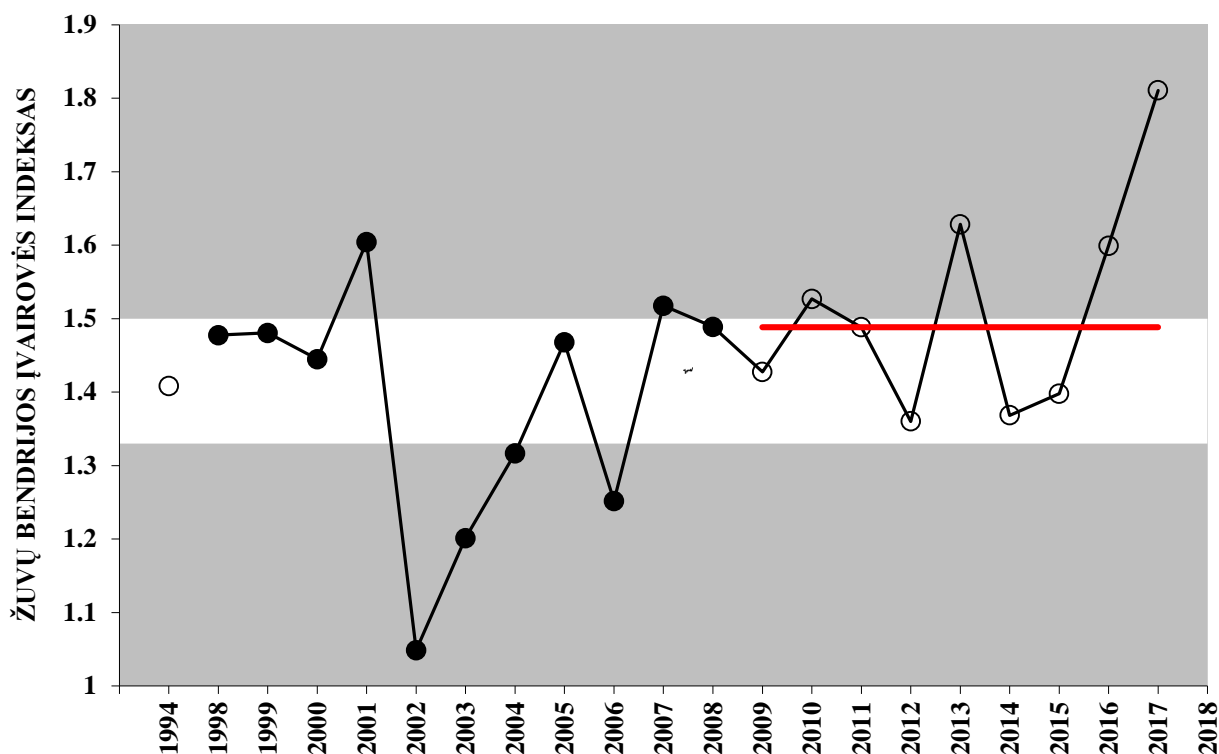
Žuvų bendrijos įvairovės indeksas (Shanon indeksas).

Žuvų bendrijos įvairovės indeksas (Shanon indeksas) žymi visos priekrantės žuvų bendrijos bioįvairovės lygį ir rodo ar priekrantės žuvų įvairovė užtikrina priekrantės ekosistemos funkcionavimą ir atsparumą poveikiams. Didelės rodiklio reikšmės reiškia rūšinės įvairovės turtingumą bei menką vienos rūšies dominavimą ir atvirkščiai. Labai aukštos rodiklio reikšmės taip pat gali būti vertinamos neigiamai, kadangi potencialiai gali atspindėti natūraliai dominuojančių rūšių gausumo sumažėjimą.

Rodiklis priklauso nuo vietos, todėl neturi vienos gerą aplinkos būklę rodančios reikšmės ir yra parenkamas kiekvienai akvatorijai individualiai.

Metodika. Rodiklio skaičiavimas pagrįstas žuvų bendrijų monitoringo duomenimis. Monitoringas vykdomas kasmet nuo 1994 m. (išskyrus 1995-1997 m.) priekrantės akvatorijos sekliose smėlio buveinėse ties Monciškėmis, o nuo 2003 m. ir akvatorijoje ties Būtinge. Monitoringas vykdomas rugpjūčio mėnesį ir atspindi žuvų bendrijos sudėtį jūros priekrantėje esančią šiltuoju metų laiku. Monitoringui naudojami statomieji žiauniniai tinklai, kurių akytumas yra: 17; 21,5; 25; 30; 45; 50; 70 mm., bendras tinklų rinkinio ilgis – 210 m, kiekvieno atskiro tinklo ilgis yra 30 m, aukštis - 1,8 m. Tinklai statomi tarp 14.00 ir 16.00 val., o ištraukiami sekančią dieną tarp 7.00 ir 10.00 val. Žuvys matuojamos individualiai kiekvieno tinklų rinkinio akytumui atskirai jas pasveriant, pamatuojant ilgį ir nustatant lytį. Papildomai matuojama vandens temperatūra, druskingumas, skaidrumas, įvertinamos oro sąlygos. Tyrimai geriausiai atspindi priedugnio ir bentopelagines žuvų rūšių bendrijas, tačiau dalinai įvertinamos ir pelaginės rūšys (HELCOM 2008). Rodiklis apskaičiuojamas remiantis Shannon indeksu vienai standartizuotai žvejybos pastangai (CPUE, 17-21.5-25-30-45-50-70 mm akytumo tinklų rinkiniui). Rodiklio reikšmės atitinkančios GAB apskaičiuotos remiantis žuvų monitoringo Lietuvos Baltijos jūros priekrantėje duomenimis 1998-2008 m. pagal atitinkamas HELCOM rekomendacijas (HELCOM 2011a ir 2011b). Dėl tinklų selektyvumo skaičiavimams nenaudoti duomenys tų žuvų, kurių ilgis mažesnis nei 12 cm bei žuvų turinčių ungurišką kūno formą (tobis, gyvavedė vėgėlė, jūrų yla) (HELCOM 2011a, 2011b).

Gera aplinkos būklė. GAB nustatoma tarp referentinių duomenų metinių medianų 5 ir 95 procentilių ir apskaičiuojant remiantis monitoringo duomenimis. Lietuvos priekrantėje Shannon indekso reikšmės rodančios gerą aplinkos būklę yra tarp 1,33 ir 1,50. Intervalai apskaičiuoti remiantis žuvų monitoringo Lietuvos Baltijos jūros priekrantėje duomenimis 1998-2008 m. pagal atitinkamas HELCOM (HELCOM, 2011a, 2011b) rekomendacijas (4.1.1.4 pav.). Itin žymus rodiklio reikšmės sumažėjimas žemiau geros žuvų bendrijos būklės ribos 2002 m. buvo įtakotas plekšnių dominavimu bendrijoje ir nedidelio skaičiaus gėlavandenių žuvų monitoringo metu Baltijos jūros priekrantėje. 2001 m. aukštos rodiklio reikšmės viršijančios geros žuvų bendrijos būklės ribas buvo apspręstos keturių jūrinių žuvų rūšių (plekšnė, otas, strimelė, žiobris) dominavimo ir santykinai nedidelio gėlavandenių žuvų rūšių gausumo. 2016 ir 2017 metais aukštos rodiklio reikšmės užfiksuotos dėl didėjančio juodažiočių grundalų santykinio gausumo priekrantės žuvų bendrijoje, bei pastaraisiais metais mažėjančio žuvų rūšių skaičiaus priekrantėje. Žuvų bendrijos būklė pagal šį rodiklį 2009-2017 m. laikotarpiu atitinka GAB ir lyginant su JSPD I ciklo rezultatais (2007-2011), liko stabili.



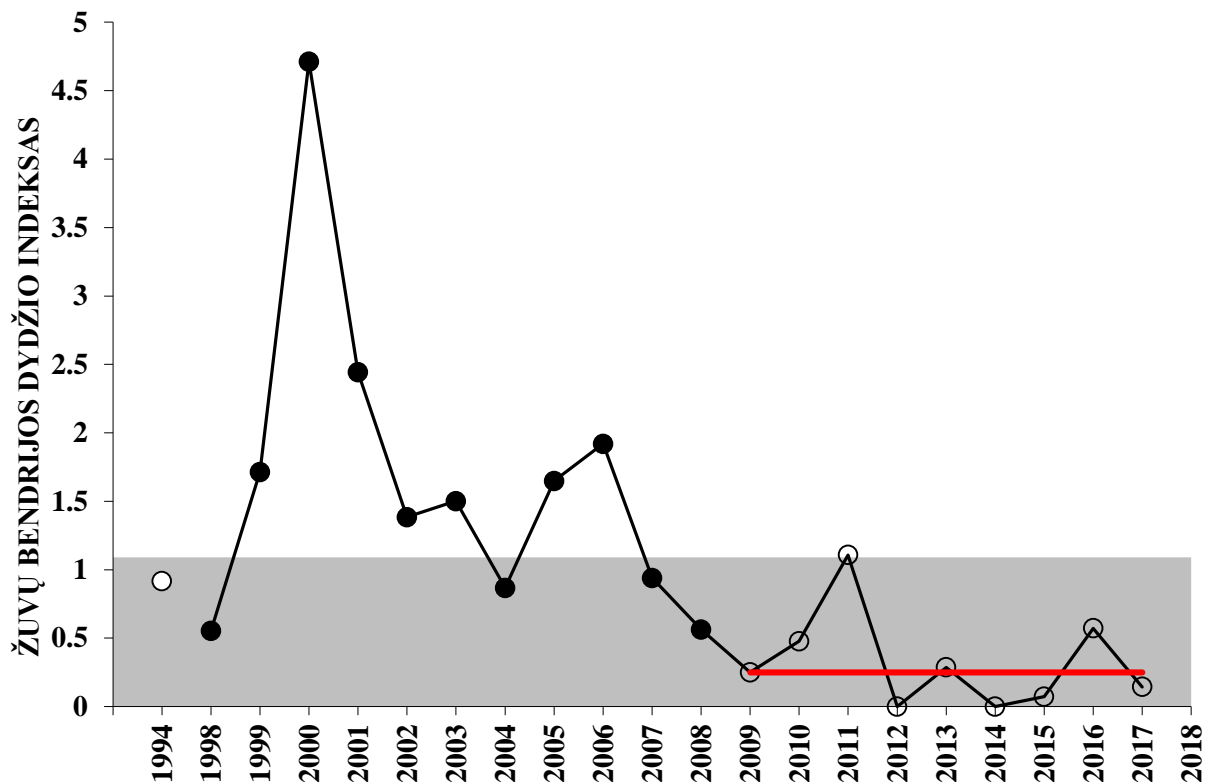
4.1.1.4 paveikslas. Žuvų bendrijos įvairovės (Shanon) indeksas ir jo kaita pagal žuvų monitoringo duomenis Baltijos jūros priekrantėje (● – referentiniai duomenys, ○ – vertinamas periodas) 1994-2017 m. (gera aplinkos būklė – šviesi zona, raudona linija – vertinamo periodo metinių medianų mediana, indikuojanti aplinkos būklę 2009-2017 metais).

Žuvų bendrijos dydžio indeksas

Rodiklis atspindi bendrą žuvų bendrijos dydžio struktūrą ir pagrįstas visų didesnių nei 30 cm žuvų pagautų viena standartizuotai žvejybos pastangai (CPUE, 17-21.5-25-30-45-50-70 mm aktytumo tinklų rinkinio vienam tinklui, kurio ilgis yra 30 m) skaičiumi. Jei rodiklio reikšmės yra didelės, jis indikuoja gerą priekrantės bendrijos ekologinę būklę (Pauly ir kt. 1998). Rodiklis tiesiogiai įtakojamas žvejybos ir atspindi žvejybinį mirtingumą bendrijos lygmenyje. Kai rodiklio reikšmės yra mažos, jis rodo padidėjusį žvejybinį mirtingumą. Tačiau rodiklis gali būti veikiamas ir temperatūros bei akvatorijos trofinio lygmens (maistmedžiagių patekimo). Veiksmai siekiant rodiklio geros būklės turi būti orientuoti į žvejybos reguliavimą.

Žuvų bendrijos dydžio indekso reikšmės atitinkančios GAB apskaičiuotos remiantis žuvų monitoringo Lietuvos Baltijos jūros priekrantėje duomenimis 1998-2008 m. ir pagal atitinkamas HELCOM rekomendacijas (HELCOM, 2011a, 2011b). Gerą būklę atitinka rodiklio reikšmės viršijančios referentinių duomenų metinių medianų 5% procentilį ir apskaičiuotos remiantis monitoringo duomenimis. Lietuvos priekrantėje šio rodiklio reikšmė, indikuojanti gerą aplinkos būklę yra >1,09 (4.1.1.5 pav.). Žuvų bendrijos būklė pagal šį rodiklį 2009-2017 m. laikotarpiu neatitinka GAB ir lyginant su JSPD I ciklo rezultatais (2007-2011), liko stabili.

2000 m. aukštos rodiklio reikšmės buvo labiausiai įtakotos didelio žiobrių, didesnių nei 30 cm, gausumo. Rodiklio reikšmės sumažėjimas žemiau geros žuvų bendrijos būklės ribos nuo 2009 m. nulėmė visų žuvų rūšių, didesnių nei 30 cm, individų ženklus skaičiaus sumažėjimas.



4.1.1.5 paveikslas. Žuvų bendrijos dydžio indeksas (žuvys >30 cm) ir jo kaita pagal žuvų monitoringo duomenis Baltijos jūros priekrantėje (● – referentiniai duomenys, ○ – vertinamas periodas) 1994-2017 m. (gera aplinkos būklė – šviesi zona, raudona linija – vertinamo periodo metinių medianų mediana, indikuojanti aplinkos būklę 2009-2017 metais).

Žuvų bendrijos gausumo indeksas

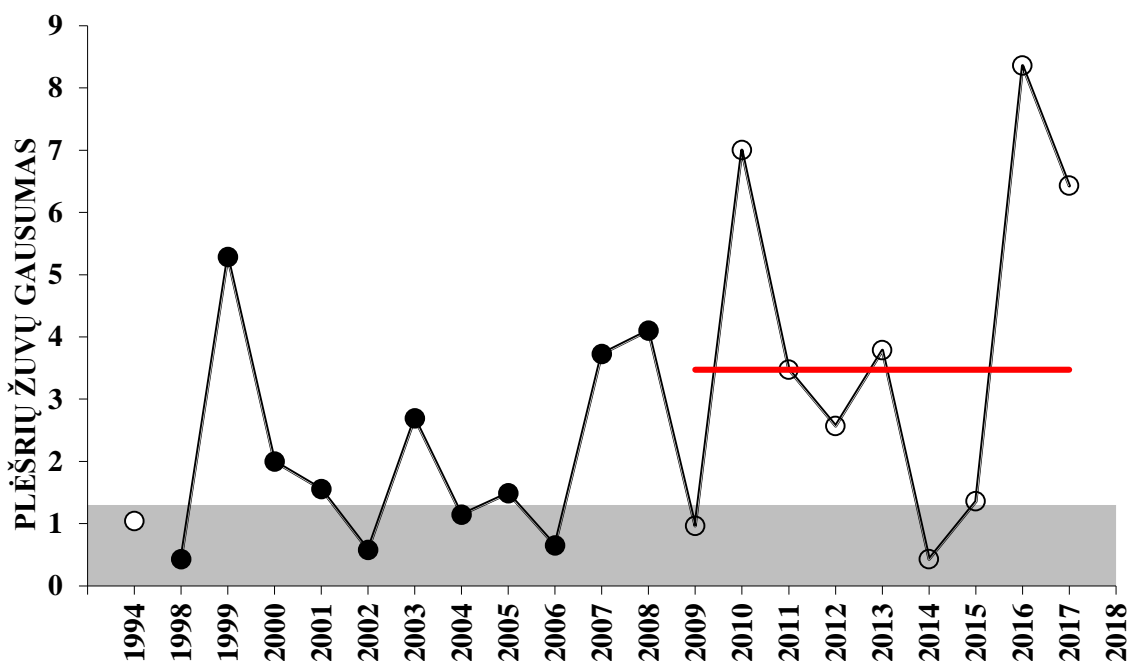
Žuvų bendrijos gausumo indekso (Plėšrių žuvų gausumo) rodiklis grindžiamas plėšrių žuvų gausumu ir atspindi išteklių pasipildymą jaunikliais bei mirtingumą. Pasipildymas jaunikliais yra įtakojamas tokių veiksnių kaip nerštiečių prieinamumas ir būklė, klimato pokyčiai ir eutrofikacija. Mirtingumo rodiklį labiausiai veikia žvejyba, tačiau tam tikrą įtaką gali daryti įtaką ir kiti gyvūnai, tokie kaip ruoniniai, kormoranai ar kiti žuvimis mintantys paukščiai.

Rodiklio reikšmė rodo ar priekrantės žuvų gausumas ir įvairovė yra tokia lygyje, kuris užtikrintų tinkamą priekrantės ekosistemos funkcionavimą ir atsparumą poveikiams, tame tarpe pakankamą mitybinių resursų užtikrinimą žmogui ar jūriniam gyvūnams. Esant blogai rodiklio būklei, priemonės būklei pagerinti turėtų būti nukreiptos į nerštiečių buveinių būklės gerinimą, mažinant žvejybos intensyvumą bei atitinkamai plėsrūnų mirtingumą.

Metodika. Rodiklio skaičiavimas pagrįstas žuvų bendrijų monitoringo duomenimis. Monitoringas vykdomas kasmet nuo 1994 m. (išskyrus 1995-1997 m.) priekrantės akvatorijos sekliose smėlio buveinėse ties Monciškėmis, o nuo 2003 m. ir akvatorijoje ties Būtinge. Monitoringas vykdomas rugpjūčio mėnesį ir atspindi žuvų bendrijos sudėtį jūros priekrantėje esančią šiltuoju metų laiku. Monitoringui naudojami statomieji žiauniniai tinklai, kurių akytumas yra: 17; 21,5; 25; 30; 45; 50; 70 mm., bendras tinklų rinkinio ilgis – 210 m, kiekvieno atskiro tinklo ilgis yra 30 m, aukštis - 1,8 m. Tinklai statomi tarp 14.00 ir 16.00 val., o ištraukiami sekančią dieną tarp 7.00 ir 10.00 val. Žuvys matuojamos individualiai kiekvieno tinklų rinkinio akytumui atskirai jas pasveriant, pamatuojant ilgį ir nustatant lytį. Papildomai matuojama vandens temperatūra, druskingumas, skaidrumas, įvertinamos oro sąlygos. Tyrimai geriausiai atspindi priedugnio ir bentopelagines žuvų rūšių bendrijas, tačiau dalinai įvertinamos ir pelaginės rūšys

(HELCOM 2008). Rodiklis apskaičiuojamas remiantis plėšrių žuvų rūšių sugavimu vienai standartizuotai žvejybos pastangai (CPUE, 17-21.5-25-30-45-50-70 mm akytumo tinklų rinkinio vienam tinklui, kurio ilgis yra 30 m). Rodiklio reikšmės atitinkančios GAB apskaičiuotos remiantis žuvų monitoringo Lietuvos Baltijos jūros priekrantėje duomenimis 1998-2008 m. pagal atitinkamas HELCOM rekomendacijas (HELCOM 2011a ir 2011b). Dėl tinklų selektyvumo skaičiavimams nenaudoti duomenys tų žuvų, kurių ilgis mažesnis nei 12 cm bei žuvų turinčių ungurišką kūno formą (tobis, gyvavedė vėgėlė, jūrų yla) (HELCOM 2011a, 2011b).

Geros būklės nustatymas. GAB atitinka referentinių duomenų metinių rodiklio medianų 5% procentilio reikšmę. Lietuvos priekrantėje šio rodiklio apskaičiuota reikšmė, indikuojanti gerą aplinkos būklę yra >1,30 (4.1.1.6 pav.). HELCOM (2011a) siūlo plėšrioms žuvims priskirti visas rūšis, kurių trofinis lygmuo yra lygus ar didesnis nei 4.0 remiantis Fish Base duomenimis (www.fishbase.org). Baltijos jūros priekrantėje šį rodiklį labiausiai įtakoja ešerinių žuvų gausumas, tuo tarpu tipišku jūrinių žuvų rūšių, tokių kaip menkė ar uotas gausumas vasaros metu atliekamo žuvų bendrijų monitoringo metu nėra objektyviai įvertinamas. Kadangi gėlavandenių žuvų gausumas druskėtose priekrantės akvatorijose skirtingais metais gali skirtis dėl hidrologinių bei klimatinių sąlygų ar žvejybos poveikio gėluose vandenyse, vertinant plėšrių žuvų gausumą priekrantėje iš dalies yra aptspindima gėluose vandenyse (pvz., Kuršių mariose) esančių plėšrių žuvų bendrijų būklė. Žuvų bendrijos būklė pagal šį rodiklį 2009-2017 m. laikotarpiu atitinka GAB ir lyginant su I JSPD ciklo rezultatais (2007-2011), liko stabili.



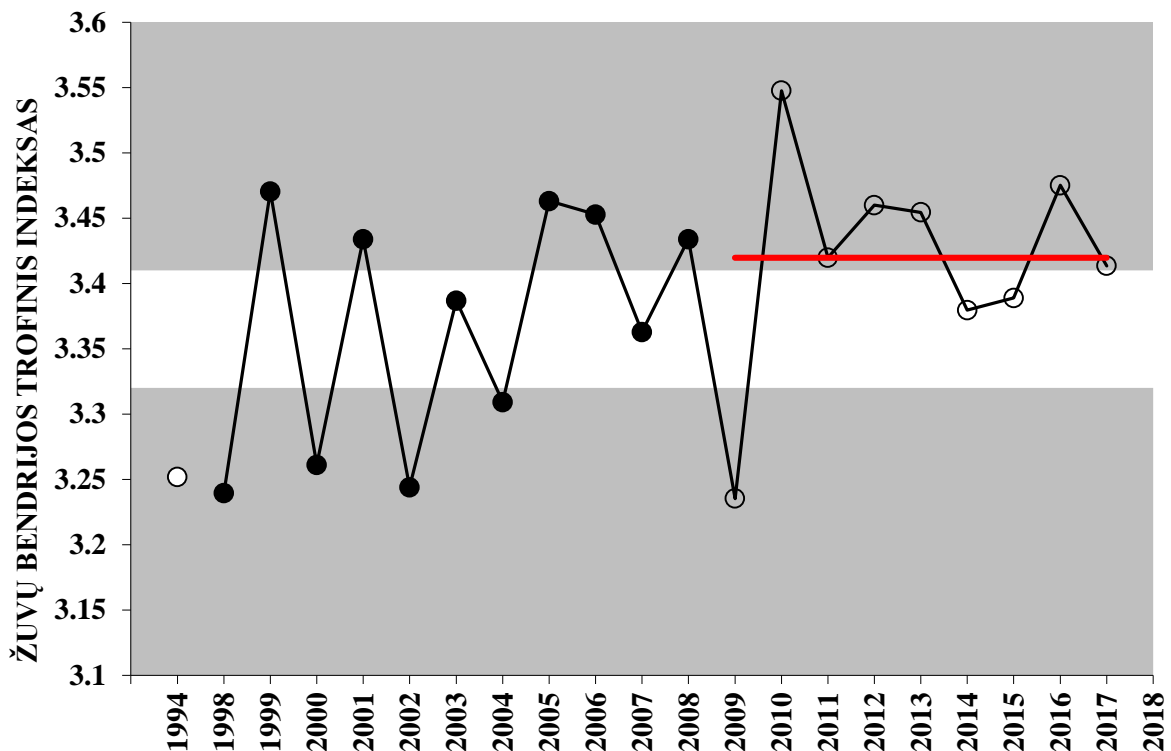
4.1.1.6 paveikslas. Žuvų bendrijos gausumo indeksas (Plėšrių žuvų gausumas) ir jo kaita pagal žuvų monitoringo duomenis Baltijos jūros priekrantėje (● – referentiniai duomenys, ○ – vertinamas periodas) 1994-2017 m. (gera aplinkos būklė – šviesi zona, raudona linija – vertinamo periodo metinių medianų mediana, indikuojanti aplinkos būklę 2009-2017 metais).

Žuvų bendrijos trofinis indeksas

Žuvų bendrijos trofinio indekso rodiklis atspindi bendrą mitybinę žuvų bendrijos struktūrą bei bendriją veikiančius aplinkos veiksnius ir grindžiamas skirtingo trofinio lygmens žuvų proporcijų bendrijoje apskaičiavimu. Paprastai mažos rodiklio reikšmės indikuoja didelį plėšrių žuvų mirtingumą dėl žvejybos (Pauly ir kt., 1998) ir/arba dėl didėjančios eutrofikacijos didėjančių dominavimą tų rūšių, kurias šis veiksnys veikia teigiamai (planktofagės ir bentofagės žuvis). Aukštos šio rodiklio reikšmės indikuoja didelį plėšrių žuvų kiekį bendrijoje (HELCOM, 2006). Kadangi rodiklis gali būti įtakotas natūraliai dominuojančių neplėšrių žuvų sumažėjimo, rodiklis turi viršutinę ir apatinę geros būklės reikšmes. Rodiklio reikšmė rodo ar priekrantės žuvų bendrijos trofinis lygmuo yra tokia lygyje, kuris užtikrintų priekrantės ekosistemos funkcionavimą ir atsparumą poveikiams. Veiksmai siekiant rodiklio geros būklės turi būti orientuoti į priemones rūšių lygmenyje.

Metodika. Rodiklio skaičiavimas pagrįstas žuvų bendrijų monitoringo duomenimis. Monitoringas vykdomas kasmet nuo 1994 m. (išskyrus 1995-1997 m.) priekrantės akvatorijos sekiose smėlio buveinėse ties Monciškėmis, o nuo 2003 m. ir akvatorijoje ties Būtinge. Monitoringas vykdomas rugpjūčio mėnesį ir atspindi žuvų bendrijos sudėtį jūros priekrantėje esančią šiltuoju metų laiku. Monitoringui naudojami statomieji žiauniniai tinklai, kurių akytumas yra: 17; 21,5; 25; 30; 45; 50; 70 mm., bendras tinklų rinkinio ilgis – 210 m, kiekvieno atskiro tinklo ilgis yra 30 m, aukštis - 1,8 m. Tinklai statomi tarp 14.00 ir 16.00 val., o ištraukiami sekančią dieną tarp 7.00 ir 10.00 val. Žuvis matuojamos individualiai kiekvieno tinklų rinkinio akytumui atskirai jas pasveriant, pamatuojant ilgį ir nustatant lytį. Papildomai matuojama vandens temperatūra, druskingumas, skaidrumas, įvertinamos oro sąlygos. Tyrimai geriausiai atspindi priedugnio ir bentopelagines žuvų rūšių bendrijas, tačiau dalinai įvertinamos ir pelaginės rūšys (HELCOM, 2008). Rodiklis apskaičiuojamas remiantis visų rūšių sugavimu vienai standartizuotai žvejybos pastangai ((CPUE) 17-21.5-25-30-45-50-70 mm tinklų, kurio kiekvienas 30 m ilgio, komplektui) bei jų suminiu trofiniu lygmeniu apskaičiuotu pagal Fish Base (www.fishbase.org). Kiekvienos rūšies rodiklis apskaičiuojamas trofinį lygmenį dauginant iš santykinio gausumo: (Trofinis rūšies lygmuo * santykinis gausumas). Dėl tinklų selektyvumo skaičiavimams nenaudoti ungurišką kūno formą turinčių arba mažesnio nei 12 cm ilgio žuvų duomenys (tobis, gyvavedė vėgėlė, jūrų yla) (HELCOM, 2011a; 2011b).

Geros būklės nustatymas. Rodiklio reikšmės atitinkančios GAB apskaičiuotos remiantis žuvų monitoringo Lietuvos Baltijos jūros priekrantėje duomenimis 1998-2008 m. pagal atitinkamas HELCOM rekomendacijas (HELCOM, 2011a; 2011b). Gerą būklę atitinka referentinių duomenų metinių rodiklio medianų reikšmės tarp <95% ir >5% procentilių. Lietuvos priekrantėje šio rodiklio apskaičiuotos reikšmės, indikuojančios gerą aplinkos būklę yra > 3,32 ir <3,41 (4.1.1.7 pav.). Labiausiai šio rodiklio reikšmių didėjimą įtakojo ešerinių žuvų gausumas monitoringo metu Baltijos jūros priekrantėje (pvz., 2010 m.). Kadangi gėlavandenių žuvų gausumas druskėtose priekrantės akvatorijose skirtingais metais gali skirtis dėl hidrologinių bei klimatinų sąlygų ar žvejybos poveikio gėluose vandenyse, indekso reikšmės gali būti ženkliai įtakotos antropogeninių poveikių gėlavandenėse ekosistemose. Kita vertus, dėl į priekrantę atmigruojančių gėlavandenių karpinių žuvų indekso reikšmės mažėja. Taigi, gėlavandenių ekosistemų žuvų rūšys indekso reikšmės jūros priekrantės žuvų bendrijose įtakoja ženkliai. Rodiklio reikšmių padidėjimas pastaraisiais aukščiau GAB ribos buvo įtakotas žuvų su aukštu rūšies trofiniu lygmeniu santykinai didelio gausumo Baltijos jūros priekrantėje. Žuvų bendrijos būklė pagal šį rodiklį 2009-2017 m. laikotarpiu neatitinka GAB ir lyginant su JSPD I ciklo rezultatais (2007-2011), pablogėjo.



4.1.1.7 paveikslas. Žuvų bendrijos trofinis indeksas ir jo kaita pagal žuvų monitoringo duomenis Baltijos jūros priekrantėje (● – referentiniai duomenys, ○ – vertinamas periodas) 1994-2017 m. (gera aplinkos būklė – šviesi zona, raudona linija – vertinamo periodo metinių medianų mediana, indikuojanti aplinkos būklę 2009-2017 metais).

Sutrauktas GAB vertinimas pagal D1 ir D4 žuvų rodiklius Baltijos jūros priekrantėje (BAL-LT-AA-01) pateiktas 4.1.1.8 lentelėje.

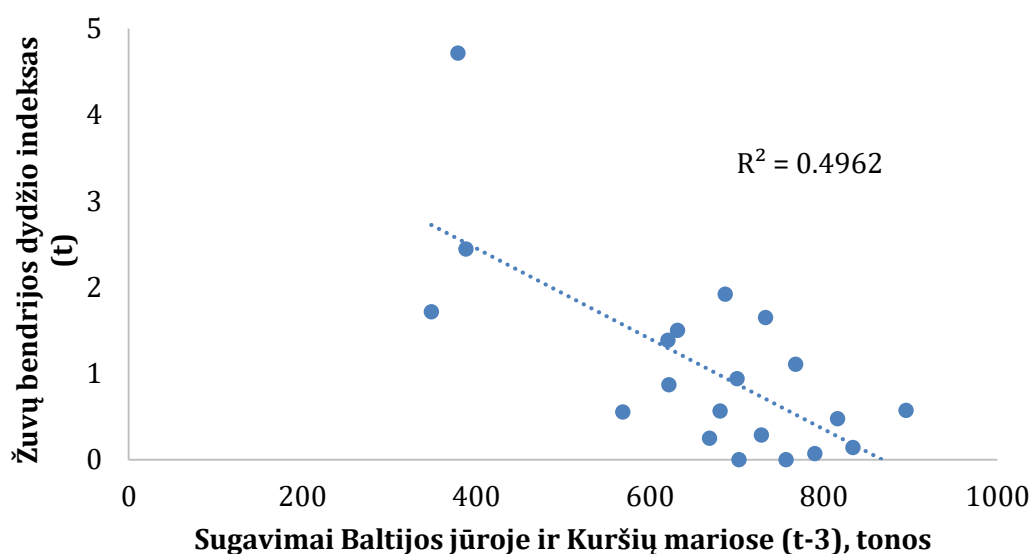
4.1.1.8 lentelė. Žuvų bendrijų GAB vertinimo lentelė.

Jūros rajonas (JR)	BAL-LT-AA-01	BAL-LT-AA-01	BAL-LT-AA-01	BAL-LT-AA-01
Deskriptorius	D1	D1	D4	D4
Požymis (elementas)	FishCoastal	FishCoastal	FishCoastal	FishCoastal
Kriterijus	D1 Biodiversity - fish	D1 Biodiversity - fish	D4 Food webs/D1 Biodiversity - ecosystems	D4 Food webs/D1 Biodiversity - ecosystems
Rodiklis	Žuvų bendrijos įvairovės indeksas (Shanon indeksas) SPP-C	Žuvų bendrijos trofinis indeksas SPP-C	Žuvų bendrijos gausumo indeksas (Plėšrių žuvų gausumas) ABU	Žuvų bendrijos dydžio indeksas ABU
GAB slenkstinė vertė	1,33 - 1,50	> 3,32 - <3,41	>1,30	>1,09
Įvertinta GAB vertė	1,49	3,42	3,47	0,25
GAB slenkstinių vertės vienetai	vertinamo periodo metinių CPUE medianų mediana, atitinkanti GAB	vertinamo periodo metinių CPUE medianų mediana, atitinkanti GAB	vertinamo periodo metinių CPUE medianų mediana, atitinkanti GAB	vertinamo periodo metinių CPUE medianų mediana, atitinkanti GAB
JR dalis, kurioje turėtų būti pasiekta GAB	100	100	100	100
JR dalis, kurioje pasiekta GAB	0	0	0	0
vienetai	%	%	%	%
GAB trendas palyginant su praėjusiu 6 m. periodu	blogėja	blogėja	gerėja	blogėja

Kriterijaus būklė	bloga	bloga	bloga	bloga
Požymio būklė	bloga		bloga	
Santykinė dalis, kurioje pasiekta GAB (požymio lygmenyje)	0 (0 iš 2 rodiklių)		0 (0 iš 2 rodiklių)	
GAB pasiekimas iki 2020 m.	GAB tikėtina bus pasiekta po 2020 m.		GAB tikėtina bus pasiekta po 2020 m.	GAB tikėtina bus pasiekta po 2020 m.
2009-2017 m.	2009-2017 m.		2009-2017 m.	
GAB vertinimo metodologija	regioninė		regioninė	
Susiję poveikiai (iki 3 pagrindinių)	Eutrofikacija, verslinė žvejyba, buveinių prieinamumas		Verslinė žvejyba	

Žvejybos intensyvumo poveikis žuvų bendrijos dydžio indeksui

Didelių žuvų gausumas yra tiesioginis verslinės žvejybos poveikio rodiklis (Greenstreet ir kt., 2011). Tiesioginis neigiamas verslinės žvejybos poveikis lemia žuvų populiacijos vidutinio dydžio mažėjimą, t.y. didelių žuvų gausumo mažėjimą (Beverton and Holt, 1957), bei smulkių žuvų gausėjimą (Jennings ir kt., 1999) populiacinėje struktūroje. Stipriausia, neigiama koreliacija nustatyta tarp bendrų verslinių sugavimų Baltijos jūroje ir Kuršių mariose bei žuvų bendrijos dydžio indekso, esant trejų metų atotrūkiui – t. y., intensyvios žvejybos poveikis patikimai pasireiškia po trejų metų (4.1.1.8 pav.). Kadangi žuvų bendrijos dydžio indeksas apskaičiuojamas naudojantis vasaros monitoringo duomenimis, kuomet Baltijos jūros priekrantės bendrijoje didelę dalį didelių (>30 cm) žuvų sudaro ne tik jūrinės (menkės, plekšnės), bet ir migruojančios tarp gėlų ir jūrinių vandenų (žiobriai) bei gėlavandenės rūšys (ešeriai, starkiai), akivaizdu, kad žvejybos intensyvumas ne tik jūroje, bet ir mariose yra labai reikšmingas jūros priekrantės aplinkos būklei. Tą rodo bendrijos dydžio indekso ir laimikių dydžių Baltijos jūroje ir Kuršių mariose koreliacijų analizė (4.1.1.9 lent.).



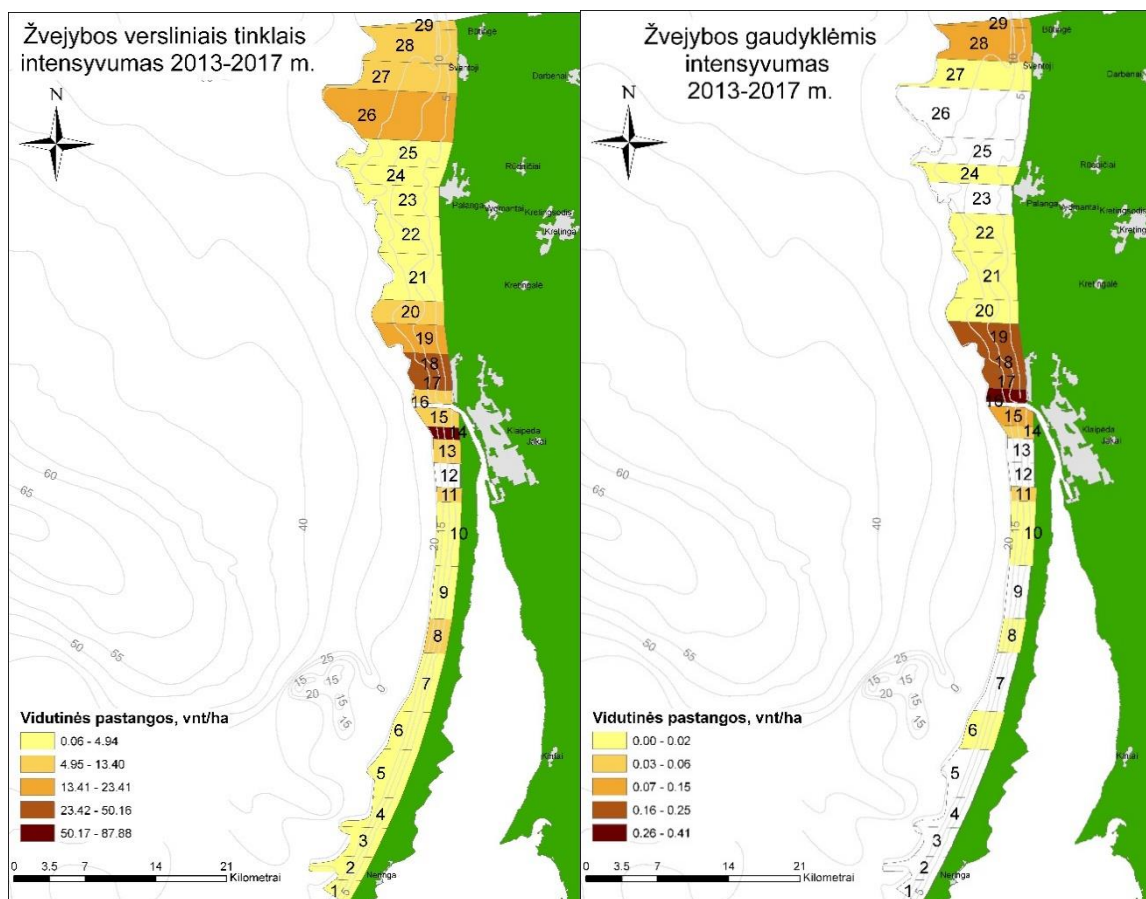
4.1.1.8 paveikslas. Verslinių laimikių Baltijos jūroje bei Kuršių mariose ir žuvų bendrijos dydžio indekso ryšys, esant 3 metų poslinkiui (Pearson's $r = -0,7$, $p = 0,0005$).

4.1.1.9 lentelė. Verslinių laimikių Baltijos jūroje bei Kuršių mariose ir žuvų bendrijos dydžio indekso koreliacijos koeficientai (Pirsono r) bei jų reikšmingumas ($p < 0,05$ paryškinta juodai).

Vieta	Pirsono r	reikšmingumas (p)
2 metų poslinkis		
Bendri sugavimai (Baltijos jūroje ir Kuršių mariose)	-0,62446	0,0032481
Sugavimai Baltijos jūroje	-0,37898	0,099385
Sugavimai Kuršių mariose	-0,63887	0,0024278
3 metų poslinkis		
Bendri sugavimai (Baltijos jūroje ir Kuršių mariose)	-0,70439	0,00053102
Sugavimai Baltijos jūroje	-0,47892	0,032756
Sugavimai Kuršių mariose	-0,58862	0,0063597
4 metų poslinkis		
Bendri sugavimai (Baltijos jūroje ir Kuršių mariose)	-0,62046	0,0035132
Sugavimai Baltijos jūroje	-0,15396	0,51693
Sugavimai Kuršių mariose	-0,6474	0,0020296
5 metų poslinkis		
Bendri sugavimai (Baltijos jūroje ir Kuršių mariose)	-0,47546	0,034112
Sugavimai Baltijos jūroje	0,36045	0,11847
Sugavimai Kuršių mariose	-0,68554	0,00084919
6 metų poslinkis		
Bendri sugavimai (Baltijos jūroje ir Kuršių mariose)	-0,62286	0,0033523
Sugavimai Baltijos jūroje	-0,06546	0,78393
Sugavimai Kuršių mariose	-0,69047	0,0007518

Verslinės žvejybos intensyvumui Baltijos jūros priekrantėje būdingi dideli erdviniai skirtumai (4.1.1.9 pav.). Kadangi žvejybos intensyvumo (pastangų) žvejojant tinklais ir gaudyklėmis palyginti negalima, be to, labai skiriasi jų pasiskirstymas priekrantėje, žvejybos šiais įrankiais intensyvumas vertinamas atskirai. Šiaurinės Lietuvos Baltijos priekrantės teritorijoje (16-29 žvejybos barai) užima apie 50% visos Lietuvos priekrantės, žvejyba joje pasižymi didesniu nei vidutiniškai žvejybos intensyvumu. Nors pietinė priekrantė sudaro apie pusę visos Lietuvos priekrantės, jai teko tik 25,8% visų žvejybos pastangų, taigi vidutiniškai žvejybos intensyvumas žymiai mažesnis nei likusioje priekrantės dalyje. Intensyvumu išsiskyrė tik piečiau uosto vartų esantys 14 ir 15 žvejybiniai barai.

Kitų šalių žvejybos laivai Lietuvos priekrantės vandenyse nežvejoja ir ženkliau neveikia priekrantės žuvų bendrijų vertinimui aktualių žuvų rūšių (builis, ešerys, grundalas, karšis, kuoja, lašiša, menkė, otas, perpelė, plakis, plekšnė, sykas, starkis, stinta, strimelė, vėjažuvė, žiobris). Kuršių mariose gaudomų žuvų rūšių (ešerys, karšis, kuoja, lašiša, perpelė, plakis, starkis, stinta, žiobris) išteklius veikia ne tik Lietuvos akvatorijoje, bet ir Kaliningrado srities vandenyse vykdoma verslinė žvejyba (2017 m. Lietuvos vandenyse Kuršių mariose sugauta 979 t, o Kaliningrado srities – 2710 t žuvų).



4.1.1.9 paveikslas. Verslinės žvejybos tinklais ir gaudyklėmis intensyvumas Baltijos jūros priekrantėje 2013-2017 m. skirtinguose baruose (per metus).

Maistmedžiagių poveikis žuvų bendrijos būklės indeksams

Stipri teigiama koreliacija aptikta tarp maistmedžiagių (bendrojo azoto, kuris laikomas vienu iš pagrindinių produkcijos augimą limituojančių veiksnių jūrinėse ekosistemose (Ngatia, 2019)) kiekiu Baltijos jūros priekrantėje ir žuvų bendrijos dydžio indekso esant trijų (Pearson's $r = 0,6$, $p = 0,005$) ir penkių (Pearson's $r = 0,5$, $p = 0,03$) metų atotrūkiui – t. y., praėjus apie trims metams nuo maistmedžiagių kiekio padidėjimo, padidėja ir didelių žuvų (>30 cm) gausumas (4.1.1.9 lent.). Žuvų augimo greitis ir vandens telkinio produktyvumas yra priklausomi nuo maisto prieinamumo (maistmedžiagių kiekio) (Soderberg, 1997). Trijų metų poslinkis yra pakankamas laiko tarpas, jog padidėjus maistmedžiagių kiekiui mažesnės žuvys spėtų paaugti ir padidėtų didelių žuvų (>30 cm) sugavimai vienai standartinei žvejybos pastangai. Bendrojo fosforo padidėjimas Kuršių mariose neigiamai koreliavo su trofiniu žuvų bendrijos indeksu esant trijų ir penkių metų poslinkiui – teoriškai įmanoma, jog dėl maistmedžiagių (fosforo) padidėjimo kuršių mariose, padidėja ir karpinių žuvų, turinčių žemą trofinę reikšmę, gausumas, dėl ko sumažėja bendra Baltijos jūros priekrantės žuvų bendrijos trofinio indekso reikšmė, tačiau toks poveikis abejotinas, dėl santykinai nedidelio karpinių žuvų gausumo Baltijos jūros priekrantėje. Taip pat nustatyta maistmedžiagių kiekio koreliacija su kai kuriais kitais rodikliais (pvz. patikima neigiama koreliacija tarp bendrojo azoto kiekio Kuršių mariose ir žuvų bendrijos dydžio indekso, esant trijų metų poslinkiui) tačiau priežastinis ryšys tarp šių koreliacijų abejotinas.

4.1.1.9 lentelė. Maistmedžiagių (bendrojo azoto ir bendrojo fosforo) kiekio Baltijos jūroje bei Kuršių mariose ir žuvų bendrijos indeksų koreliacijos koeficientai (Pirsono r) bei jų reikšmingumas ($p < 0,05$ paryškinta juodai).

Vieta	Indeksas	Pirsono r	reikšmingumas (p)
2 metų poslinkis			
<i>Bendrasis azotas Baltijos jūroje</i>	<i>Dydžio</i>	<i>0,61436</i>	<i>0,0051319</i>
3 metų poslinkis			
<i>Bendrasis azotas Baltijos jūroje</i>	<i>Dydžio</i>	<i>0,49612</i>	<i>0,036255</i>
Bendrasis azotas Kuršių mariose	Dydžio	-0,4797	0,043955
Bendrasis fosforas Kuršių mariose	Dydžio	0,60332	0,008031
Bendrasis fosforas Kuršių mariose	Trofinis	-0,52248	0,026117
5 metų poslinkis			
Bendrasis azotas Baltijos jūroje	Ivairovės	-0,65209	0,0061919
Bendrasis fosforas Kuršių mariose	Ivairovės	-0,54863	0,027761
Bendrasis fosforas Kuršių mariose	Trofinis	-0,5072	0,044927
6 metų poslinkis			
Bendrasis azotas Kuršių mariose	Ivairovės	0,55832	0,030532

Kiti poveikiai žuvų bendrijos būklės indeksams

Užterštumas pavojingomis medžiagomis. Yra žinoma, jog dioksinų grupės teršalai, tame tarpe polichlorinti bifenilai (PCB), kenkia žuvų gonadų vystimuisi, trikdo lipidų akumuliaciją, o to pasekoje mažina populiacijų reprodukcines galimybes. PCB pagrindiniai šaltiniai yra chemijos ir popieriaus gamybos industrija, gyvenviečių ir gamyklų kanalizaciniai vandenys. Tarša sunkiaisiais metalais (pvz., Cu, Zn, Ni, Cr) gali turėti poveikį genetinei įvairovei, paveikti fiziologinius ir endokrininius procesus vandens organizmuose. Brominių antipirenų grupės (BFR, naudojami degumui mažinti įvairiuose gaminiuose) teršalų kiekiai daugelyje Europos šalių didėja, tyrimai rodo, jog šie teršalai gali turėti poveikį žuvų reprodukcijai.

Druskingumo ir deguonies pokyčiai. Druskingumo ir deguonies pokyčių įtaka rodikliams tikėtina, jei vyktų druskingumo mažėjimo procesai ateityje. Iš mažesnio vandens druskingumo akvatorijų gali pasitraukti jūrinės žuvų rūšys, o sumažėjus deguonies koncentracijoms – visos žuvys, ir taip gali būti paveikiama rodikių būklė. Šiuo metu, esminiai ar didesni druskingumo bei deguonies koncentracijų pokyčiai Lietuvos Baltijos jūros priekrantės akvatorijoje nestebimi.

Vandens druskingumas ir deguonies trūkumas menkių nerštavietėse (ne priekrantės vandenyse) yra žinomas kaip limituojantis veiksnys sėkmingam menkių nerštui, todėl jo mažėjimas gali ženkliai įtakoti šių žuvų išteklius jūroje. Kita vertus, menkių gausumas labai menkai įtakoja D1 or D4 rodiklius.

Biologinis trikdymas. Nevietinių rūšių patekimas. Lietuvos Baltijos jūros priekrantėje stebimas svetimkraštės žuvų rūšies - juodažiočio grundalo (*Neogobius melanostomus*) išplitimas. Šios rūšies invazija galėjo turėti įtakos žuvų bendrijos įvairovės indekso (Shanon indekso) reikšmės padidėjimui. Rūšis žinoma kaip konkurentas bentofagėms žuvims dėl buveinių ir maisto, tokioms kaip plekšnė (*Platichthys flesus*) ar gyvagimdė vėgėlė (*Zoarces viviparus*), minta žuvų ikrus (Almquist, 2008), todėl gali kelti grėsmę įvairių žuvų neršto sėkmei Lietuvos Baltijos jūros priekrantėje.

Kita nevietinė zooplanktono rūšis, nuo 1999 metų aptinkama spygliuotoji vandens blusa *Cercopagis pengoi*, atskirais laikotarpiais pasiekia didelius gausumus Lietuvos jūrinuose vandenyse (Gasiūnaitė, Didžiulis 2000). Nors čia ženklūs ekologiniai efektai neregistruoti, stiprus

neigiamas šios rūšies plėšrūnės poveikis kitoms zooplanktono rūšims, pirmiausia *Bosmina coregoni maritima*, *Evadne nordmanni*, *Pleopsis polyphemoides*, *Eurytemora affinis* žinomas Suomijos, taip pat Rygos įlankoje (Pollumae, Valjataga, 2004; Birnbaum, 2006, Lehtiniemi, Gorokhova 2008), tačiau netiesioginis poveikis planktofagėms žuvims dėl papildomos konkurencijos už mitybinius resursus ir potencialus poveikis žuvų bendrijų produktyvumui nurodomas tik Ontario ežere (Laxson et al. 2003). Ši rūšis taip pat nurodoma kaip svarbi smulkių strimelių, dyglių ir stintų mityboje.

Mėgėjiška žvejyba. Mėgėjiškos žvejybos mastai bei apimtys ir poveikis aktualių žuvų rūšių (D1 ir D4 deskriptoriams) Lietuvos Baltijos jūros dalyje ir Kuršių mariose nėra išsamiau tirti (išskyrus pavienių rūšių mėgėjišką žvejybą, pvz. menkių) ir yra nežinomi.

Povandeninis triukšmas. Siekiant įvertinti povandeninio triukšmo poveikį žuvims, Klaipėdos universitete 2019 metais yra parengtas daktaro disertacijos rankraštis (autorius D. Bagočius), tačiau atliktuose tyrimuose negauta patikimų duomenų apie povandeninio triukšmo poveikį žuvims Lietuvos Baltijos jūros akvatorijoje.

Literatūros sąrašas

Bacevičius, E. 2009. The first record of the fourhorn sculpin ((*Trigloporus quadricornis* Linnaeus, 1758): Actinopterygii: Scorpaeniformes: Cottidae) in the south-eastern part of the Baltic Sea (Lithuanian shallow waters). *Acta Zoologica Lithuanica* 19 (4): 263-268.

Bacevičius, E. ir Karalius, S. 2008. A common sole ((*Solea solea* Linnaeus, 1758): Actinopterygii: Pleuronectiformes: Soleidae) caught in the coastal zone of Lithuania. *Acta Zoologica lituanica* 18 (3): 169-175.

Bagdonas, K., Nika, N., Bristow, G., Jankauskienė, R., Salytė, A. and Kontautas, A. 2011. First record of *Dicentrarchus labrax* (Linnaeus, 1758) from the southeastern Baltic Sea (Lithuania). *Journal of Applied Ichthyology* 27: 1390–1391.

Beverton, R. J. H., and Holt, S. J. 1957. On the dynamics of exploited fish populations. *Fishery Investigations, Series II*, 19: 1–533.

Dainys, J., Pūtys, Ž., Bacevičius, E., Shiao, J.C., Iizuka, Y., Jakubavičiūtė, E., Ložys, L. 2017. First record of tub gurnard, *Chelidonichthys lucerna* (Linnaeus, 1758), from the south-eastern Baltic Sea (Lithuania). *Journal of Applied Ichthyology*. 00: 1-3.

Greenstreet, S. P. R., Rogers, S. I., Rice, J. C., Piet, G. J., Guirey, E. J., Fraser, H. M., and Fryer, R. J. 2011. Development of the EcoQO for the North Sea fish community. – *ICES Journal of Marine Science*, 68: 1–11.

HELCOM, 2006 Development of tools for assessment of eutrophication in the Baltic Sea. *Balt. Sea Environ. Proc.* No. 104.

HELCOM, 2006. Assessment of Coastal Fish in the Baltic Sea. *Balt. Sea Environ. Proc.* No. 103 A.

HELCOM, 2011a. HELCOM CORE EUTRO Workshop on development of core eutrophication indicators fourth meeting. Helsinki, Finland, 15-16 September, 2011.

HELCOM, 2011b. HELSINKI COMMISSION HELCOM CORESET/TARGREV JAB 5/2011 Joint Advisory Board for the HELCOM CORESET and TARGREV Projects Fifth Meeting Helsinki, Finland, 16-17 November 2011.

HELCOM. 2008. Guidelines for HELCOM coastal fish monitoring sampling methods. Available at: http://www.helcom.fi/groups/monas/CombineManual/AnnexesC/en_GB/annex10/

- ICES, 2012. Marine Strategy Framework Directive - Descriptor 3+ , ICES CM 2012/ACOM:62. 173 pp.
- ICES, 2017. ICES Advice on fishing opportunities, catch, and effort. Baltic Sea Ecoregion. Herring (*Clupea harengus*) in subdivisions 25–29 and 32, excluding the Gulf of Riga (central Baltic Sea).
- ICES, 2017. ICES Advice on fishing opportunities, catch, and effort. Baltic Sea Ecoregion. Sprat (*Sprattus sprattus*) in subdivisions 22–32 (Baltic Sea).
- ICES, 2019. ICES Advice on fishing opportunities, catch, and effort. Baltic Sea Ecoregion. Cod (*Gadus morhua*) in subdivisions 24–32, eastern Baltic stock (eastern Baltic Sea).
- Jennings, S., Greenstreet, S. P. R., and Reynolds, J. D. 1999. Structural change in an exploited fish community: a consequence of differential fishing effects on species with contrasting life histories. *Journal of Animal Ecology*, 68: 617–627.
- Ngatia L., Johnny Grace Iii, Daniel Moriasi, Robert Taylor. 2019. Nitrogen and Phosphorus Eutrophication in Marine Ecosystems. DOI: 10.5772/intechopen.81869.
- Nielsen E.E., Hansen M.M., Schmidt C., Meldrup D., Grønkjær P., 2001. Determining the population of origin of individual cod in the Northeast Atlantic. *Nature* 413: 272.
- Pauly, D., Christensen, V., Dalsgaard, J., Froese, R., and Francisco T. Jr. 1998. Fishing down marine food webs. *Science* 279:860-863.
- Rakauskas V., Bacevičius E., Pūtys Ž, Ložys L., Arbačiauskas K. 2008. Expansion, feeding and parasites of the round goby, *Neogobius melanostomus* (Pallas, 1811), a recent invader in the Curonian Lagoon, Lithuania. *Acta Zoologica Lituanica* 18 (3): 180-190.
- Repečka, R. 2003. The species composition of the ichthyofauna in the Lithuanian economic zone of the Baltic Sea and the Curonian Lagoon and its changes in recent years. *Acta Zoologica Lituanica* 13(2): 149–157.
- Solderberg W. 1997. Factors affecting fish growth and production. In: Egna, H. S.; Boyd, C. E. *Dynamics of pond aquaculture*. Oregon State University Corvallis, Oregon, USA. 437 pp.
- Trenkel, V.M., Rochet, M.J. 2009. Intersection-union tests for characterising recent changes in smoothed indicator time series. *Environmental Indicators*, 9, 732-739.

HELCOM rodiklių taikymo galimybės Lietuvoje

Šiuo metu Baltijos jūros priekrantės žuvų bendrijų būklės vertinimas JSPD rėmuose atliekamas naudojant keturis pagrindinius rodiklius: Žuvų bendrijos įvairovės indeksas (Shanon indeksas), Žuvų bendrijos gausumo indeksas (Plėšrių žuvų gausumo), Žuvų bendrijos trofinio indeksas, Žuvų bendrijos dydžio indeksas (Didelių žuvų gausumas). Šie rodikliai naudoti pirmo vertinimo pagal JSPD etapo metu, ir naudojami atnaujinant šį pirmąjį vertinimą. Tuo tarpu HELCOM HOLAS II vertinime priekrantės žuvų bendrijų būklės vertinimui siūloma naudoti tris pagrindinius rodiklius: Kertinių Baltijos jūros priekrantės žuvų bendrijų rūšių gausumo rodiklį (Lietuvai - Plekšnių gausumas), Pagrindinių Baltijos jūros priekrantės žuvų funkcinų grupių gausumo rodiklį (Plėšrių žuvų gausumas ir Lietuvai -mezo-plėšrių žuvų gausumas) ir Lašišų nerštinių išteklių ir rituolių gausumas.

Kertinių Baltijos jūros priekrantės žuvų bendrijų rūšių gausumas

Plekšnių gausumas. Šis rodiklis nebuvo įtauktas pradiniam JSPD vertinime, tačiau šiame etape buvo atrinktas kaip potencialiai tinkamas Lietuvos Baltijos jūros priekrantės žuvų bendrijų būklės indikatorius ir bus įtrauktas į vertinimą sekančiame etape kaip papildomas indikatorius prie dabar jau taikytų.

Šis pagrindinis rodiklis įvertina tipišku žuvų rūšių, tokių kaip ešeriai arba plekšnės (Lietuvos priekrantėje būtų vertinamas plekšnių gausumas), gausumą Baltijos jūros pakrantės zonoje. Paprastai GAB pasiekama, kai rūšies gausumas viršija nustatytą ribinę vertę (HELCOM 2017a).

4.1.1.10 lentelė. Su rodikliu susiję segmentai, tikslai, deskriptoriai ir kriterijai.

Ryšys	BJVP segmentas ir tikslai	JSPD deskriptoriai ir kriterijai
Pirminis	Bioįvairovė <ul style="list-style-type: none">Natūralus augalų ir gyvūnų paplitimasGyvybingos ir subalansuotos augalų ir gyvūnų bendrijosGyvybingos rūšių populiacijos	D1 Bioįvairovė D1.C2. Dėl antropogeninio poveikio rūšies populiacijos gausumui nepadaromas neigiamas poveikis, užtikrinant ilgalaikį populiacijos gyvybingumą. D3 Komerciniams tikslams naudojamos žuvys D3C2 Komerciniams tikslams naudojamų žuvų nerštinių išteklių biomasė viršija minimalią biomasę, reikalingą užtikrinti maksimaliam tvariam biomasės prieaugiui.
Antrinis	Pavojingos medžiagos <ul style="list-style-type: none">Sveika laukinė gamta	

Priekrantės žuvų bendrijos, ypač plėšrios žuvis, laikomos itin svarbiais jūros priekrantės mitybinių tinklų ir ekosistemų funkcionavimo komponentais (Eriksson ir kt., 2009; Baden ir kt., 2012; Olsson ir kt., 2012; Östman ir kt., 2016). Kadangi daugelis priekrantės žuvų bendrijų rūšių yra santykinai sėslios (Saulamo and Neuman, 2005; Laikre ir kt., 2005; Olsson ir kt., 2011; Östman ir kt., 2017a), priekrantės žuvų bendrijos pokyčiai laikui bėgant gali atspindėti bendrą aplinkos būklę monitoringo vietose (Bergström ir kt., 2016).

Kertinės žuvų bendrijų rūšys pakrančių ekosistemose paprastai vaidina struktūrinį vaidmenį, įtakodamos žemesniuose trofiniuose lygiuose esančias rūšis (angl., top down control). Gyvybingos kertinių priekrantės žuvų bendrijų rūšių populiacijos atspindi gerą aplinkos būklę, turinčią nedaug eutrofikacijos požymių bei subalansuotus mitybinius tinkus (Eriksson ir kt., 2011; Baden ir kt., 2012; Östman ir kt., 2016). Kertinės žuvų bendrijų rūšys paprastai būna bentofagės arba plėšriosios žuvis.

Kertinių Baltijos jūros priekrantės žuvų bendrijų rūšių būklei įtaką daro įvairūs aplinkos veiksniai (4.1.1.11 lent.), tokie kaip klimato kaita, eutrofikacija, žvejybinis mirtingumas bei

buveinių praradimas, tačiau jų būklė gali keistis ir dėl natūralių procesų, tokių kaip sąveika su kitais mitybinių tinklų elementais bei plėšrūnais esančiais aukštesniame trofiniame lygmenyje.

4.1.1.11 lentelė. Poveikiai susiję su rodikliu.

Ryšys	Bendrai	JSPD III priedas, 2 lentelė
Stiprus	Tiek natūralūs, tiek ir žmogaus sukelti poveikiai, ypač veikdami kartu, daro įtaką priekrantės žuvų pagrindinių kertinių žuvų rūšių būklei. Tai apima klimato kaitą, eutrofikaciją, žvejybą, svarbių buveinių naudojimą ir praradimą. Nepaisant to, iki šiol Baltijos jūros regione nebuvo atlikta santykinė šių kintamųjų svarbos analizė.	Biologinis trikdymas <i>Didelis laukinių žuvų mirtingumas (pvz. selektyvi žvejyba, netikslinė priegauda ir kt.)</i> <i>Žmogaus sukeltas trikdymas neršto, atsiganymo ar poilsio akvatorijose</i> Fizinis trikdymas <i>Fizinis dugno trikdymas ar naikinimas.</i> <i>Hidrologinių procesų pokyčiai</i> Medžiagų apykaitos pasikeitimai <i>Maistmedžiagių prietaka</i>
Silpnas	Priekrantės žuvų bendrijų kertinių rūšių būklę taip pat gali veikti pavojingos medžiagos ir nevietinės rūšys.	Medžiagų apykaitos pasikeitimai <i>Kitų medžiagų (pvz., sintetinių medžiagų, nesintetinių medžiagų, radionuklidų) kiekio didėjimas</i> Biologinis trikdymas <i>Invazinių bei nevietinių rūšių atsiradimas bei plitimas</i>

Kertinėms rūšims žymų poveikį daro klimato kaita (Möllman ir kt., 2009; Olsson ir kt., 2012; Östman ir kt., 2017b) bei mitybinių tinklų pokyčiai (Eriksson ir kt., 2009; 2011; Östman ir kt., 2016). Neigiami poveikiai, susiję su žmogaus veikla, ypač orientuoti į buveines (Sundblad ir kt., 2014; Sundblad and Bergström, 2014; Kraufvelin ir kt., 2016) ir žvejybą (Edgren, 2005; Bergström ir kt., 2007; Fenberg ir kt., 2012; Florin ir kt., 2013) taip pat turi ženklia įtaką kertinių Baltijos jūros priekrantės žuvų bendrijų rūšių būklei. Esminių priekrantės rūšių, tokių kaip ešeriai, populiacijos yra veikiamos tiek mėgėjiškos tiek ir verslinės žvejybos (HELCOM, 2015b) priekrantės vandenyse, tuo tarpu plekšnių ar menkių populiacijos yra eksploatuojamos tiek priekrantėje, tiek ir atviroje jūroje. Kai kuriose Baltijos jūros vietose, tame tarpe ir Lietuvoje, plekšnės ir menkės yra ne tik verslinės, bet ir mėgėjiškos žvejybos objektas. Vertinant priekrantės žuvų bendrijų būklę, eutrofikacijos poveikis gali turėti reikšmingą įtaką (Bergström ir kt., 2016) ir stiprėti, didėjant platumai (Östman ir kt., 2017b).

Kertinių Baltijos jūros priekrantės žuvų bendrijų rūšių (tokių kaip ešeriai ir plekšnės) gausumui didžiausią įtaką turi neršto sėkmė bei mirtingumas; o tą bent iš dalies nulemia ekosistemų pokyčiai, bei abiotinių veiksnių įtaka priekrantės ekosistemai. Padidėjęs ešerių gausumas gali atspindėti padidėjusią vandens temperatūrą ir vidutinį eutrofikacijos lygį, gerą nerštui tinkamų buveinių būklę, mažą žvejybinį mirtingumą ir žemą viršūninių plėšrūnų (angl., apex predators) poveikį (Böhling ir kt., 1991; Edgren, 2005; Bergström ir kt., 2007; Linlokken ir kt., 2008; HELCOM 2012; Olsson ir kt., 2012; Östman ir kt., 2012; Bergström ir kt., 2016; Östman ir kt., 2017b). Kaip ir daugumos priekrantės žuvų rūšių, nerštui tinkamų buveinių būklės blogėjimas daro neigiamą poveikį ešerių populiacijai (Sundblad ir kt., 2014; Sundblad & Bergström, 2014). Ilgalaikėje perspektyvoje, ešerių gausos pokyčiai, gali atspindėti vandens temperatūros ir eutrofikacijos lygio pokyčius priekrantės vandenyse ir/arba žvejybinio mirtingumo ar viršūninių plėšrūnų poveikį. Plekšnių gausumo didėjimą gali nulemti kylanti vandens temperatūra, vidutinis eutrofikacijos lygis ir žemas žvejybinis mirtingumas (Olsson ir kt., 2012; Florin ir kt., 2013). Dėl didėjančios eutrofikacijos mažėja plekšnių jaunikliams tinkamų buveinių plotas (Carl ir kt., 2008), o neigiamas plėšrūnų, ypač žuvimi mintančių paukščių poveikis, neigiamai veikia plekšnių gausumą (Nielsen ir kt., 2008). Ilgalaikiai plekšnių gausumo pokyčiai gali atspindėti eutrofikacijos padarinius ir (arba) plėšrūnų ir žvejybinio mirtingumo pokyčius

pakrančių zonose. Naujausi tyrimai taip pat rodo invazinių rūšių (juodažiočio grundalo) įtaką plekšnių gausumui (Ustups ir kt., 2016).

Natūralios biotinės sąveikos, tokios kaip viršūninių plėšrūnų (pvz., kormoranų, *Phalacrocorax carbo*) poveikis gali, bent jau lokaliai, paveikti priekrantės žuvų bendrijų būklę (Vetemaa ir kt., 2010; Östman ir kt., 2012). Kai kuriose teritorijose kormoranų suvartojamas žuvies kiekis yra panašus ar netgi viršija bendrus verslinės ir mėgėjiškos žvejybos sugavimus (Östman ir kt., 2013). Nepaisant to, kai kuriose akvatorijose, kitų plėšrūnų, pvz plėšriųjų žuvų, sukiamas natūralus mirtingumas gali viršyti kormoranų poveikį (Heikinheimo ir kt., 2016), o kompensaciniai mechanizmai gali neutralizuoti plėšrūnų poveikį. Archipelago jūroje nebuvo rasta patikimų neigiamo kormoranų poveikio įrodymų, prieš ir po kormoranų atsiradimo (Heikinheimo and Lehtonen, 2016). Taip pat, nerasta ir statistiškai patikimo ryšio tarp ešerių ir starkių sugavimų vienai standartinei žvejybos pastangai ir perinčių kormoranų skaičiaus Suomijos pakrantėje (Lehikoinen ir kt., 2017).

Pagal HELCOM HOLAS II vertinimą 1998-2012 m. laikotarpiu (referentinis periodas – 1998-2007 m.), Lietuvoje Kertinių Baltijos jūros priekrantės žuvų bendrijų rūšių gausumas (Plekšnių) indeksas įvertintinas esantis GAB ribose.

Kertinių Baltijos jūros priekrantės žuvų funkcinių grupių gausumas

Plėšrių žuvų gausumas. Žuvų bendrijos gausumo indeksas (Plėšrių žuvų gausumas) buvo įtrauktas bei aprašytas pradiniam JSPD vertinime ir bus naudojamas toliau.

Mezo-plėšrių žuvų gausumas. Žuvų bendrijos gausumo indeksas (mezo-plėšrių žuvų gausumas) nebuvo įtauktas pradiniam JSPD vertinime, tačiau šiame etape buvo atrinktas kaip potencialiai tinkamas Lietuvos Baltijos jūros priekrantės žuvų bendrijų būklės indikatorius ir bus įtrauktas į vertinimą sekančiame etape kaip papildomas indikatorius prie dabar jau taikytų.

Šis pagrindinis rodiklis įvertina priekrantės žuvų bendrijos (mezo-plėšrių žuvų) gausą. Paprastai GAB pasiekama, kai mezo-plėšrių žuvų gausumas neviršija nustatytos minimalios bei maksimalios ribinių verčių (HELCOM, 2017b).

4.1.1.12 lentelė. Su rodikliu susiję segmentai, tikslai, deskriptoriai ir kriterijai.

Ryšys	BJVP segmentas ir tikslai	JSPD deskriptoriai ir kriterijai
Pirminis	Bioįvairovė <ul style="list-style-type: none"> • Natūralus augalų ir gyvūnų paplitimas • Gyvybingos ir subalansuotos augalų ir gyvūnų bendrijos 	D4 Mitybos tinklai D4C2. Subalansuoti mitybos tinklai
Antrinis	Pavojingos medžiagos <ul style="list-style-type: none"> • Sveika laukinė gamta 	

Kertinių priekrantės žuvų funkcinių grupių gausumo (plėšrių žuvų, karpinių/mezo-plėšrių) gausumo indekso rodiklis grindžiamas plėšrių arba karpinių/mezo-plėšrių žuvų gausumu ir atspindi išteklių pasipildymą jaunikliais bei mirtingumą. Pasipildymas jaunikliais yra įtakojamas tokių veiksnių, kaip nerštaviečių prieinamumas ir būklė, klimato pokyčiai ir eutrofikacija. Mirtingumo rodiklį labiausiai veikia žvejyba (žvejybinis mirtingumas), tačiau tam tikrą įtaką gali daryti įtaką ir tokie veiksniai, kaip kormoranai ar kiti žuvis mintantys paukščiai ir kiti gyvūnai. Rodiklio reikšmė rodo, ar kertinių priekrantės žuvų funkcinių grupių žuvų gausumas ir įvairovė yra tokia lygyje, kuris užtikrintų tinkamą ekosistemos funkcionavimą ir atsparumą poveikiams, tame tarpe pakankamą mitybinių resursų užtikrinimą žmogui ar gyvūnams. Esant blogai rodiklio būklei, priemonės būklei pagerinti turėtų būti nukreiptos į nerštaviečių buveinių būklės gerinimą,

mažinant žvejybos intensyvumą. Natūralaus mirtingumo lygiui reikšmingą įtaką gali daryti žuvimi mintantys gyvūnai, tokie kaip ruoniai, kormoranai ar kiti žuvimis mintantys paukščiai.

Rodiklis apskaičiuojamas remiantis plėšrių arba karpinių/mesopredatorių žuvų rūšių sugavimu vienai standartizuotai žvejybos pastangai.

Priekrantės žuvų bendrijos, ypač plėšrios žuvys, laikomos itin svarbiais pakrančių mitybinių tinklų ir ekosistemų funkcionavimo komponentais (Eriksson ir kt., 2009; Baden ir kt., 2012; Olsson ir kt., 2012; Östman ir kt., 2016), atliekančiais žemesniuose trofiniuose lygmenyse esančių mitybos tinklų elementų kontrolę. Gyvybingos, geros būklės plėšrių žuvų bendrijos atspindi mažai eutrofikuotus ir subalansuotus mitybinius tinklus (Eriksson ir kt., 2011; Östman ir kt., 2016). Tuo tarpu, didelis karpinių ir mezo-plėšrių žuvų (mezo-plėšrios žuvų rūšys - vidutinio rango plėšrūnas, esantis trofinio lygio viduryje) gausumas paprastai rodo prastesnes pakrančių ekosistemos aplinkos sąlygas (Eriksson ir kt., 2009; Baden ir kt., 2012; Bergström ir kt., 2016; Östman ir kt., 2016). Didelis karpinių žuvų ir mezo-plėšrių žuvų gausumas gali būti siejama su plėšrūnų trūkumu, padidėjusia eutrofikacija ir padidėjusia vandens temperatūra.

Pagrindinių Baltijos jūros priekrantės žuvų funkcinį grupių būklei įtaką daro įvairūs aplinkos veiksniai, tokie kaip klimato kaita, eutrofikacija, žvejybinis mirtingumas bei buveinių praradimas, tačiau jų būklė gali keistis ir dėl natūralių procesų, tokių kaip sąveika su kitais mitybinių tinklų elementais bei plėšrūnais esančiais aukštesniame trofiniame lygmenyje (4.1.1.13 lent.).

4.1.1.13 lentelė. Poveikiai susiję su rodikliu.

Ryšys	Bendrai	JSPD III priedas, 2 lentelė
Stiprus	Tiek natūralūs, tiek ir žmogaus sukelti poveikiai, ypač veikdami kartu, daro įtaką priekrantės žuvų pagrindinių funkcinį grupių būklei. Tai apima klimato kaitą, eutrofikaciją, žvejybą, svarbių buveinių eksploatavimą ir praradimą. Iki šiol Baltijos jūros regione nebuvo atlikta santykinė šių kintamųjų svarbos analizė.	Biologinis trikdymas <i>Didelis žuvų mirtingumas</i> (pvz. selektyvi žvejyba, netikslinė priegauda ir kt.) Fizinis trikdymas <i>Fizinis dugno trikdymas ar naikinimas.</i> <i>Hidrologinių procesų pokyčiai</i> (pvz., reikšmingi temperatūrinio režimo ir (arba) druskingumo pokyčiai) Medžiagų apykaitos pasikeitimai <i>Maistmedžiagų prietaka</i> (pvz., trąšų ir kitų medžiagų, turinčių daug azoto ir fosforo prietaka)
Silpnas	Priekrantės žuvų bendrijų funkcinį grupių būklę taip pat gali paveikti pavojingos medžiagos ir nevietinės rūšys.	Medžiagų apykaitos pasikeitimai <i>Kitų medžiagų patekimas</i> (pvz., sintetinių medžiagų, nesintetinių medžiagų, radionuklidų) kiekio didėjimas Biologinis trikdymas <i>Invazinių bei nevietinių rūšių atsiradimas bei plitimas</i>

Aukščiau nurodytoms funkcinėms grupėms reikšmingą poveikį daro klimato kaita (Möllman ir kt., 2009; Olsson ir kt., 2012; Östman ir kt., 2017b), mitybinių tinklų pokyčiai (Eriksson ir kt., 2009; 2011; Östman ir kt., 2016), didėjanti vandens temperatūra ir druskingumo pokyčiai (pastarasis veiksnys ypač svarbus karpinėms žuvims) (Härmä ir kt. 2008; Östman ir kt. 2017b).

Iš poveikių, susijusių su žmogaus veikla, kertinių buveinių trikdymas (Sundblad ir kt., 2014; Sundblad ir Bergström, 2014; Kraufvelin ir kt., 2016) daro poveikį tiek plėšriosioms žuvims, tiek ir karpinėms/ mezo-plėšrioms žuvims, tuo tarpu verslinė žvejyba vakarinėje ir šiaurinėje Baltijos jūros dalyse turi santykinai didesnę reikšmę plėšrių žuvų gausumui (Edgren 2005; Bergström ir kt., 2007; Fenberg ir kt., 2012; Florin ir kt., 2013), bei karpinių žuvų gausumui Baltijos šalyse. Tokios plėšriųjų žuvų rūšys kaip ešeriai, storkiai ir lydekos yra eksploatuojamos santykinai mažas apimtis turinčios priekrantės verslinės žvejybos bei žvejų mėgėjų, tuo tarpu

menkių išteklius eksploatuoja tiek priekrantės žvejai, tiek ir atviroje jūroje vykdoma verslinė žvejyba.

Vertinant priekrantės žuvų bendrijų būklę, eutrofikacijos poveikis daugiausia įtakos daro karpinėms žuvims (Härmä ir kt., 2008; Bergström ir kt., 2016) ir gali stiprėti, didėjant platumai (Östman ir kt., 2017b). Plėšriųjų žuvų (tokių kaip ešeriai, starkiai, lydekos, otai ir menkės) gausumui didžiausią įtaką turi neršto sėkmė bei mirtingumas; o tą bent iš dalies nulemia ekosistemų pokyčiai, bei abiotinių veiksnių įtaka priekrantės ekosistemai. Padidėjęs plėšriųjų žuvų kiekis gali atspindėti padidėjusią vandens temperatūrą ir vidutinį eutrofikacijos lygį (ešeriai ir lydekos), gerą nerštui tinkamų buveinių būklę (visos rūšys), mažą žvejybinį mirtingumą ir žemą aukščiausių plėšrūnų (*angl. apex predators*) poveikį (visos rūšys), taip pat ir didėjantį eutrofikacijos lygį (starkiai), o vandens temperatūros mažėjimas ir druskingumo didėjimas sąlygoja didesnę menkių gausumą (Böhling ir kt., 1991; Edgren 2005; Bergström ir kt., 2007; Linlokken ir kt., 2008; HELCOM 2012; Olsson ir kt., 2012; Östman ir kt., 2012; Bergström ir kt.) 2013; Bergström ir kt., 2016; Östman ir kt., 2017b). Nerštui tinkamų buveinių būklės blogėjimas neigiamai veikia daugumą priekrantės bendrijos žuvų rūšių.

Didelis plėšriųjų žuvų gausumas paprastai atspindi gerą priekrantės žuvų bendrijos būklę, tuo tarpu didėjantis karpinių (mezo-plėšrių) žuvų gausumas dažniausiai susijęs su nepageidaujamų poveikių stiprėjimu.

Natūralios biotinės sąveikos, tokios kaip viršūninių plėšrūnų (pvz. kormoranų, *Phalacrocorax carbo*) poveikis gali kartais bent jau lokaliai paveikti priekrantės žuvų bendrijų būklę (Vetemaa ir kt. 2010; Östman ir kt. 2012). Kai kuriose teritorijose kormoranų suvartojamas žuvies kiekis yra panašus ar netgi viršija bendrus verslinės ir mėgėjiškos žvejybos sugavimus (Östman ir kt., 2013).

Mezo-plėšrių žuvų, tokių kaip dyglės ar grundalai, bei, tikėtina, karpinių žuvų, bendrijų būklę gali veikti netoliese esančių/kaimyninių priekrantės bendrijų mitybos tinklų struktūra bei būklė (Eriksson ir kt., 2011; Baden ir kt., 2012; Casini ir kt. 2012). Viena vertus, mažėjantis plėšrių žuvų gausumas gali įtakoti mezo-plėšrių žuvų gausėjimą (Östman ir kt., 2016). Kita vertus mezo-plėšrios žuvys yra svarbi kormoranų raciono dalis – jie iš dalies gali kompensuoti plėšriųjų žuvų trūkumą.

Pagal HELCOM HOLAS II vertinimą 1998-2012 m. laikotarpiu (referentinis periodas – 1998-2007 m.), Lietuvoje Plėšrių žuvų ir Mezo-plėšrių žuvų gausumo indeksai įvertintinti esantis GAB ribose.

Lašių nerštinių išteklių ir rituolių gausumas. Šis rodiklis nebuvo įtauktas pradiniam JSPD vertinime, tačiau šiame etape buvo atrinktas kaip potencialiai tinkamas Lietuvos Baltijos jūros priekrantės žuvų bendrijų būklės indikatorius. Baltijos lašišinės upės yra suskirstytos į šešis skirtingus vienetus, atsižvelgiant į biologines ir genetines lašių išteklių savybes ir su jais susijusius išteklių valdymo tikslus. Skirtingiems vienetais priskiriamos lašių išteklių grupės pasižymi panašiais migracijos ypatumais, joms taikomi vienodi eksploatavimo ir išteklių valdymo kriterijai. Be to, genetinis kintamumas išteklių grupės viduje yra mažesnis nei genetinis kintamumas tarp skirtingų grupių. Remiantis aukščiau aprašytais kriterijais, rodiklis skaičiuojamas atskiriems Baltijos jūros pabaisinio vienetais (ICES 2013; 4.1.1.15 lent.), o indikatoriaus skaičiavimas vien tik Lietuvos teritorijai neturi prasmės ir nebus atliekamas.

Šis rodiklis atspindi Baltijos jūros regiono būklę, atsižvelgiant į lašių jaunikių kiekį upėse, tekančiose į jūrą, bei papildomais duomenimis apie suaugusių neršiančių žuvų kiekį (HELCOM 2017c). Nustatant, ar pasiekta slenkstinė vertė, lemianti gerą aplinkos būklę, vertinamas teoriškai apskaičiuoto potencialiai galimo ir faktiškai nustatyto lašių jaunikių kiekio upėse santykis.

4.1.1.14 lentelė. Su rodikliu susiję segmentai, tikslai, deskriptoriai ir kriterijai.

Ryšys	BJVP segmentas ir tikslai	JSPD deskriptoriai ir kriterijai
Pirminis	Bioįvairovė <ul style="list-style-type: none"> Gyvybingos ir subalansuotos augalų ir gyvūnų bendrijos Gyvybingos rūšių populiacijos 	D1 Bioįvairovė D1.C2. Dėl antropogeninio poveikio rūšies populiacijos gausumui nepadaromas neigiamas poveikis, užtikrinant ilgalaikį populiacijos gyvybingumą.
Antrinis		D4 Mitybos tinklai D4.C14 Trofinės bendrijos produktyvumas nepatiria neigiamo antropogeninio poveikio

Šis rodiklis iš esmės atspindi lašišų neršto bei nerštinių migracijų sėkmę iš jūros į upes. Aplinkos būklės vertinimas pagrįstas lašišų jauniklių kiekiu lašišinėse upėse. Būklės vertinimo metu lyginamas teoriškai apskaičiuotas potencialus galimas lašišų jauniklių kiekis ir faktiškai nustatyto lašišų jauniklių kiekis. Šių dviejų parametrų santykis turi viršyti 75%, tam kad būtų pasiekta GAB. Laikoma, jog esant tokiam santykiui lašišų (kaip ir daugumos kitų žuvų) iškeliai yra eksploatuojami racionaliai ir neviršijant saugių biologinių ribų (F_{msy}).

4.1.1.15 lentelė. Lašišinės upės, įtrauktos į ICES įvertinimo zonas ir HELCOM vertinimo vienetus pagal Baltijos jūros pabaseinius (ICES 2013).

Teritorijos Nr.	HELCOM vertinimo vienetas	Į vertinamą vienetą patenkančios upės
1	Botnijos įlanka	Simojoki (FI), Torniojoki/Torneälven (FI/SE), Kalixälven (SE), Råneälven (SE)
2	Botnijos įlanka, sąsiauris (The Quark)	Piteälven (SE), Åbyälven (SE), Byskeälven (SE), Rickleån (SE), Sävarån (SE), Ume/Vindelälven (SE), Öreälven (SE), Lögdeälven (SE), Kågeaäven (SE)
3	Botnijos jūra	Ljungan (SE), Testeboån (SE)
4	Vakarų Baltija (Western Baltic Proper)	Emån (SE), Mörrumsån (SE)
5	Rygos įlanka, Rytų Baltija (Eastern Baltic Proper)	Pärnu (EE), Salaca (LV), Vitrupe (LV), Peterupe (LV), Gauja (LV), Irbe (LV), Uzava (LV), Saka (LV), Barta/Bartuva (LV/LT), Žeimena (LT)
6	Suomijos įlanka	Kunda (EE), Keila (EE), Vasalemma (EE)

Pagal HELCOM HOLAS II vertinimą 2011-2015 m. laikotarpiu Rygos įlankos ir Rytų Baltijos regione Lašišų nerštinių išteklių ir rituolių gausumo rodiklis įvertintas nesiekiantis GAB ribų.

Literatūros sąrašas

Baden, S. ir kt. (2012) Shift in seagrass food web structure over decades is linked to overfishing. *Mar Ecol Prog Ser* 451: 61–73.

Bergström, U. ir kt. (2007) Effekter av fredningsområden på fisk och kräftdjur i svenska vatten. (In Swedish). *Finfo* 2007:2.

Bergström, U. ir kt. (2013) Evaluating eutrophication management scenarios in the Baltic Sea using species distribution modelling.

Bergström, L. ir kt. (2016) Coastal fish indicators response to natural and anthropogenic drivers - variability at temporal and different spatial scales Long term changes in the status of coastal fish in the Baltic Sea. *Estuarine, Coastal and Shelf Science* 183: 62-72.

- Böhling, P. ir kt. (1991) Variations in year-class strength of different perch (*Perca fluviatilis*) populations in the Baltic Sea with special reference to temperature and pollution. *Canadian Journal of Fisheries and Aquatic Sciences* 48: 1181- 1187.
- Carl, J., Sparrevohn, C., Nicolajsen, N., Støttrup, J.G. (2008) Substratum selection by juvenile flounder *Platichthys flesus* (L.): effect of ephemeral filamentous macroalgae. *J. Fish Biology* 72: 2570-2578.
- Casini, M. ir kt. (2012) Predator transitory spillover induces trophic cascades in ecological sinks. *PNAS* doi: 10.1073/pnas.1113286109.
- Edgren, J. (2005) Effects of a no-take reserve in the Baltic Sea on the top predator, northern pike (*Esox lucius*). Master thesis, Stockholm University.
- Eriksson, B.K. ir kt. (2009) Declines in predatory fish promote bloom-forming macroalgae. *Ecological Applications* 19: 1975-1988.
- Eriksson, B.K. ir kt. (2011) Effects of altered offshore food webs on coastal ecosystems emphasizes the need for cross-ecosystem management. *Ambio* 40: 786-797.
- Fenberg, P.B. ir kt. (2012) The science of European marine reserves: Status, efficacy, and future needs. *Marine Policy* 36(5): 1012-1021.
- Florin, A.B. ir kt. (2013) Effects of a large northern European no-take zone on flatfish populations. *Journal of fish biology* 83(4): 939-962.
- Härmä, M. ir kt. (2008) Reproduction areas of roach (*Rutilus rutilus*) in the northern Baltic Sea: potential effects of climate change. *Canadian Journal of Fisheries and Aquatic Science* 65(12): 2678–2688.
- Heikinheimo, O., Rusanen, P., Korhonen, K., 2016. Estimating the mortality caused by great cormorant predation on fish stocks: pikeperch in the Archipelago Sea, northern Baltic Sea, as an example. *Can. J. Fish. Aquat. Sci.* 73, 84–93.
- Heikinheimo, O., Lehtonen, H., 2016. Overestimated effect of cormorant predation on fisheries catches. Comment to article by Salmi, J.A. ir kt., 2015: Perch (*Perca fluviatilis*) and pikeperch (*Sander lucioperca*) in the diet of the great cormorant (*Phalacrocorax carbo*) and effects on catches in the Archipelago Sea, Southwest coast of Finland. *Fish. Res.* 179, 354–357.
- HELCOM (2012) Indicator-based assessment of coastal fish community status in the Baltic Sea 2005-2009. *Baltic Sea Environment Proceedings* No. 131.
- HELCOM (2015a) Guidelines for coastal fish monitoring sampling methods of HELCOM.
- HELCOM (2015b) Recreational fisheries in the Baltic Sea and availability of data. <http://www.helcom.fi/Documents/HELCOM%20at%20work/Projects/FISH-PRO%20II/Recreational%20fisheries%20in%20the%20Baltic%20Sea%20and%20availability%20of%20data.pdf>
- HELCOM (2017a) Abundance of coastal fish key species. HELCOM core indicator report. Online. [2019.08.09].
- HELCOM (2017b) Abundance of coastal fish key functional groups. HELCOM core indicator report. Online. [2019.08.09].
- HELCOM (2017c) Abundance of salmon spawners and smolt. HELCOM core indicator report. Online. [2019.08.09].
- ICES (2013) Report of the Baltic Salmon and Trout Assessment Working Group (WGBAST), 3–12 March 2013, Tallinn, Estonia. ICES CM 2013/ACOM:08. 332 pp.

- Kraufvelin, P. ir kt. (2016) Essential fish habitats (EFH): Conclusions from a workshop on the importance, monitoring, threats and conservation of coastal EFH in the Baltic Sea. *TemaNord* 2016:539.
- Laikre, L. ir kt. (2005) Spatial genetic structure of northern pike (*Esox lucius*) in the Baltic Sea. *Mol Ecol* 14: 1955–1964.
- Lehikoinen, A., Heikinheimo, O., Lehtonen, H. & Rusanen, P. 2017. The role of cormorants, fishing effort and temperature on the catches per unit effort of fisheries in Finnish coastal waters. *Fisheries Research* 190: 175-192.
- Linlokken, A. ir kt. (2008) Environmental correlates of population variables of perch (*Perca fluviatilis*) in boreal lakes. *Environmental Biology of Fishes* 82(4): 401-408.
- Möllman, C. ir kt. (2009) Reorganization of a large marine ecosystem due to atmospheric and anthropogenic pressure: a discontinuous regime shift in the Central Baltic Sea. *Global Change Biology* 15: 1377–1393.
- Nielsen, E., Støttrup, J., Nicolajsen, H., Bregnballe, T. (2008) Undersøgelse af sammenhængen mellem udviklingen af skarvkolonien ved Toftesø og forekomsten af fladfiskeyngel i Ålborg Bugt. (In Danish) DTU Aqua-report 179-08. 82 pp.
- Olsson, J. ir kt. (2011) Genetic population structure of perch, *Perca fluviatilis* L, along the Swedish coast of the Baltic Sea. *Journal of Fish Biology* 79: 122–137.
- Olsson, J. ir kt. (2012) Abiotic drivers of coastal fish community change during four decades in the Baltic Sea. *ICES Journal of Marine Science* 69: 961-970.
- Östman, Ö. ir kt. (2012) Do cormorant colonies affect local fish communities in the Baltic Sea? *Canadian Journal of Fisheries and Aquatic Sciences* 69: 1047-1055.
- Östman, Ö. ir kt. (2013) Estimating competition between wildlife and humans—a case of cormorants and coastal fisheries in the Baltic Sea. *Plos One* 8: e83763.
- Östman, Ö. ir kt. (2016) Top-down control as important as nutrient enrichment for eutrophication effects in North Atlantic coastal ecosystems. *Journal of Applied Ecology*. 53:1138-1147
- Östman, Ö. ir kt. (2017a) Inferring spatial structure from population genetics and spatial synchrony in population growth of Baltic Sea fishes: implications for management. *Fish and Fisheries*. doi: 10.1111/faf.12182.
- Östman, Ö. ir kt. (2017b) Temporal development and spatial scale of coastal fish indicators in reference sites in coastal ecosystems: hydroclimate and anthropogenic drivers. *Journal of Applied Ecology*. doi: 10.1111/1365-2664.12719
- Sundblad, G. ir kt. (2014) Nursery habitat availability limits adult stock sizes. *ICES Journal of Marine Science* 71: 672-680.
- Sundblad, G., Bergström, U. (2014) Shoreline development and degradation of coastal fish reproduction habitats. *Ambio* 43: 1020-1028.
- Ustups, D. ir kt. (2016). Diet overlap between juvenile flatfish and the invasive round goby in the central Baltic Sea. *Journal of Sea Research* 107: 121-129.
- Vetemaa, M. ir kt. (2010) Changes in fish stocks in an Estonian estuary: overfishing by cormorants? *ICES Journal of Marine Science* 67: 1972–1979.

4.2 Jūros buveinės

4.2.1 Vandens storumės buveinės

Lietuvos jūros rajonui būdingų pelaginių buveinių klasifikacija, jų fizikinių-cheminių savybių charakteristika bei vyraujančių tendencijų vertinimas

Pagal Baltijos jūros povandeninių biotopų, buveinių ir biotopų kompleksų klasifikaciją (HELCOM, 2013) Lietuvos jūros rajone yra išskiriami keturi vyraujančių pelaginių buveinių tipai (4.18 lent.). Pelaginių buveinių gylių diapazonai buvo nustatyti pagal fotinės (sin., eufotinės) zonos ir haloklino padėtį centrinėje Baltijos jūros dalyje (Snoeijs-Leijonmalm ir kt., 2017): fotinė zona apytiksliai tęsiasi iki 20 m, o haloklinas yra tarp 60 – 80 m. HELCOM (2013) klasifikacijoje haloklino zona neišskiriama kaip atskira buveinė, todėl šis gylių diapazonas buvo priskirtas buveinei „AE.O5. Baltijos jūros afotinė oksinė pelaginė zona žemiau haloklino“ praplečiant jį iki maždaug 90 m, kur sąlygos dar laikytinos oksinėmis, tiksliau, hipoksinėmis (angl., hypoxic) su deguonies koncentracija paprastai svyruojančia tarp 0 ir 2 ml/L (Olenin, 1997; Snoeijs-Leijonmalm ir kt., 2017). Buveinės „AE.O6. Baltijos jūros afotinė anoksinė pelaginė zona žemiau haloklino“ apatinė riba yra 125 m, nes tai yra maksimalaus Lietuvos Baltijos jūros gylis (Olenin ir kt., 2012). Be to, dėl didelio heterogeniškumo, viršutinė buveinė (AD.N5) buvo papildomai padalinta į keturias dalis, remiantis klasifikacija, nustatyta atliekant pradinį vertinimą (4.1.1.16 lent., 2.1.1 pav.)

4.1.1.16 lentelė. Lietuvos jūros rajonui būdingų pelaginių buveinių klasifikacija, jų fizikinių-cheminių savybių charakteristika bei vyraujančių tendencijų vertinimas 2012-2017 m.

Kodas*	Pavadinimas (<i>pavadinimas anglų k.</i>)		Kodas*	G	Metai	S	T	O ₂	O ₂	H ₂ S
				m	-	‰	°C	ml/l	%	mg/l
AD.N5	B.j. fotinė oksinė pelaginė zona virš haloklino (<i>B.S. Photic Pelagic above halocline oxic</i>)	Tranzitiniai vandenys, Kuršių marių vandenų išplitimo zona jūroje, „pliumas“ (<i>Transitional waters, plume of the Curonian Lagoon waters</i>)	BAL-LT-AA-02	0-20	2006-2011	2.91-7.41	0.11-22.83	2.62-10.19	36-129	-
			2012-2017		2.36-7.48	0.30-20.16	2.99-9.62	44-121	-	
		Priekrantės zona, išskyrus tranzitinius vandenius (<i>Coastal zone without transitional waters</i>)	BAL-LT-AA-01		2006-2011	3.67-7.42	0.00-22.17	3.99-10.53	60-153	-
			2012-2017		4.11-7.43	0.22-20.31	2.64-9.31	52-119	-	
		Atvira jūra, be priekrantės ir tranzitinių vandenų (<i>Open sea without coastal zone</i>)	BAL-LT-AA-03		2006-2011	3.31-7.58	0.36-21.92	3.71-10.43	53-150	-
			2012-2017		3.32-7.47	0.49-22.09	3.17-9.83	49-123	-	
AE.N5	B.j. afotinė oksinė pelaginė zona virš haloklino (<i>B.S. Aphotic Pelagic above halocline oxic</i>)	AE.N5	20-60	2006-2011	6.53-8.53	0.44-18.56	2.54-9.97	30-116	-	
				2012-2017	6.55-8.22	1.20-18.86	2.59-9.2	34-119	-	
AE.O5	B.j. afotinė oksinė pelaginė zona žemiau haloklino (<i>B.S. Aphotic Pelagic below halocline oxic</i>)	AE.N5	60-90	2006-2011	9.24-10.53	4.39-5.79	0.91-2.41	11-28	-	
				2012-2017	7.45-10.94	2.54-5.97	0.38-7.09	5-78	0.05*	
AE.O6	B.j. afotinė anoksinė pelaginė zona žemiau haloklino (<i>B.S. Aphotic Pelagic below halocline anoxic</i>)	AE.N5	90-124	2006-2011	11.06-12.44	4.96-7.55	0.49-3.42	6-41	-	
				2012-2017	9.79-12.85	4.52-6.36	0.48-3.1	6-40	0.05*	

* pagal HELCOM (2013). Sutrumpinimai: B.j. – Baltijos jūros, B.S. – Baltic Sea, G - gylių diapazonas, S – druskingumas, T – temperatūra, O₂ ml/l – deguonies koncentracija, O₂ % - deguonies prisotinimas, H₂S – sieros vandenilio koncentracija.

** Tik vienas matavimas 2017 m.

Pagal Lietuvos jūros rajone išskirtus vyraujančių pelaginių buveinių tipus pelaginių buveinių fizikinių-cheminių savybių charakteristika bei vyraujančios tendencijos buvo analizuotos atitinkamuose gylių diapazonuose remiantis 2012-2017 m. Baltijos jūros monitoringo duomenimis iš AAA archyvo (4.1.1.17 lent.).

Į viršutinės buveinės AD.N5 BAL-LT-AA-02 zoną, apimančią tarpinius vandenį, t. y. Kuršių marių vandenų išplitimo zoną jūroje buvo įtrauktos trys stotys, kuriose matavimai vidutiniškai atliekami kartą per sezoną, dažnesni tik 4 stotyje (6-7 kartai per metus). AD.N5 priekrantės zonoje be tarpinių vandenų (BAL-LT-AA-01) esančiose 7 ir B-4 monitoringo stotyje matavimai atliekami vidutiniškai kartą per sezoną, šiek tiek dažnesni (6-7 kartai per metus) matavimai buvo vykdomi 2, 6 ir B-1 stotyse. Minėtos stotys patenka tik į AD.N5 (fotinė oksinė pelaginė zona virš haloklino) zoną, kadangi jose maksimalus gylis neviršija 20 m. Teritorinėje jūroje esančiose 1B, 4C, N-6, 20, 20A ir 64 stotyse monitoringas vykdomas kartą per sezoną. Matavimai iš šių stočių naudoti aprašant AD.N5 ir AE.N5 buveines. Tuo tarpu stotyse, patenkančiose į atviros jūros zoną (46, 65 ir 66) matavimai įprastai atliekami tik kartą per metus. 65 ir 66 stočių duomenys iš atviros jūros buvo papildomai naudoti pelaginių buveinių AD.N5, AE.N5 charakteristikai. O charakterizuojant buveines, esančias žemiau haloklino (AE.O5 ir AE.O6) buvo remtasi tik 46 stoties duomenimis (gylis ~120 m) iš 9 matavimų per visą 2012-2017 m. laikotarpį. Reikia paminėti, kad matavimai, atliekami kartą per sezoną, įgalina stebėti sezonines variacijas, kai tuo tarpu monitoringo duomenys iš 46 stoties atspindi tik momentinę situaciją.

Pelaginių buveinių savybių charakteristikai bei vyraujančių tendencijų vertinimui buvo analizuoti Baltijos jūros druskingumo, temperatūros ir deguonies duomenys atitinkamuose gyliuose. Šių parametrų suvestinė pateikta 4.1.1.16 lentelėje. Sieros vandenilio koncentracija analizuojamu periodu matuota nebuvo, išskyrus vieną matavimą 2017 m., tačiau iš vieno matavimo vyraujančių tendencijų vertinimas nėra tikslingas.

Kaip matyti, didžiausios druskingumo variacijos yra stebimos fotinėje oksinėje pelaginėje zonoje virš haloklino (AD.N5), kadangi į šią zoną įeina tarpiniai vandenys, veikiami Kuršių marių vandenų. Kuršių marių poveikio zonoje (BAL-LT-AA-02) minimali druskingumo reikšmė siekia 2,36‰ kai, tuo tarpu, atviroje jūroje (BAL-LT-MS-01) minimalus druskingumas tiriamuoju laikotarpiu siekė 6,53‰. Maksimalios druskingumo reikšmės visoje AD.N5 zonoje siekė ~7,4‰.

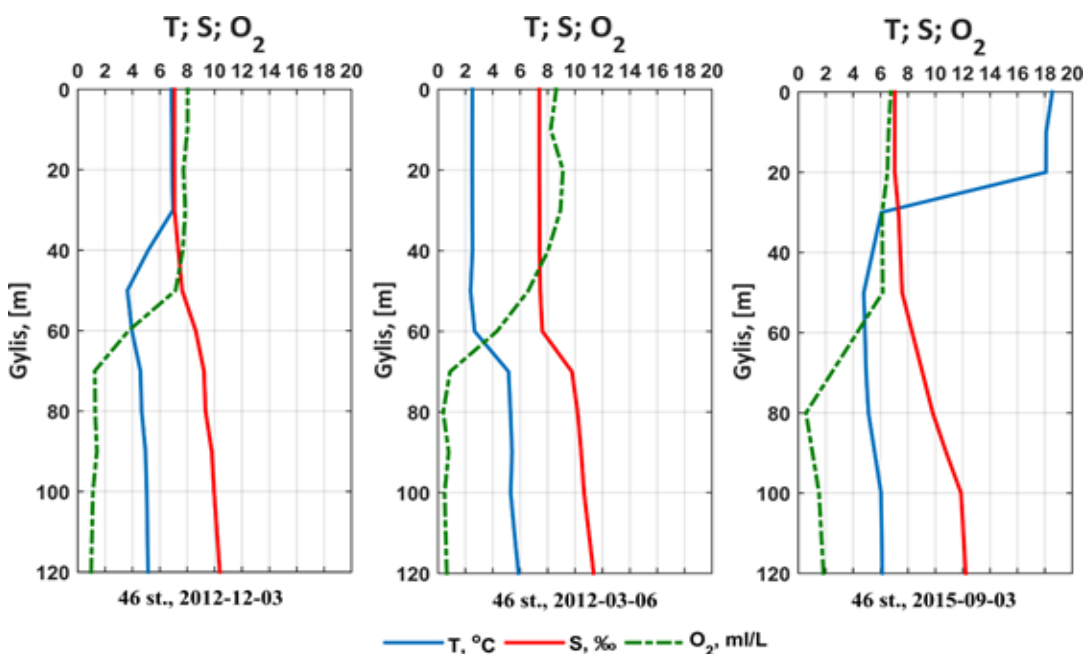
Lyginant su ankstesniu 2006–2011 m. periodu druskingumo variacija išlieka panaši, t.y. mažiausia druskingumo reikšmė (2,91 ‰) buvo taip pat fiksuota AD.N5 Kuršių marių vandenų poveikio zonoje, o maksimali AD.N5 zonoje fiksuota reikšmė siekė 7,58 ‰ ir šios reikšmės buvo tik nežymiai didesnės, nei fiksuotos 2012–2017 m. laikotarpiu. Temperatūra analizuojamu laikotarpiu variavo sezoniškai nuo 0,22 °C žiemą iki 22,09 °C vasaros periodu. Ankstesniu laikotarpiu minimali ir maksimali vandens temperatūra siekė 0 ir 22,83 °C. 2012–2017 m. laikotarpiu vandens prisotinimas deguonimi fotinėje oksinėje pelaginėje zonoje virš haloklino svyravo tarp 44-123 %, kai, tuo tarpu, ankstesniame periode maksimalus prisotinimas deguonimi siekė ir iki 150%, tad stebimas nežymus maksimalaus prisotinimo deguonimi pamažėjimas.

Baltijos jūros afotinėje oksinėje pelaginėje zonoje virš haloklino (AE.N5) druskingumas 2012–2017 m. laikotarpiu kito nuo 6,55 iki 8,22‰, o ankstesniu 2006–2011 m. periodu nuo 6,53 iki 8,53‰, tad tendencija išlieka panaši. Šioje zonoje vis dar stebimi sezoniniai temperatūros svyravimai nuo 1,20 iki 18,86 °C. Analizuojamu laikotarpiu deguonies stygius šioje zonoje nėra pastebimas, prisotinimas svyruoja nuo 34 iki 119%, kai, tuo tarpu, ankstesniu periodu prisotinimas deguonimi čia siekė 30–116%.

4.1.1.17 lentelė. Baltijos jūros monitoringo stotys, naudotos atitinkamų buveinių vertinimui. Šalia stoties numerio skliausteliuose nurodytas matavimų skaičius 2006–2011 / 2012–2017 m. laikotarpiui.

0-20 m	Kodas*	AD.N5		
		BAL-LT-AA-02	BAL-LT-AA-01	BAL-LT-AA-03
Stotis		3 st.(24/25); 4 st.(26/37); 5 st.(24/24)	2 st. (24/33); 6 st.(24/35); 7 st.(25/26); B-1 st.(26/37); B-4 st.(24/24)	1B st.(23/24); 4C st. (20/23); N-6 st.(24/22); 20 st. (24/24); 20A st.(20/24); 46 st.(6/9); 64 st. (24/24); 65 st.(17/5); 66 st.(6/5);
20-60 m	Kodas*	AE.N5		
Stotis		1B st.(23/24); 4C st. (20/23); N-6 st.(24/22); 20 st. (24/24); 20A st.(20/24); 46 st.(6/9); 64 st. (24/24); 65 st.(17/5); 66 st.(6/5)		
60-90 m	Kodas*	AE.O5		
Stotis		46 st. (6/9)		
90-120 m	Kodas*	AE.O6		
Stotis		46 st. (6/9)		

Iš vertikalių profilių 46 stotyje (4.1.1.10 pav.), į kurią patenka visos pelaginių buveinių zonos, matyti, kad didžiausios temperatūros, druskingumo bei deguonies koncentracijos variacijos yra pastebimos iki haloklino, žemiau jo vandens sluoksnis tampa labiau homogeniškas.



4.1.1.10 paveikslas. Vertikalūs temperatūros (T), druskingumo (S) bei deguonies koncentracijos (O₂) profiliai 46 stotyje.

AE.O5 ir AE.O6 zonos, nuo esančių aukščiau, aiškiai išsiskiria padidėjusia druskingumo koncentracija bei ženkliai sumažėjusiu deguonies kiekiu. Maksimali druskingumo vertė AE.O5 zonoje – 10,94‰, o AE.O6 zonoje siekia net 12,85‰, taigi maksimalios druskingumo reikšmės šiose zonose yra didesnės, nei fiksuotos ankstesniame periode. Deguonies koncentracija afotinėje oksinėje pelaginėje zonoje žemiau haloklino (AE.O5) analizuojamu 2012–2017 m. periodu siekė 0,38-7,09 ml/L (prisotinimas 5-78%). Šioje zonoje fiksuotos maksimalios deguonies reikšmės taip pat buvo didesnės nei ankstesniu periodu (0,91-2,41 ml/L). Anoksinės sąlygos tiriamuoju laikotarpiu nebuvo fiksuotos net ir AE.O6 zonoje, kuri išskiriama kaip afotinė anoksinė pelaginė zona žemiau haloklino, čia minimali deguonies koncentracija siekė 0,48 ml/L (prisotinimas deguonimi 6%). Analogiškos analizuojamam periodui druskingumo variacijos AE.O6 zonoje buvo stebimos ir ankstesniu 2006–2011 m. periodu.

HELCOM HOLAS II pelaginių buveinių būklės vertinimo metodologijos pritaikomumo Lietuvos jūros rajonui analizė

HELCOM (2018a) HOLAS II pelaginių buveinių būklės vertinime panaudoti penki rodikliai: 1) „Zooplanktono vidutinis dydis ir bendras išteklius“, 2) „Sezoninė dominuojančių fitoplanktono grupių kaita“, 3) „Diatominių / Dinoflageliatų indeksas“, 4) „Chlorofilas-a“ ir 5) „Cianobakterijų žydėjimo indeksas“. Jų pritaikomumo Lietuvos jūros rajonui analizė pateikta 4.1.1.18 lentelėje. Rodikliai yra taikytini buveinei AD.N5 „Baltijos jūros fotinė oksinė pelaginė zona virš haloklino“ nes kitoms buveinėms vertinimo rodikliai HELCOM (2018a) nėra sukurti. Įvertinus duomenų prieinamumą antrame projekto vykdymo etape, zooplanktono rodiklis gali būti taikomas ir giliau esančioms buveinėms (AE.N5 ir AE.O5).

4.1.1.18 lentelė. HELCOM HOLAS II pelaginių buveinių būklės vertinimo metodologijos pritaikomumo Lietuvos jūros rajonui analizė.

Rodiklis	Zooplanktono vidutinis dydis ir bendras išteklius
Pavadinimas pagal HELCOM (2018b), sutrumpinimas	Zooplankton mean size and total stock, MSTs
Būklė pagal HELCOM CORESET	Pagrindinis (angl., core). Įtrauktas į HELCOM D4 mitybos tinklą ir D1 bioįvairovės (pelaginių buveinių) rodiklių sąrašą (HELCOM, 2018c)
Metodo esmė	Rodiklis nusako aplinkos būklę atsižvelgiant į zooplanktono bendrijos struktūrą. Gausūs stambių individų (dažniausiai irklakojų vėžiagyvių) ištekliai yra GAB įvertis, nurodantis palankias mitybos sąlygas planktofagėms žuvims bei užtikrinantis efektyvų energijos perdavimą iš producentų į aukštesnius mitybos lygmenis (HELCOM, 2018c). MSTs yra dvidimensinis rodiklis, kurį sudaro vidutinis dydis (santykis tarp bendros zooplanktono biomasės ir gausumo, $\mu\text{g}/\text{ind.}$) bei bendras išteklius (bendras gausumas $\text{ind.}/\text{m}^3$ arba biomasė, mg/m^3). GAB ribos nustatomos abiem parametrams, naudojant etaloninių sąlygų (~1980-1990 m.) chlorofilo a, silkiažuviu (bretlingiu ir strimeliu) svorio bei zooplanktono duomenis arba apskaičiuojant rodiklio parametrų vidutines reikšmes (su 95 % pasikliautiniais intervalais) per visą stebėjimų laikotarpį.
Aktualumas Lietuvos jūros rajonui	Lietuvos jūros rajone sudaryti mitybos tinklo modeliai (Razinkovas-Baziukas ir kt., 2017; Skabeikis, 2019) parodo, kad zooplanktonas yra labai svarbus komponentas susijęs mitybiniais ryšiais su daugeliu kitų jūros ekosistemos komponentų. Tokios funkcinės grupės, kurių reikšmingumas yra neproporcingai didelis lyginant su maža biomase yra laikomos kertinėmis (angl., keystone). Aplinkosaugos tikslais norint išsaugoti ekosistemos integralumą bei bioįvairovę yra svarbu identifikuoti tas grupes ir įvertinti jų atsaką į poveikius. MSTs rodiklis yra vienas iš pagrindinių Baltijos jūros geros būklės indikatorių, jis yra aktualus Lietuvos Baltijos jūros vandenims, o ateityje būtina atlikti rodiklio interkalibraciją su kaimyninėmis šalimis.
Reikalavimai duomenims	Mezozooplanktono mėginiai Lietuvos Baltijos jūros monitoringo stotyse turi būti imami pagal nustatytas HELCOM (2017) rekomendacijas, naudojant standartinį WP-2 tinklą (akutės dydis 100 μm , angos diametras 57 cm) su pritvirtintu srovės matuokliu. Rodiklio skaičiavimui naudojami vasaros sezono: birželio-rugsėjo mėn. duomenys.
Duomenų prieinamumas	Rodiklio apskaičiavimui bus naudojami ATD valstybinio monitoringo zooplanktono 2000-2017 m. birželio-rugsėjo mėn. gausumo ir biomasės duomenys. Trūksta rodiklio etaloninio (~1980-1990 m.) periodo zooplanktono tyrimų duomenų Lietuvos vandenyse. GAB nustatymui naudosime indikatoriaus vidutines reikšmes (su 95 % pasikliautiniais intervalais) per visą stebėjimų laikotarpį (HELCOM, 2018c).

Kompetencijos užtikrintumas	Pakankamas, nes KU JTI ekspertai dalyvavo 2012-2017 m. HELCOM zooplanktono ekspertų tinklo (ZEN-ZIIM) grupės veikloje bei MSTs rodiklio kūrimo ir derinant rodiklio skaičiavimo metodiką, reikalavimus duomenims – zooplanktono biomasės skaičiavimo ypatumams, GAB reikšmių nustatymo metodus ir kt. Tarptautinių ir nacionalinių projektų rėmuose buvo atlikti zooplanktono tyrimai LIEZ bei už jos ribų (Gorokhova ir kt. 2016; Dzierzbicka-Głowacka ir kt, 2017, 2018; Klais ir kt, 2016).
Ar buvo atliktas vertinimas pirmame JSPD įgyvendinimo laikotarpyje?	Ne
Kokiai buveinei (zonai) pritaikytas 2012-2017 m. vertinime?	Bus įvertinta priklausomai nuo duomenų prieinamumo (2-ame etape)
Kodėl rodiklis netaikomas taikomas kitoms buveinėms (zonoms)?	AE.O5 ir AE.O6 buveinėse zooplanktono tyrimai nevykdomi.
Rodiklis	Sezoninė dominuojančių fitoplanktono grupių kaita
Pavadinimas pagal HELCOM (2018b), sutrumpinimas	Seasonal succession of dominating phytoplankton groups, SSDPG
Būklė pagal HELCOM CORESET	Pagrindinis (angl., core). Įtrauktas į HELCOM D4 mitybos tinklą, D1 bioįvairovės (pelaginių buveinių) bei D5 eutrofikacijos deskriptorių rodiklių sąrašą (HELCOM, 2018d).
Metodo esmė	Rodiklis nusako aplinkos būklę atsižvelgiant į fitoplanktono dominuojančių grupių biomasės išsivystymą. Fitoplanktono bendriją sudaro kelios funkciškai įvairios bei dominuojančios skirtingais sezonais grupės. Nukrypimas nuo įprasto sezoninio ciklo (pvz. per didelės arba per mažos fitoplanktono biomasės arba išnikimas kai kurių dominuojančių fitoplanktono grupių) rodo aplinkos būklės pablogėjimą (HELCOM, 2018d). Konkrečios fitoplanktono grupės buvimo/nebuvimo planktone arba dominavimo laiko pokyčiai, gali turėti įtakos ekosistemos funkcionavimui. Dėl to pakitęs maistmedžiagos ir anglies prieinamumo laikas aukštesniems trofiniams lygiams (pvz., zooplanktonui) gali turėti didelį poveikį maisto tinklams, o detrito (pvz., negyvo fitoplanktono) nusėdimas gali įtakoti mikrobu maisto tinklą ir ekosistemos pusiausvyrą (pvz., heterotrofija-autotrofija) bei ekosistemos fizikinę ir cheminę būklę (pvz., deguonies koncentracija). Fitoplanktono rūšių sudėtis keičiasi, jei vandenyje keičiasi maistinių medžiagų kiekis arba svarbių maistinių medžiagų (azoto ir fosforo) santykis, o eutrofikacija pasireiškia intensyvesniais ir dažnesniais fitoplanktono žydėjimais vasarą. Indekso ribinės vertės, pagrįstos nustatytais referentiniais laikotarpiais, įvertina priimtinius nukrypimus nuo dominuojančių fitoplanktono grupių sezoninio augimo kreivių. Rodiklio vertė yra pagrįsta duomenų taškų, patenkančių į priimtina nuokrypio intervalą, nustatytą kiekvienai mėnesinei augimo kreivės fazei, skaičiumi ir išreikšta procentais nuo bendro stebėjimų skaičiaus. Dideli nukrypimai nuo referentinių augimo kreivių rodo

	aplinkos būklės pablogėjimą. Išsamus metodo aprašymas patektas (HELCOM 2018d).
Aktualumas Lietuvos jūros rajonui	Rodiklis gali būti taikomas visuose Baltijos jūros regionuose įskaitant ir Lietuvos vandenį.
Reikalavimai duomenims	SSDPG rodikliui paskaičiuoti reikalingi fitoplanktono reguliaraus monitoringo kiekybiniai duomenys (fitoplanktono rūšinė sudėtis, rūšių biomasė) ne trumpesnio kaip 10 metų tyrimo periodo. Rekomenduojamas mėginių ėmimas - ištikus metus kas mėnesį, arba bent kartą per mėnesį fitoplanktono vegetacijos periodo metu (HELCOM, 2018d). Indekso paskaičiavimui naudojami pagrindinių funkcinių ir/ar dominuojančių fitoplanktono grupių šlapio svorio biomasės (µg/l) duomenys. Fitoplanktono dominuojančios grupės dažniausiai yra nevienodos skirtinguose vandens telkiniuose (pvz. Baltijos jūros HELCOM vertinimo vienetuose), todėl norint nustatyti teisingas ir tinkamiausias grupes reikalingas eksperto sprendimas, pagrįstas ilgalaikio stebėjimo duomenimis.
Duomenų prieinamumas	Fitoplanktono mėginiai buvo imami kartą per mėnesį tik keliuose priekrantės zonos (BAL-LT-AA-01) monitoringo stotyse. tarpiniuose vandenyse - Kuršių marių vandenų išplitimo zonoje jūroje (BAL-LT-AA-02) mėginiai taip pat buvo imami kas mėnesį vienoje stotyje, tačiau remiantys HELCOM ekspertų rekomendacijomis rodiklio referentinės reikšmės čia nebuvo nustatomos dėl didelės gėlo vandens įtakos fitoplanktono struktūrai ir hidrologinių sąlygų nepastovumo.
Kompetencijos užtikrintumas	Dalyvaujant Lietuvos ekspertams 2018 m. šis rodiklis buvo modifikuotas ir pritaikytas Baltijos jūros vandenų būklės įvertinimui (HELCOM, 2018d).
Ar buvo atliktas vertinimas pirmame JSPD įgyvendinimo laikotarpyje?	Ne, tai naujas HELCOM rodiklis, tačiau remiantis istoriniais duomenimis rodiklio reikšmės buvo apskaičiuotos ir 2006-2011 periodui.
Kokiai buveinei (zonai) pritaikytas 2012-2017 m. vertinime?	Baltijos jūros fotinė oksinė pelaginė zona virš haloklino (AD.N5) - Priekrantės zona, išskyrus tarpinius vandenį (BAL-LT-AA-01).
Kodėl rodiklis netaikomas taikomas kitoms buveinėms (zonoms)?	Afotinėse buveinėse AE.N5, AE.O5 ir AE.O6 fitoplanktono tyrimai nevykdomi. Buveinės AD.N5 atviros jūros zonoje (BAL-LT-AA-03) rodikliui apskaičiuoti neužtenka mėginių paėmimo dažnumo, pliumo zonoje (BAL-LT-AA-02) nerekomenduoja HELCOM ekspertai (žr. aukščiau).
Rodiklis	Diatominių / Dinoflagelių indeksas
Pavadinimas pagal HELCOM (2018), sutrumpinimas	Diatom/Dinoflagellate index
Būklė pagal HELCOM CORESET	Pagrindinis (angl., ore). Įtrauktas į HELCOM D4 mitybos tinklą, D1 bioįvairovės (pelaginių buveinių) bei D5 eutrofikacijos deskriptorių rodiklių sąrašą (HELCOM, 2018e).

Metodo esmė	Fitoplanktonas yra pagrindinis pirminės produkcijos gamintojas jūrų ekosistemose, o diatomėjos (titnagdumbliai) ir dinoflagelatai (šarvadumbliai) yra vyraujančios pavasarį fitoplanktono grupės. Diatomėjų / Dinoflagelatų santykio (Dia/Dino) pokyčiai gali turėti didelę reikšmę zooplanktono mitybai ir aukštesniems trofiniams lygiams. Dia/Dino santykis yra svarbus ir bentosui, nes diatomėjos po pavasarinio žydėjimo greitai nusėda ant dugno ir papildo maisto zoobentosos resursus daugiau labiau nei dinoflagelatai, kurie ilgiau laikosi vandens stovymėje. Todėl, Dia/Dino indeksas visų pirma yra indeksas, kuris rodo pokyčius mitybos tinkle, tačiau gali rodyti ir silicio trūkumą, kas yra eutrofikacijos padarinys (HELCOM, 2018e).
Aktualumas Lietuvos jūros rajonui	Aktualus
Reikalavimai duomenims	Indekso nustatymui reikalingi fitoplanktono titnagdumblių bei šarvadumblių pavasarinės (vasario – gegužės mėn.) biomasės kas mėnesiniai duomenys.
Duomenų prieinamumas	Pagal Aplinkos tyrimų departamento valstybinio monitoringo duomenis fitoplanktonas pavasarį buvo tiriamas tik gegužės mėn., todėl šio rodiklio apskaičiavimas dėl duomenų trūkumo neįmanomas.
Kompetencijos užtikrintumas	Pakankamas
Ar buvo atliktas vertinimas pirmame JSPD įgyvendinimo laikotarpyje?	Ne
Kokiai buveinei (zonai) pritaikytas 2012-2017 m. vertinime?	-
Kodėl rodiklis netaikomas taikomas kitoms buveinėms (zonoms)?	Afotinėse buveinėse AE.N5, AE.O5 ir AE.O6 fitoplanktono tyrimai nevykdomi. Buveinės AD.N5 zonose rodiklio apskaičiavimas dėl duomenų trūkumo neįmanomas (žr. aukščiau).
Rodiklis	Chlorofilas-a
Pavadinimas pagal HELCOM (2018), sutrumpinimas	Chlorophyll-a
HELCOM CORESET statusas	Kertinis (angl., core). Įtrauktas į HELCOM D4 mitybos tinklą, D1 bioįvairovės (pelaginių buveinių) bei D5 eutrofikacijos deskriptorių rodiklių sąrašą (HELCOM, 2018f).
Metodo esmė	Chlorofilo-a koncentracija yra kertinis rodiklis, vandens telkiniuose atspindinti bendrus fitoplanktono vystymosi ypatumus, parodo tiesioginį maisto medžiagų gausėjimo poveikį. Lietuvos Baltijos jūros priekrantėje ir tarpiniuose vandenyse (Kuršių marių vandenų išplitimo zonoje) kai druskingumas >4 PSU, gerą aplinkos būklę šiltojo periodo metu žymi 33% nuokrypis nuo modeliuotos etaloninės chlorofilo-a vertės (esant etaloninėms sąlygoms būdingai maistiniu medžiagų

	<p>prietaikai upėmis), t. y. mažesnė nei 4,8 $\mu\text{g l}^{-1}$ chlorofilo-a vidutinė koncentracija. Tarpiniuose vandenyse, kai druskingumas yra 2-4 PSU ribose, gerą aplinkos būklę žymi vidutinė chlorofilo-a koncentracija < 25,7 $\mu\text{g l}^{-1}$, o kai druskingumas yra <2 PSU, gerą aplinkos būklę žymi vidutinė chlorofilo-a koncentracija < 46,6 $\mu\text{g l}^{-1}$ (Lietuvos Respublikos aplinkos ministerija, Įsakymas Nr. D1-533). Atvirai jurai GAB slenkstinės vertės yra modeliuotos, remiantis ekspertinėmis prielaidomis apie maistinių medžiagų prietaką su upių nuotėkiais, žemdirbystės intensyvumą ir kt. procesus etaloninėse sąlygose (HELCOM, 2011b). Gera aplinkos būklė atviroje juroje pagal HELCOM (2018f) rekomendacijas yra tuomet, kai chlorofilo-a koncentracija aktyvios vegetacijos metu mažesnė nei 1,9 $\mu\text{g l}^{-1}$, o vidutinė metinė chlorofilo-a koncentracija neviršija 0,99 $\mu\text{g l}^{-1}$.</p>
Aktualumas Lietuvos jūros rajonui	Aktualus.
Reikalavimai duomenims	Šio rodiklio įvertinimui yra naudojama vidutinė šiltojo periodo (birželio – rugsėjo mėn.), integruoto vandens sluoksnio (0–10 m) chlorofilo-a koncentracija.
Duomenų prieinamumas	Aplinkos tyrimų departamento valstybinio monitoringo programos įgyvendinimo metu yra renkami šio rodiklio apskaičiavimui reikalingi duomenys. Pagal HELCOM (2018f) chlorofilo indikatorius yra daugiaparametrinis ir gali būti grįstas <i>in situ</i> matavimais, „FerryBox“ matavimų (atvirose jūros vietose) ir nuotolinio stebėjimo duomenimis. Lietuvoje yra naudojami <i>in situ</i> matavimai, tačiau alternatyvūs duomenų šaltiniai ir jų tinkamumas bei prieinamumas turėtų būti išnagrinėtas.
Kompetencijos užtikrintumas	Pakankamas.
Ar buvo atliktas vertinimas JSPD_1?	Taip.
Kokiai buveinei (zonai) pritaikytas 2012-2017 m. vertinime?	Baltijos jūros fotinė oksinė pelaginė zona virš haloklino (AD.N5) - priekrantės zona, išskyrus „pliumą“ (BAL-LT-AA-01), tarpiniai vandenys BAL-LT-AA-02, teritorinė jūra BAL-LT-AA-03, atvira jūra BAL-LT-MS-01.
Kodėl rodiklis netaikomas taikomas kitoms buveinėms (zonoms)?	Afotinėse buveinėse AE.N5, AE.O5 ir AE.O6 chlorofilo tyrimai palydoviniais metodais nevykdomi.
Rodiklis	Cianobakterijų žydėjimo indeksas
Pavadinimas pagal HELCOM (2018), sutrumpinimas	Cyanobacterial bloom index (CyaBI)
HELCOM CORESET statusas	CyaBI rodiklis yra kertinis (angl., pre-core), kurio slenkstinės vertės yra svarstybinės ir turėtų būti bendrai suderintos HELCOM. Įtrauktas į HELCOM D1 bioįvairovės (pelaginių buveinių) bei D5 eutrofikacijos deskriptorių rodiklių sąrašą (HELCOM, 2018g).

Metodo esmė	CyaBI rodiklis vertina planktono melsvabakterių sankaupas susidarančias vandens telkinio paviršiuje ir jų biomasę šiltuoju laikotarpiu, t. y. birželio-rugpjūčio mėn. (HELCOM, 2018g, Anttila ir kt., 2018). Rodiklis apibūdina eutrofikacijos pasekmes atviroje jūroje dėl maistingųjų medžiagų praturtinimo, parodo potencialius fitoplanktono bendrijos pokyčius, kuomet vasaros „žydėjimo“ metu ima dominuoti melsvabakterės. Rodiklis taikytinas atviros jūros 10-yje vertinimo vienetuose išskirtuose HELCOM, tame tarpe ir Eastern Gotland Basin, kuriai priklauso Lietuvos jūros dalis (daugiau HELCOM Monitoring and Assessment Strategy Annex 4), neaktualus Kattegat, Great Belt, the Sound, Kiel Bay, The Quark ir Bothnian Bay, netaikytinas Åland Sea. Rodiklis yra paremtas dviem parametrais: 1) melsvabakterių paviršinėmis sankaupomis (angl. cyanobacteria surface accumulation - CSA) ir 2) melsvabakterių biomase.
Aktualumas Lietuvos jūros rajonui	Lietuvos jūros rajone susidarančios melsvabakterių sankaupos paviršiuje stebimos: 1) atviroje jūros vandenyse dėl vykstančio melsvabakterių „žydėjimo“ centrinėje Baltijos jūros dalyje, kur dominuoja <i>Nodularia spumigena</i> . Susidarius palankioms hidrologinėms ir meteorologinėms sąlygoms melsvabakterių sankaupos paviršiuje gali būti aptiktos ir teritorinėje jūroje ar priekrantės zonoje; 2) Kuršių marių vandenų išplitimo zonoje jūroje, kur paprastai paviršiaus sankaupas sudaro Kuršių mariose vandens „žydėjimą“ sukeliančios melsvabaktės (Vaičiūtė ir kt., 2012), 3) Kuršių mariose, kur didelė melsvabakterių biomasė ir vandens paviršiuje susidarančios sankaupos yra dažnas reiškinys (Bartoli ir kt., 2019). Nors CyaBI rodiklis yra sukurtas ir testuotas atvirose Baltijos jūros vandenyse atmetant priekrantės zonas (Anttila ir kt., 2018), dėl aukščiau minėto aktualumo šis rodiklis turėtų būti pritaikomas, patikrintas ir, jeigu įmanoma, adaptuotas Lietuvos priekrantės, tarpiniuose vandenyse ir Kuršių mariose, kurios betarpiškai lemia ekologinės būklės kaitą jūroje. Pabrėžtina, kad slenkstinės vertės yra nustatomos kiekvienam vertinamajam Baltijos jūros vienetui, tokiu atveju reikėtų atlikti patikrinimą slenkstinių verčių taikytinų Eastern Gotland Basin, kuriam priklauso Lietuvos jūros dalis.
Reikalavimai duomenims	Rodiklio apskaičiavimas yra paremtas palydoviniais duomenimis ir valstybinio monitoringo fitoplanktono gausumo ir biomasės duomenimis. Nors ekologinės būklės vertinimas atliekamas 2012-2017 m. periodui, šio rodiklio testavimą siūloma atlikti panaudojant ilgesnę duomenų eilutę, t. y. 2005-2018 m., kuomet yra prieinami palydoviniai duomenys.
Duomenų prieinamumas	Aplinkos tyrimų departamento valstybinio monitoringo programos įgyvendinimo metu yra renkami šio rodiklio apskaičiavimui reikalingi fitoplanktono biomasės duomenys. KU JTI įgyvendinamų projektų H2020 EOMORES ir Europos Kosmoso Agentūros TODAY rėmuose yra sukaupti palydoviniai duomenys.
Kompetencijos užtikrintumas	Pakankama.
Ar buvo atliktas vertinimas JSPD_1?	Ne.

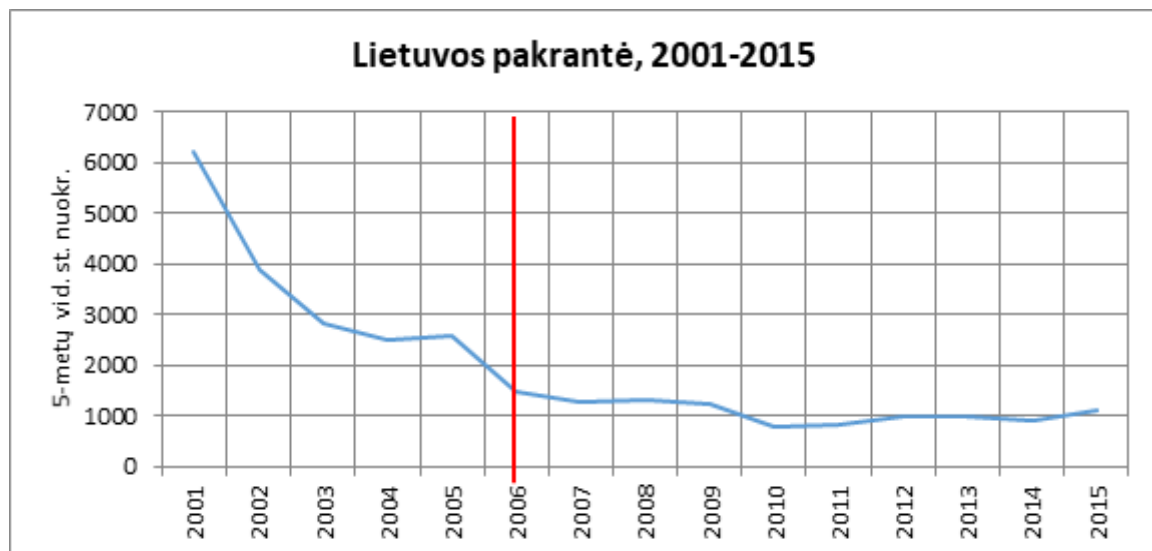
Kokiai buveinei (zonai) pritaikytas 2012-2017 m. vertinime?	Baltijos jūros fotinė oksinė pelaginė zona virš haloklino (AD.N5) - atvira jūra BAL-LT-MS-01. Dėl stebimų malsvabakterių sankaupų kitose zonose, aktualumas išlieka priekrantės zonoje (BAL-LT-AA-01), tarpiniuose vandenyse BAL-LT-AA-02, teritorinėje jūroje BAL-LT-AA-03.
--	--

Pelaginių buveinių būklės vertinimas pagal pasirinktus HELCOM HOLAS II rodiklius

Pelaginių buveinių būklės vertinimas pagal „Sezoninės dominuojančių fitoplanktono grupių kaitos rodiklį“

Panaudoti duomenys. Vertinimui panaudoti duomenys iš valstybinio monitoringo stočių, kuriose buvo vykdomi kas mėnesiniai stebėjimai (2, 6, 7 ir B-1), patenkančių į BAL-LT-AA-01 zoną. Papildomai buvo naudojami ilgamečiai sezoninių nuotraukų duomenys iš toje pačioje zonoje esančių stočių (1, B-4, S-1 ir S-3) ir iš gretimos stoties (1B), kur tam tikru periodu buvo vykdomi tiek kas mėnesiniai, tiek sezoniniai stebėjimai. Iš viso buvo panaudoti 402 mėginių duomenys, paimti nuo 2001 iki 2017 m.

Etaloninių sąlygų nustatymas. Referentinis periodas – tai periodas, kai antropogeninis poveikis ekosistemoms buvo mažiausias ar jo dar visai nebuvo ir kuris gali būti naudojamas kaip atskaitos laikotarpis vertinant dabartinę aplinkos būklę. Kadangi Baltijos jūroje nėra regionų su aukštos kokybės vandenimis ir nėra daugiamečių fitoplanktono stebėjimo istorinių duomenų, todėl nuspręsta referentinių sąlygų periodu išrinkti ilgalaikio biomasės duomenų stabilumo laikotarpį (HELCOM, 2018). Remiantis HELCOM fitoplanktono ekspertų grupės rekomendacija Lietuvos Baltijos jūros vandenims buvo išrinktas periodas nuo 2006 iki 2015 m., apskaičiuojant fitoplanktono bendrosios biomasės metinių vidurkių standartinių nuokrypių 5 metų slenkamąjį vidurkį (4.1.1.11 pav.).



4.1.1.11 paveikslas. Referentinių sąlygų periodo pasirinkimas rodikliui „Sezoninė dominuojančių fitoplanktono grupių kaita“ naudojant penkerių metų standartinio nuokrypio nuo bendros metinės biomasės ($\mu\text{g/l}$) slenkamus vidurkius.

Geros būklės slenkstinės vertės nustatymas. Skirtinguose Baltijos jūros regionuose, kur buvo daryta SSDPG rodiklio aprobacija, proporcija biomasės su leistiniais mėnesių vidurkių nuokrypiais, rodančiais normalią fitoplanktono sezoninę kaitą, svyravo nuo 0,58 iki 0,74. Lietuvos priekrantės vandenų vertinimui geros būklės ribinė vertė 0,64 apskaičiuota pagal formulę, naudojant referentinio 2006-2015 m. periodo duomenis (4.1.1.19 lent.):

$$\text{Indekso vertė (vertinimo laikotarpis)} = \frac{\text{Zmėn. reikšmių etalonišėse sąlygose skaičius}}{\text{Zmėn bendras reikšmių skaičius}}$$

Z reikšmė skaičiuojama iš mėnesio vidurkio atėmus daugiamečių vidurkį ir skirtumą padalinus iš daugiamečio vidurkio standartinio nuokrypio. Atitinkamai, reikšmės lygios arba viršijančios slenkstinę vertę ($\geq 0,64$) rodo GAB, o mažesnės reikšmės ($< 0,64$) rodo GAB netenkinančias sąlygas.

Vertinimo rezultatai. Remiantis skaičiavimo rezultatais (4.1.1.19 lent.) nustatyta, kad 2007-2011 m. rodiklio SSDPG vertė buvo nežymiai mažesnė (0,62) už ribinę reikšmę, o vertinimo laikotarpiu (2012-2017 m.) ji atitiko GAB sąlygas.

4.1.1.19 lentelė. Lietuvos priekrantės sezoninės fitoplanktono dominuojančių grupių kaitos indikatorius reikšmės referentinio (2006-2015 m.) bei testavimo (2007-2011 m. ir 2012-2017 m.) periodų metu (n – bendras tyrimų skaičius).

Vertinimo periodas	Fitoplanktono dominuojančios grupės	Biomasių leistinai su mėnesių vidurkių nuokrypiais skaičius	Indikatoriaus vertė
2006-2015 m. (ref.) (n = 56)	Cyanophyceae	42	0,75
	Dinophyceae	37	0,66
	Diatomophyceae	26	0,46
	Chlorophyceae	39	0,70
	<i>M. rubrum</i>	27	0,61
	Referentinio periodo indikatoriaus vertė:		
2007-2011 m. (n = 27)	Cyanophyceae	20	0,74
	Dinophyceae	17	0,63
	Diatomophyceae	14	0,52
	Chlorophyceae	19	0,70
	<i>M. rubrum</i>	10(iš 19)*	0,53
	2007-2011 m. indikatoriaus vertė:		
2012-2017 m. (n = 42)	Cyanophyceae	26	0,69
	Dinophyceae	22	0,67
	Diatomophyceae	18	0,52
	Chlorophyceae	20	0,67
	<i>M. rubrum</i>	25	0,67
	2012-2017 m. indikatoriaus vertė:		

* Lietuvos vandenyse *M. rubrum* pradėta tyrinėti nuo 2009 m., todėl bendras šios rūšies tyrimų skaičius 2007-2011 m. buvo 19.

Literatūros šaltiniai

Dzierzbicka-Głowacka L., Lemieszek A., Kalarus M., Grinienė E., 2018. Seasonal changes in the abundance and biomass of copepods in the south-eastern Baltic Sea in 2010 and 2011. *PeerJ*, 6(1): e5562.

Dzierzbicka-Głowacka L., Lemieszek A., Nowicki A., Piskozub J., Grinienė E., Kalarus M., Musialik-Koszarowska M., Mudrak-Cegiołka S., Żmijewska M. I., 2017. Intra-annual distribution of *Temora longicornis* biomass in the Gulf of Gdańsk (the southern Baltic Sea)-numerical simulations. *Estonian Journal of Earth Sciences*, 66 (4): 256–273.

Gorokhova E., Lehtiniemi M., Postel L., Rubene G., Amid C., Lesutiene J., Uusitalo L., Strake S., Demereckiene N., 2016. Indicator Properties of Baltic Zooplankton for Classification of Environmental Status within Marine Strategy Framework Directive. *PLoS ONE*, 11(7), 7: 1-26.

HELCOM, 2013. Red List of Baltic Sea underwater biotopes, habitats and biotope complexes. Baltic Sea Environmental Proceedings No. 138. 74 pp.

HELCOM, 2017. Manual for marine monitoring in the COMBINE program of HELCOM, Annex C-7.

(<http://www.helcom.fi/Documents/Action%20areas/Monitoring%20and%20assessment/Manuals%20and%20Guidelines/Guidelines%20for%20monitoring%20of%20mesozooplankton.pdf>).

HELCOM, 2018a. State of the Baltic Sea – Second HELCOM holistic assessment 2011-2016. Baltic Sea Environment Proceedings 155.

HELCOM, 2018b. HELCOM core indicators. Online. [2019-08-16], [<http://www.helcom.fi/baltic-sea-trends/indicators/>]

HELCOM, 2018c. Zooplankton mean size and total stock. HELCOM core indicator report. Online. [[http://www.helcom.fi/baltic-sea-trends/indicators/zooplankton-mean-size-and-total-stock-\(msts\)](http://www.helcom.fi/baltic-sea-trends/indicators/zooplankton-mean-size-and-total-stock-(msts))].

HELCOM, 2018d. Seasonal succession of functional phytoplankton groups. HELCOM core indicator report. Online. [2019-08-16], [<http://www.helcom.fi/Core%20Indicators/Seasonal%20succession%20of%20dominating%20phytoplankton%20groups%20HELCOM%20core%20indicator%202018.pdf>].

HELCOM, 2018e. Diatom/Dinoflagellate index. HELCOM pre-core indicator report. Online. [<http://www.helcom.fi/Core%20Indicators/Diatom-Dinoflagellate%20index%20HELCOM%20pre-core%20indicator%202018.pdf>] ISSN 2343-2543.

HELCOM, 2018f. Chlorophyll a. HELCOM core indicator report. Online. [2019-08-17] [<http://www.helcom.fi/Core%20Indicators/Chlorophyll%20a%20HELCOM%20core%20indicator%202018.pdf>] ISSN 2343-2543.

HELCOM, 2018g. Cyanobacteria bloom index. HELCOM pre-core indicator report. Online. [2019-08-17]

[<http://www.helcom.fi/Core%20Indicators/Cyanobacterial%20bloom%20index%20HELCOM%20pre-core%20indicator%202018.pdf>] ISSN 2343-2543

HELCOM, 2011b. HELSINKI COMMISSION HELCOM CORESET/TARGREV JAB 5/2011 Joint Advisory Board for the HELCOM CORESET and TARGREV Projects Fifth Meeting Helsinki, Finland, 16-17 November 2011.

Klais R., Lehtiniemi M., Rubene G., Semenova A., Margonski P., Ikaunieca A., Simm M., Pöllumäe A., Grinienė E., Mäkinen K., Ojaveer H., 2016. Spatial and temporal variability of

zooplankton in a temperate semi-enclosed sea: implications for monitoring design and long-term studies. *Journal of Plankton Research*, 38 (3): 652–661.

Olenin, S. (1997). Benthic zonation of the Eastern Gotland Basin, Baltic Sea. *Netherlands Journal of Aquatic Ecology*, 30(4), 265-282.

Olenin, S., Daunys, D., Bučas, M., Bagdanavičiūtė, I. (sudarytojai) (2012). Lietuvos Baltijos jūros aplinkos būklė: preliminarus vertinimas. Lietuvos Baltijos jūros aplinkos apsaugos valdymo stiprinimo dokumentų parengimas. Klaipėdos universiteto leidykla, 78 pp.

Razinkovas-Baziukas A., Morkūnė R., Bacevičius E., Gasiūnaitė R. Z., 2017. Trophic network model of exposed sandy coast: Linking continental and marine water ecosystems. *Estuarine, Coastal and Shelf Science*, 195: 110-123.

Skabeikis A., 2019. Role of the round goby (*Neogobius melanostomus*) in the food web of the South-Eastern Baltic Sea coastal waters. Doctoral Dissertation, Klaipėda University, Lithuania, pp. 165.

Snoeijs-Leijonmalm, P., Schubert, H., & Radziejewska, T. (Eds.). (2017). *Biological oceanography of the Baltic Sea*. Springer Science & Business Media. 696 pp.

Lietuvos Respublikos aplinkos ministerija, Įsakymas Nr. D1-533, 2018-10-24, paskelbta TAR 2016-08-09, i.k. 2016-21814. Dėl paviršinių vandens telkinių būklės nustatymo metodikos patvirtinimo.

Anttila S., Fleming-Lehtinen V., Attila J., Junttila S., Alasalmi H., Hällfors H., Kervinen M. and Koponen S., 2018. A novel earth observation based ecological indicator for cyanobacterial blooms. *International Journal of Applied Earth Observation and Geoinformation* 64: 145-155.

Vaičiūtė, D., Bresciani, M., Bučas, M., 2012. Validation of MERIS bio-optical products with in situ data in the turbid Lithuanian Baltic Sea coastal waters. *Journal of Applied Remote Sensing* 6(1), 063568-1–063568-20.

Bartoli M, Zilius M, Bresciani M, Vaiciute D, Vybernaite-Lubiene I, Petkuvienė J, Giordani G, Daunys D, Ruginis T, Benelli S, Giardino C, Bukaveckas PA, Zemlys P, Griniene E, Gasiunaite ZR, Lesutiene J, Pilkaitytė R and Baziukas-Razinkovas A, 2018. Drivers of Cyanobacterial Blooms in a Hypertrophic Lagoon. *Front. Mar. Sci.* 5:434. doi: 10.3389/fmars.2018.00434.

4.2.2 Dugno buveinės

Atnaujintas buveinių sąrašas pagal EUNIS ir HUB buveinių klasifikacijos sistemas

Remiantis Evans et al. (2016) ir Condé et al. (2018) rekomendacijomis, Lietuvos jūrinių vandenų dugno buveinės priskiriamos 13 stambių buveinių tipų (angl., broad habitat types), atitinkančių EUNIS klasifikacijos antrąjį lygmenį (4.18 pav.). Šie buveinių tipai didžiaja dalimi turi atitikmenis HELCOM HUB klasifikacijoje (3 lygmuo). Stambių buveinių tipų pavadinimai bei kodai EUNIS ir HELCOM HUB klasifikacijose pateikti 4.1.1.20 lentelėje.

Remiantis Evans et al. (2016) ir Condé et al. (2018) rekomendacijomis, Lietuvos jūriniai vandenys suskirstyti į infralitoralę, cirkalitoralę ir atvirą jūrą (giliają cirkalitoralę):

- infralitoralė – tai eufotinė zona, kur šviesos kiekis dugnui yra pakankamas daugiamečių dumblių (pvz., šakotojo banguolio *Furcellaria lumbricalis*) sąžalynams formotis. Lietuvos atveju – tai priekrantės dalis iki 15 m gylio.

- cirkalitoralė – tai giliau infralitoralės esanti zona, kur šviesos nebepakanka makrofitų sąžalynams formuotis, o bendrijas formuoja dugno bestuburiai (pvz., dvigeldžiai *Mytilus edulis trossulus* ar *Limecola balthica*). Cirkalitoralės zona apima teritoriją tarp 15 ir 70 m izobatų.
- gili cirkalitoralė – afotinė, giliau 70 m atviros jūros zona, kurioje formuojasi haloklinas, stebimi deguonies stygiaus reiškiniai, o dugno fizines, chemines ir biologines savybes lemia Šiaurės Atlanto vandens įtekėjimai.

Pagal dugno nuosėdas buveinių tipai išskiriami tokiais principais: riedulynams priskiriamas kieto substrato dugnas, kuriame dominuoja >25 cm rieduliai. Stambių nuosėdų buveinių tipams priskiriamos nuosėdos, kuriose aptinkamos nuosėdų frakcijos nuo smėlio iki riedulių, tačiau dominuoja žvirgždas ir gargždas. Mišrių nuosėdų buveinių tipams priskiriamos nuosėdos, kuriose aptinkamos visos frakcijos, paprastai tai moreninis dugnas su molio, smėlio, žvirgždo ir gargždo frakcijomis. Smėlių buveinių tipams priskiriamos nuosėdos, kuriose dominuoja įvairių frakcijų smėliai. Dumblo buveinių tipams priskiriamos nuosėdos, kuriose dominuoja smulkiausios frakcijos: aleuritas, dumblas ir molis.

4.1.1.20 lentelė. Lietuvos jūriniuose vandenyse vyraujančių buveinių tipų (JSPD vertinamųjų vienetų) erdvinės charakteristikos ir atitikmenys EUNIS ir HUB klasifikacijose.

Vyraujantis buveinių tipas	EUNIS 2 lygmens buveinės kodas (2016 m.)	HELCOM HUB 3 lygmens buveinės kodas	Plotas (km ²)	Ploto procentinė dalis (%)	Paplitimas (km ²)
Infralitoralės riedulynas ir biogeninis rifas	MB1, MB2	A.AA, AA.M	68,5	1,06	141,7
Infralitoralės stambios nuosėdos	MB3	AA.I, AA.M	5,3	0,08	56,7
Infralitoralės mišrios nuosėdos	MB4	AA.B	1,8	0,03	43,3
Infralitoralės smėlis	MB5	AA.J	142,2	2,21	566
Infralitoralės dumblas	MB6	AA.H	1,9	0,03	4,7
Cirkalitoralės riedulynas ir biogeninis rifas	MC1, MC2	A.BA, AB.M*	420,9	6,54	4281,9
Cirkalitoralės stambios nuosėdos	MC3	AB.I, AB.M*	345,6	5,37	5585,9
Cirkalitoralės mišrios nuosėdos	MC4	AB.B	235,3	3,66	3932,3
Cirkalitoralės smėlis	MC5	AB.J	2359,8	36,69	6129,3
Cirkalitoralės dumblas	MC6	AB.H	1853,6	28,82	4046,6
Atviros jūros mišrios nuosėdos	MD4	AB.B	119	1,85	883,6
Atviros jūros smėlis	MD5	AB.J	129,7	2,02	624,7
Atviros jūros dumblas	MD6	AB.H	748	11,63	1648,4

Infralitoralės riedulynas ir biogeninis rifas. Šis buveinių tipas sutinkamas kontinentinėje Lietuvos priekrantėje ties Karkle ir Palanga, jo apytikslis užimamas plotas – 68 km². Čia dominuoja kietas substratas – rieduliai ir gargždas, tarp kurių pasitaiko žvirgždo ir smėlio laukų. Dugnas yra pastoviai veikiamas bangų, deguonies stygiaus nėra, yra įtakojamas ištekantių Kuršių marių vandens, dėl to stebimas druskingumo ir vandens skaidrumo sumažėjimas bei maistmedžiagų ir organikos padidėjimas. Sekliausiose zonose dominuoja vienmečiai žaliadumbliai ir raudondumbliai, nuo 3-4 m gylio formuojasi šakotojo banguolio *F. lumbricalis* sąžalynai. Iki juodažiočio grundalo populiacijos staigaus padidėjimo 2011 m., rieduliai taip pat buvo gausiai nuaugę midijų *M. edulis trossulus* kolonijomis, šiuo metu likę tik pavienės midijos ir ūsokojai vėžiagyviai *Amphibalanus improvisus*. Priekrantės rifai pasižymi didžiausia biologine įvairove Lietuvos jūriniuose vandenyse, yra pagrindinė strimelių *Clupea harengus membras* nerštavietė, žiemojančių paukščių (pvz., ledinių ančių *Clangula hyemalis*) maitinimosi vietos. Buveinių tipo svarba – didelė.

Infralitoralės smėlis. Šis buveinių tipas užima visą Kuršių Nerijos priekrantę bei dalį kontinentinės priekrantės, apytikslis plotas – 142 km². Būdingi įvairių frakcijų smėliai, seklesnėse dalyse dažniausiai vyrauja rupesnės frakcijos. Dugnas yra pastoviai veikiamas bangų, deguonies stygiaus nėra. Sekliausioje zonoje dominuoja šoniplaukos *Bathyporeia pilosa*, daugiašerės kirmėlės *Hediste diversicolor* ir *Marenzelleria* sp. Giliau, 7-8 m gyliuose dominuoja dvigeldžiai *Cerastoderma glaucum*, *Mya arenaria* ir *Limecola balthica*. Dėl stipraus bangų poveikio makrofitų, pvz., jūrinio andro *Zostera marina*, nėra sutinkama. Jūrinių paukščių ir bentofagių žuvų mitybos rajonas. Buveinių tipo svarba – vidutinė.

Infralitoralės dumblas. Dėl itin stipraus bangų poveikio Lietuvos priekrantėje aleurito ir dumblo nuosėdų sutinkama labai retai. Šis buveinių tipas infralitoralėje sutinkamas tik ties Šventosios upės žiotimis, 10-15 m gylyje, užimamas plotas < 2 km². Čia gausios daugiašerės kirmėlės *H. diversicolor*, *Marenzelleria* sp. ir *Pygospio elegans*, o didžiausią biomasę dažniausiai sudaro dvigeldžiai *M. arenaria* ir *L. balthica*. Buveinių tipo svarba – maža.

Infralitoralės stambios nuosėdos. Šis buveinių tipas sutinkamas kontinentinėje Lietuvos priekrantėje ties Palanga ir Šventaja, paprastai įsiterpę tarp rifų ir smėlio buveinių, bendras plotas – 5 km². Dugnas yra pastoviai veikiamas bangų, deguonies stygiaus nėra. Šiame buveinių tipe dominuoja žvirgždas ir gargždas su rupaus smėlio frakcija, todėl čia sutinkama itin skurdi bentoso bendrija, kadangi substratas nėra tinkamas nei epifaunai, nei infaunai. Stambesni žvirgždo luitai ir pavieniai rieduliai gali būti apaugę pavieniais dumbliais ir jūrų gilėmis *A. improvisus*, o rupiame smėlyje negausiai sutinkamos daugiašerės kirmėlės. Buveinių tipo svarba – maža.

Infralitoralės mišrios nuosėdos. Šis buveinių tipas sutinkamas kontinentinėje Lietuvos priekrantėje, įsiterpęs tarp rifų ir smėlio buveinių, bendras plotas mažesnis nei 2 km². Dugnas yra pastoviai veikiamas bangų, deguonies stygiaus nėra. Vyrauja moreninio molio su žvirgždo ir gargždo priemaišomis dugnas, substratas nėra palankus nei epifaunai, nei infaunai, todėl čia sutinkama itin skurdi bentoso bendrija. Buveinių tipo svarba – maža.

Cirkalitoralės riedulynas ir biogeninis rifas. Bendras šio buveinių tipo užimamas plotas – apie 420 km², jį sudaro trys pagrindiniai masyvai. Sekliausioji dalis 15-25 m gylyje užima apie 114 km² ir jungiasi su infralitoralės rifais. Čia dominuoja kietas substratas – rieduliai ir gargždas, tarp kurių pasitaiko žvirgždo ir smėlio laukų. Dugnas yra pastoviai veikiamas bangų, deguonies stygiaus nėra. Dėl per mažo patenkančios šviesos kiekio makrofitų nėra, todėl čia bendrijas formuoja epifauna – midijos *M. edulis trossulus* ir jūrų gilės *A. improvisus*. Šiai dienai nėra žinoma, kokį poveikį šios teritorijos buveinėms turėjo juodažiotis grundalas. Kita cirkalitoralės rifų teritorija, užimanti apie 168 km² dugno plotą, yra šiaurinėje Lietuvos jūrinių vandenų dalyje ir 25- 40 m gylyje su ribojasi Latvijos Respublikos siena. Čia vyrauja kietas substratas – rieduliai ir gargždas, tarp kurių pasitaiko žvirgždo ir smėlio laukų. Dugnas yra mažai veikiamas bangų, deguonies stygiaus nėra, šviesios makrofitams nebepakanka. Bentoso bendrijas formuoja epifauna

– midijos *M. edulis trossulus* ir jūrų gilės *A. improvisus*. Pietinėje Lietuvos jūrinių vandenų dalyje, 35-70 m gylyje ties siena su Rusijos Federacija yra trečias cirkalitoralės rifų masyvas, užimantis apie 91 km² dugno plotą. Dugnas yra veikiamas bangų tik seklausioje dalyje, deguonies stygiaus nėra, šviesios makrofitams nebepakanka. Bentoso bendrijas formuoja epifauna – midijos *M. edulis trossulus* ir jūrų gilės *A. improvisus*. Cirkalitoralės riedulyno buveinių tipo reikšmė Lietuvai yra itin didelė, nes čia yra jūriniams paukščiams ir žuvims svarbios teritorijos, biologinės įvairovės židiniai. Buveinių tipo svarba – didelė.

Cirkalitoralės smėlis. Tai didžiausią plotą (apie 2360 km²) Lietuvos jūriniuose vandenyse užimantis buveinių tipas. Būdingi įvairių frakcijų smėliai, seklesnėse dalyse paprastai vyrauja vidutinio stambumo smėlio frakcijos, o giliausiose – smulkus smėlis su aleuritu ir dumbliu. Dugnas pastoviai veikiamas bangų tik sekloje dalyje, deguonies stygiaus nėra, šiltuoju metų laiku 30-40 m gyliuose formuojasi termoklinas, giliausioji dalis patenka į viršutinę haloklino zoną. Visame cirkalitoralės smėlyje pagal biomasę dominuoja *L. balthica* dvigeldžiai, pagal gausumą – daugiašerės kirmėlės *Marenzelleria* sp. ir *P. elegans*. Iki 40 m gylio dažnai sutinkama ir kitų dvigeldžių *C. glaucum* ir *M. arenaria*, daugiašerių *H. diversicolor*, šoniplaukų *Corophium volutator*, tuo tarpu gilesnėje zonoje sutinkami glacialiniai reliktai *Monoporeia affinis* ir *Saduria entomon* bei daugiašerės kirmėlės *Bylgides sarsi*. Jūrinių paukščių ir bentofagių žuvų mitybos rajonas. Buveinių tipo svarba – vidutinė.

Cirkalitoralės dumblas. Šis buveinių tipas sutinkamas centrinėje Lietuvos jūrinės akvatorijos dalyje, užimamas plotas apie 1853 km². Pagrindė vyrauja aleurito nuosėdos, seklesnėse vietose su smėlio frakcijų priemaišomis, o giliau 55 m jau vyrauja dumblo nuosėdos su aleurito frakcijomis. Dugnas pastoviai veikiamas bangų tik sekloje dalyje, deguonies stygiaus nėra, šiltuoju metų laiku 30-40 m gyliuose formuojasi termoklinas, giliausioji dalis patenka į viršutinę haloklino zoną. Didžiojoje dalyje cirkalitoralės smėlyje pagal biomasę dominuoja *L. balthica* dvigeldžiai, pagal gausumą – daugiašerės kirmėlės *Marenzelleria* sp. ir *P. elegans*. Iki 40 m gylio dažnai sutinkama ir kitų dvigeldžių *C. glaucum* ir *M. arenaria*, daugiašerių *H. diversicolor*, šoniplaukų *Corophium volutator*, tuo tarpu gilesnėje zonoje sutinkami glacialiniai reliktai *Monoporeia affinis* ir *Saduria entomon* bei daugiašerės kirmėlės *Bylgides sarsi*. Vertingas bentofagių žuvų mitybos rajonas. Buveinių tipo svarba – vidutinė.

Cirkalitoralės stambios nuosėdos. Kaip ir infralitoralėje, šis buveinių tipas paprastai įsiterpęs tarp rifų ir smėlio buveinių, bendras plotas – 345 km². Dugnas pastoviai veikiamas bangų tik sekloje dalyje, deguonies stygiaus nėra. Šiame buveinių tipe dominuoja žvirgždas ir gargždas su rupaus smėlio frakcija, todėl čia sutinkama itin skurdi bentoso bendrija, kadangi substratas nėra tinkamas nei epifaunai, nei infaunai. Seklesnėje dalyje stambesni žvirgždo luitai ir pavieniai rieduliai gali būti apaugę pavienėmis midijomis *M. edulis trossulus* ir jūrų gilėmis *A. improvisus*, o rupiame smėlyje negausiai sutinkamos daugiašerės kirmėlės. Gilesnėje dalyje epifaunos požymių nepastebima. Buveinių tipo svarba – maža.

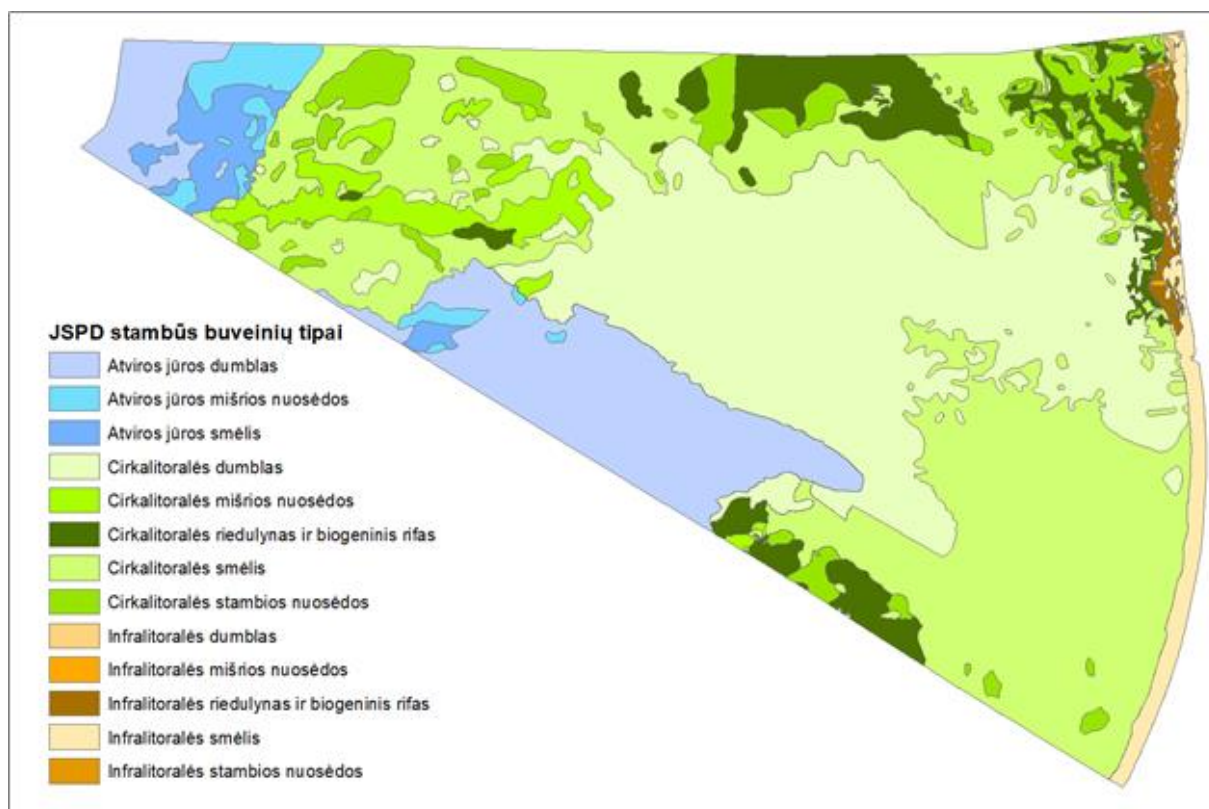
Cirkalitoralės mišrios nuosėdos. Šis buveinių tipas paplitęs Klaipėdos seklumoje (bankoje) ir rytiniame jos šlaite, 50-65 m gyliuose, užima apie 235 km² dugno ploto. Bangų poveikio dugnui nėra, deguonies stygiaus nėra. Vyrauja moreninio molio su žvirgždo ir gargždo priemaišomis dugnas, todėl čia sutinkama itin skurdi bentoso bendrija, kadangi substratas nėra tinkamas nei epifaunai, nei infaunai. Buveinių tipo svarba – maža.

Atviros jūros smėlis. Šis buveinių tipas sutinkamas vakariniame Klaipėdos seklumos šlaite, 70-100 m gyliuose, kur priedugnio srovės išplauna smulkias aleurito ir dumblo frakcijas, o nuosėdose dominuoja įvairūs smėliai, užimamo dugno plotas – apie 130 km². Priedugnio temperatūra pastoviai žema ir mažai kintanti (4-5 °C), šiuose gyliuose formuojasi haloklinas, kur priedugnio druskingumas didėja nuo 7-8 iki 11-12. Gilesnėse vietose stebimas deguonies koncentracijos mažėjimas, galimi hipoksijos ir anoksijos reiškiniai. Bestuburių biomasė gerokai mažesnė nei cirkalitoralės smėlio buveinėse, tačiau dar galima sutikti dvigeldžių *L. balthica*,

lygiakojų vėžiagyvių *S. entomon*, šoniplaukų *Pontoporeia femorata*, daugiašerių *B. sarsi*. Tai giliausiai esančios buveinės, tinkamos bentofagių žuvų maitinimuisi. Buveinių tipo svarba – vidutinė.

Atviros jūros dumblas. Šis buveinių tipas užima 748 km² dugno ploto ir sutinkamas nuo 70 m gylio pietinėje Lietuvos akvatorijos dalyje iki giliausios zonos vakarinėje akvatorijos dalyje. Dugne dominuoja itin smulki dumblo frakcija, priedugnio temperatūra pastoviai žema ir mažai kintanti (4-5°C), šiuose gyliuose formuojasi haloklinas, kur priedugnio druskingumas didėja nuo 7-8 iki 11-12. Gilesnėse vietose stebimas deguonies koncentracijos mažėjimas, galimi hipoksijos ir anoksijos reiškiniai. Deguonies kiekis giliausiose vietose daugiausia priklauso nuo Šiaurės Atlanto vandens įtekėjimų. Bestuburių biomasė itin maža, kur dar yra deguonies gyvena kiautavėžiai Ostracoda, laisvai plaukiojančios daugiašerės *B. sarsi*, nektobentosiniai organizmai, pvz. mizidės. Kur deguonies nėra, stebimi anaerobinėmis bakterijomis padengti dugno plotai. Buveinių tipo svarba – maža.

Atviros jūros mišrios nuosėdos. Šis buveinių tipas užima apie 119 km² dugno ploto ir sutinkamas 70-100 m gylio pietinėje ir vakarinėje Lietuvos akvatorijos dalyse. Priedugnio temperatūra pastoviai žema ir mažai kintanti (4-5 °C), šiuose gyliuose formuojasi haloklinas, kur priedugnio druskingumas didėja nuo 7-8 iki 11-12. Gilesnėse vietose stebimas deguonies koncentracijos mažėjimas, galimi hipoksijos ir anoksijos reiškiniai. Vyrauja moreninio molio su žvirgždo ir gargždo priemaišomis dugnas, todėl čia sutinkama itin skurdi bentoso bendrija, kadangi substratas nėra tinkamas nei epifaunai, nei infaunai. Buveinių tipo svarba – maža.



4.1.1.12 paveikslas. Pagrindinių JSPD buveinių tipų pasiskirstymo Lietuvos jūriniuose vandenyse žemėlapis.

Fizinio trikdymo sukkelto neigiamo poveikio kiekvienam buveinių tipui kiekvienoje vertinamojoje teritorijoje masto vertinimas

Fizinio trikdymo sukkelto neigiamo poveikio kiekvienam buveinių tipui kiekvienoje vertinamojoje teritorijoje masto D6C3 rodiklis (Disturbed broad habitat type due to physical disturbance against threshold value) apima kiekvieno buveinių tipo, kuris patiria neigiamą poveikį,

erdvinį mastą, kai fizinis trikdymas sukelia buveinės biotinės ir abiotinės struktūros ir funkcijų pokyčius (pvz., keičiasi rūšinė sudėtis ir santykinis rūšių gausumas, arba nebėra itin jautrių rūšių).

Šis kriterijus nustatomas remiantis D6C2 kriterijaus (su fiziniu trikdymu susijusių pavojų pasiskirstymas ir jų masto įvertis) vertinimo rezultatais, juos perdengus su pagrindinių buveinių tipų sluoksniu ir įvertinus fizinio trikdymo plotą (km² ir %). Vertinamos buveinės nustatytos remiantis Lietuvos jūriniais vandenimis nustatytu vyraujančių buveinių sąrašu (4.1.1.20 lent.).

Fizinis trikdymas dėl dugninio tralavimo nuolat apėmė 5 vyraujančias buveines, dar 4 buveinėse buvo stebimas atskirais metais. Poveikio mastas vertinamuoju laikotarpiu tarp buveinių ženkliai skyrėsi ir kito nuo mažiau kaip 0,1% iki 40,6% visos buveinės ploto (4.23 lent.). Šiame etape fizinio trikdymo mastą buveinių būklei vertinant pagal 10 % GAB vertę, kuri perkelta iš Buveinių Direktyvos vertinimo gairių buveinių pasiskirstymui (Evans & Arvela, 2011), trijų buveinių – „Cirkalitoralės smėlio“, „Cirkalitoralės dumblo“ ir „Atviros jūros dumblo“ fizinio trikdymo mastas atskirais metais viršijo geros būklės slenkstinę vertę. Vidutinis fizinio trikdymo mastas vertinamajam laikotarpiui viršijo slenkstinę vertę tik cirkalitoralėje: nustatytas 14% vidutinis mastas „Cirkalitoralės smėlio“ buveinei ir 22% - „Cirkalitoralės dumblo“ buveinei. Trikdymo erdvinis mastas mažėjo vertinamojo laikotarpio antroje pusėje ir neviršijo GAB vertės nei vienai buveinei 2016-2017 metais.

4.1.1.21 lentelė. Buveinių tipų fizinio trikdymo žvejybos dugniniais tralais mastas (km²) arba kaip visos natūralaus dydžio buveinės procentinė dalis vertinamojoje teritorijoje (%). Paryškintos buveinės, kurių fizinio trikdymo erdvinis mastas atskirais metais viršijo 10% GAB vertę.

Buveinės tipas	2012		2013		2014		2015		2016		2017	
	km ²	%	km ²	%	km ²	%	km ²	%	km ²	%	km ²	%
Infralitoralės riedulynas ir biogeninis rifas	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Infralitoralės stambios nuosėdos	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Infralitoralės mišrios nuosėdos	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Infralitoralės smėlis	0	0	1,9	1,3	0,35	0,3	0	0	1,9	1,3	0,07	0,1
Infralitoralės dumblas	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Cirkalitoralės riedulynas ir biogeninis rifas	0,87	0,2	1,14	0,3	0,17	<0,1	0,29	0,1	0,57	0,1	0,17	<0,1
Cirkalitoralės stambios nuosėdos	2,94	0,9	4,9	1,4	3,6	1,0	0,6	0,2	0,7	0,2	0,6	0,2
Cirkalitoralės mišrios nuosėdos	3,1	1,32	1,1	0,5	0,6	0,3	0,2	0,2	0	0	0	0
Cirkalitoralės smėlis	432,2	18,3	582,6	24,7	516,2	21,9	201	8,5	170,2	7,2	144,4	6,1

Cirkalitoralės dumblas	752,5	40,6	646,5	34,9	566,4	30,6	191,5	10,3	169,8	9,7	80,8	4,4
Atviros jūros mišrios nuosėdos	4,5	3,8	1,6	1,3	0	0	0	0	0	0	0	0
Atviros jūros smėlis	4,9	3,8	3,5	2,7	0	0	0	0	0,6	0,5	1,1	0,9
Atviros jūros dumblas	259,1	34,6	57,3	7,7	14,5	1,9	39,5	5,3	27,1	3,6	30	4,0

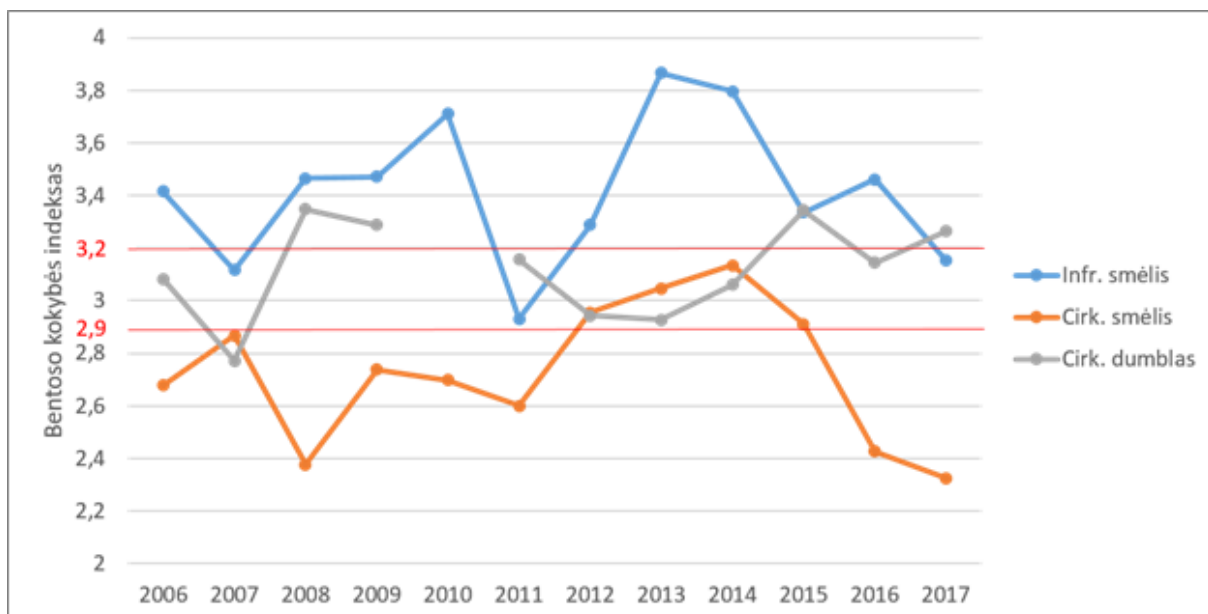
Buveinių būklės vertinimas pagal BKI. Vyraujančių buveinių būklės vertinimas turi būti atliekamas pagal D6C4 ir D6C5 kriterijus. Pagal D6C4 kriterijų, buveinių tipo sunykimo dėl antropogeninių pavojų mastas neviršija nustatytos buveinių tipo natūralaus dydžio dalies vertinamojoje teritorijoje. Pagal D6C5 kriterijų neigiamo poveikio, kurį antropogeniniai pavojai daro tam tikro buveinių tipo būklei, įskaitant jų biotinės ir abiotinės struktūros ir funkcijų pokyčius (pvz., būdingą rūšinę sudėtį ir santykinę rūšių gausumą, itin jautrių, pažeidžiamų ar pagrindinę funkciją atliekančių rūšių nebuvimą, rūšies struktūrą pagal dydį), mastas neviršija nustatytos to buveinių tipo natūralaus dydžio dalies vertinamojoje teritorijoje. Pagal D6C4 ir D6C5 kriterijus turi būti atliktas vienas bendras kiekvieno buveinių tipo vertinimas turi būti naudojamas vertinant bentoso buveinių pagal 1 deskriptorių ir jūros dugno vientisumo pagal 6 deskriptorių vertinimus. Šiame etape kai kurių vyraujančių dugno buveinių, kurių pasiskirstymo areale yra stebėsenos stotys, būklė vertinama pagal bentoso kokybės indeksą (BKI).

Makrofaunos stebėsenos programa apima šiuos stambius buveinių tipus: infralitoralės smėlis - 4, 5, 6, 7 stotys, cirkalitoralės smėlis – N6 (dampingo zonoje – 20 ir 20A), cirkalitoralės dumblas – 64 ir 65 stotys. GAB slenkstinė vertė infralitoralei – 3,2, cirkalitoralei – 2,9 (4.1.1.13 pav.).

Infralitoralės smėlio buveinės tipe 2012-2017 m. buvo stebėta gera aplinkos būklė (BKI $3,48 \pm 0,29$), nors atskirais metais būklė kito tarp geros (2012-2016 m.) ir blogos (2017 m.). Lyginant su 2006-2011 m. periodu, būklė gerėjo: BKI nežymiai didėjo nuo $3,35 \pm 0,28$ iki $3,48 \pm 0,29$, o ankstesniame periode GAB sąlygas neatitiko du kartus.

Cirkalitoralės smėlio buveinės tipe 2012-2017 m. buvo stebėta bloga aplinkos būklė (BKI $2,80 \pm 0,34$), nors atskirais metais būklė kito tarp blogos (2016-2017 m.) ir geros (2012-2014 m.). Lyginant su 2006-2011 m. periodu, būklė gerėjo: BKI didėjo nuo $2,66 \pm 0,16$ iki $2,80 \pm 0,34$, taip pat visu ankstesniu laikotarpiu fiksuota bloga būklė, tuo tarpu 2012-2017 m. bloga būklė stebėta tik dvejus metus.

Cirkalitoralės dumblo buveinės tipe 2012-2017 m. buvo stebėta gera aplinkos būklė tiek vidutiniškai už visą periodą (BKI $3,11 \pm 0,17$), tiek atskirais metais (BKI 2,93-3,34). 2006-2011 m. periodu būklė taip pat buvo gera (BKI $3,13 \pm 0,23$), nors bloga būklė (BKI 2,77) buvo stebima 2007 m.



4.1.1.13 paveikslas. Stambių buveinės tipų aplinkos būklė 2006-2017 m. GAB slenkstinė vertė infralitoralinei – 3,2, cirkalitoralinei – 2,9.

Infralitoralės riedulyno būklės vertinimas. Makrofitobentoso monitoringas buvo atliktas siekiant įvertinti galimą Palangos paplūdimio papildymo smėliu poveikį, 2011 m. gegužės mėn. Tvarkomo kranto akvatorijoje prieš smėlio pylimo darbus (balandžio 12, 19, 22 d.) ir po jų (rugpjūčio 15, 25 d.) buvo atlikti povandeniniai tyrimai 10 tyrimo stočių (4.1.1.14 pav.). Dugnas buvo filmuojamas nardant 10 m ilgio transekte arba iš dreifuojančio laivo nuleidžiama kamera (apie 2 min. trukmės transektos). Filmuota medžiaga buvo padalinta į 30 sek. fragmentus, tokiu būdu kiekvienoje stotyje gauta 12 vaizdo medžiagos imčių. Kiekvienoje imtyje buvo įvertinama smėlio ir kieto substrato (gargždo ir riedulių) santykis, taip pat raudondumblio, šakotojo banguolio (*Furcellaria lumbricalis*) procentinis padengimas. Pakartotinių tyrimų metu rugpjūčio mėnesį narams nepavyko rasti transektų sekiausiose stotyse (3 ir 5 stotys), kurios tikriausiai buvo nuneštos audrų metu. Šių stočių analizė atlikta tik iš vaizdo medžiagos, gautos distancine kamera.

Šešiose tyrimo stotyse nuo akmenų imta po 3 makrofitobentoso mėginius iš 20x20 cm ploto rėmelio. Surinkti šakotojo banguolio pavyzdžiai buvo džiovinami 60 °C temperatūroje 24 val. ir nustatomas rūšies sausas svoris.

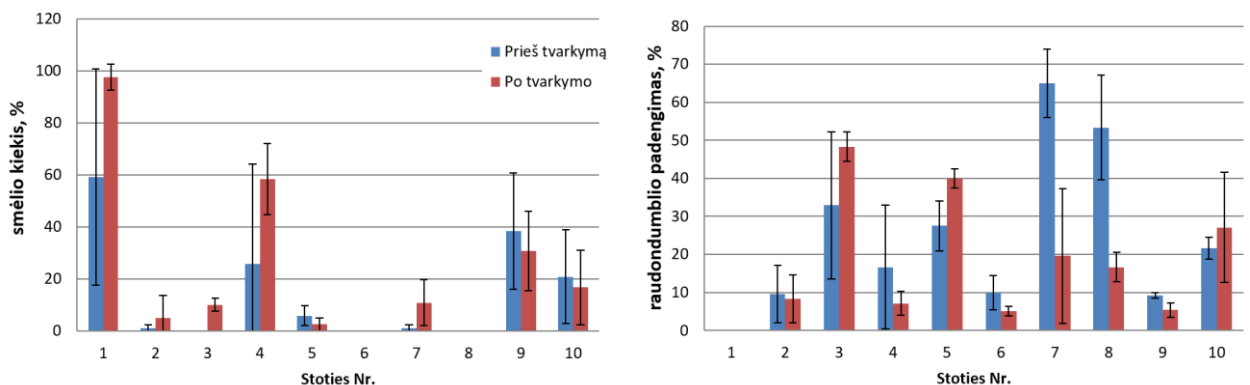
Dugno batimetrija buvo skanuota 2011 liepos 3-4 d. ir 2012 m. sausio 22 d. vienspinduliniu echolotu (ELAC Hydrostar 4300) ir daugiaspinduliniu sonaru (GEOSWATH PLUS Compact and Seabeam 1185), dugno nuosėdų sudėtis vertinta šoniniu skanavimo sonaru (GEOSWATH PLUS Compact).



4.1.1.14 paveikslas. 2011 m. tyrimo vietos palei Palangos paplūdimį. Linijos žymi 5 ir 10 m izobatas.

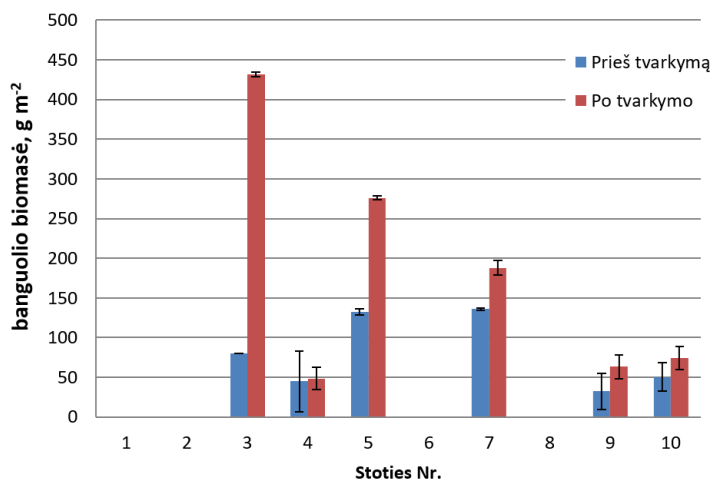
Vidutinis smėlio padengimas iki tvarkymo darbų sudarė $17,9 \pm 13,9$ (\pm standartinis nuokrypis) %, o po jų – $21,0 \pm 10,8$ %, tačiau vidurkiai statistiškai reikšmingai nesiskyrė (t Welch testas: $t = 0,39$, $df = 18$, p -reikšmė = $0,70$). Kai kur (pvz., 3 monitoringo stotyje) smėlis registruotas tik po tvarkymo darbų (4.21 pav.), tačiau jo kilmės rajonas lieka neaiškus be išsamesnių litodinaminių tyrimų priekrantėje.

Šakotojo banguolio nebuvo rasta 1-oje monitoringo stotyje (4.1.1.15 pav.). Kitose stotyse jo padengimas nuo bendro apžvalgos ploto atskirose transektų sekcijose siekė iki 80 %. Vidutinis dugno padengimas raudondumbliu tarp matavimų iki ir po smėlio pylimo reikšmingai nesiskyrė (t Welch testas: $t = 0,17$, $df = 17$, p -reikšmė = $0,86$): vidutinis padengimas iki darbų buvo $20,2 \pm 11,3\%$, o po jų – $16,6 \pm 11,9$ %. Esminių banguolio gausumo pokyčių taip pat nebuvo stotyse (3, 4 ir 5), kurios yra arčiausiai tvarkomo kranto ruožo. Į šiaurę nuo smėlio pylimo vietų (7 ir 8 stotyse) buvo nustatytas reikšmingai mažesnis vidutinis dugno padengimas banguoliu po tvarkymo negu prieš tai (t Welch testas: t_7 stotis = $-3,62$, $df = 4$, p -reikšmė = $0,02$; t_8 stotis = $7,07$, $df = 4$, p -reikšmė < $0,01$). Išpilto smėlio poveikis šiose stotyse mažai tikėtinas, kadangi 7-oje stotyje vidutinis smėlio kiekis buvo tik apie 10%, o 8-oje stotyje smėlio nebuvo nei prieš, nei po tvarkymo darbų. Banguolio gausumo skirtumai galėjo atsirasti dėl sezoninės dinamikos ar metodinių paklaidų, pavyzdžiui, dėl globalios pozicionavimo sistemos imtuvų paklaidos arba skirtingų povandeninės kameros dreifo krypčių.



4.1.1.15 paveikslas. Smėlio vidutinis (\pm standartinis nuokrypis) kiekis ir raudondumblio, šakotojo banguolio, padengimas transektose prieš ir po kranto tvarkymo darbus.

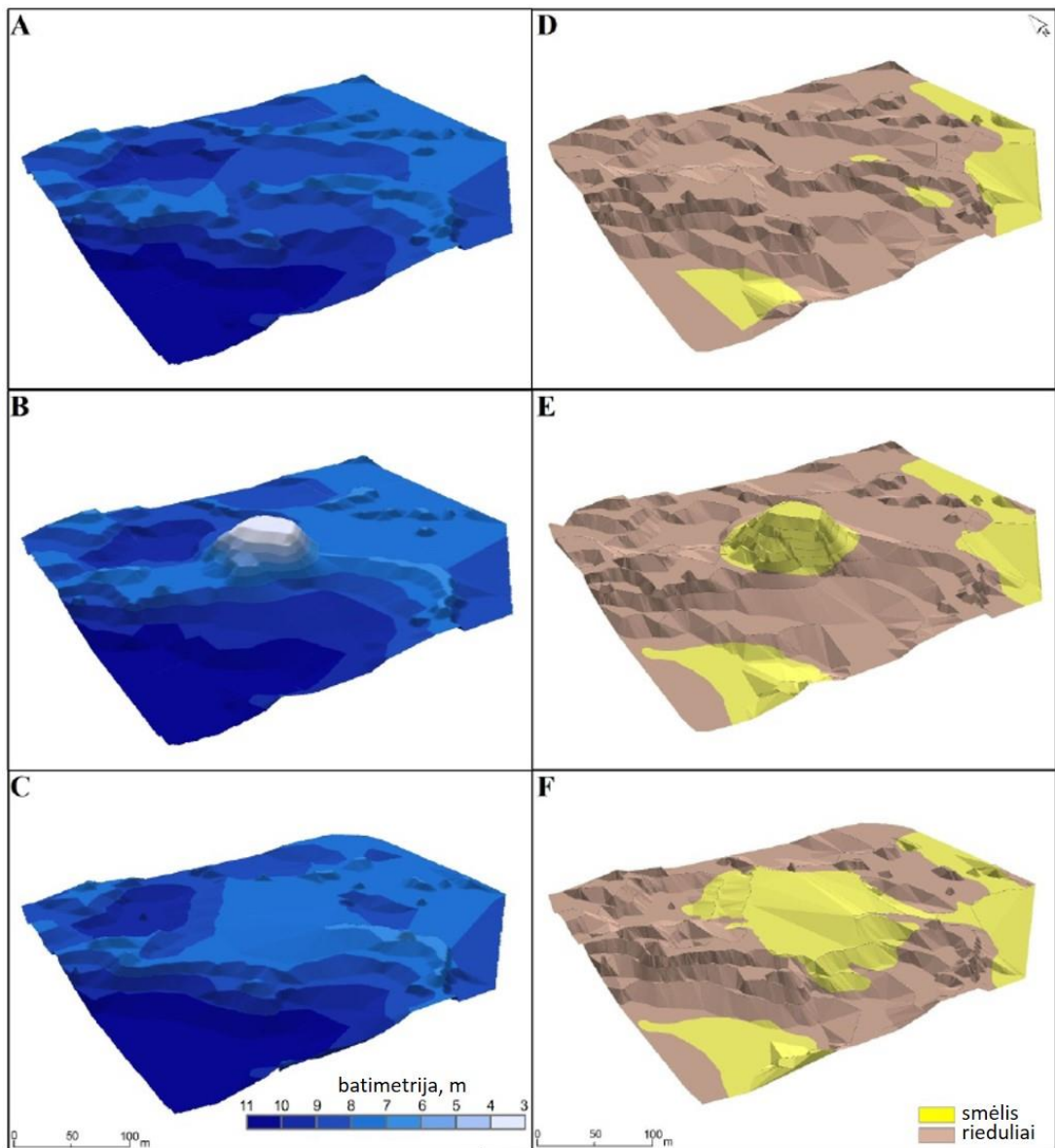
Neaptiktas ir smėlio poveikis banguolio biomasėi (įskaitant 7 stotį), kadangi lyginant iki ir po paplūdimio tvarkymo darbų registruotas gana ženklaus vidutinės rūšies biomasės padidėjimas – nuo $79,2 \pm 66,1$ iki $180,3 \pm 214,8$ g m⁻² (4.1.1.16 pav.), nors skirtumas yra statistiškai nereikšmingas (t testas priklausomoms imtims, $t = 1,57$, $df = 17$, $p = 0,14$). Raudondumblio biomasės padidėjimai gali būti siejami su rūšies produkciniais procesais vegetacijos/reprodukcijos sezono metu bei metodinėmis paklaidomis.



4.1.1.16 paveikslas. Šakotojo banguolio biomasės pokytis tvarkomo rajono monitoringo stotyse.

Reikia pažymėti, kad vykdant smėlio pylimo darbus buvo trūkusi vamzdžių sistema, kuria transportuojamas smėlis iš laivo į krantą, dėl to 9 m gylyje moreniniame dugne susiformavo smėlio sekluma (Visakavicius et al., 2012). 2011 m. birželio 04-05 d. buvo papildomai atlikti smėlio poveikio aplinkai tyrimai: akustiniais prietaisais išmatuoti skersiniai gylio profiliai, siekiant nustatyti išpildo smėlio plotą, bei nardant kartografuotas dugnas išilgai dviejų skersinių (statmenų viena kitai) transektų virš išpiltos vietos, siekiant įvertinti seklumos ribas ir greta esančių neužpiltų dugno bendrųjų struktūrą.

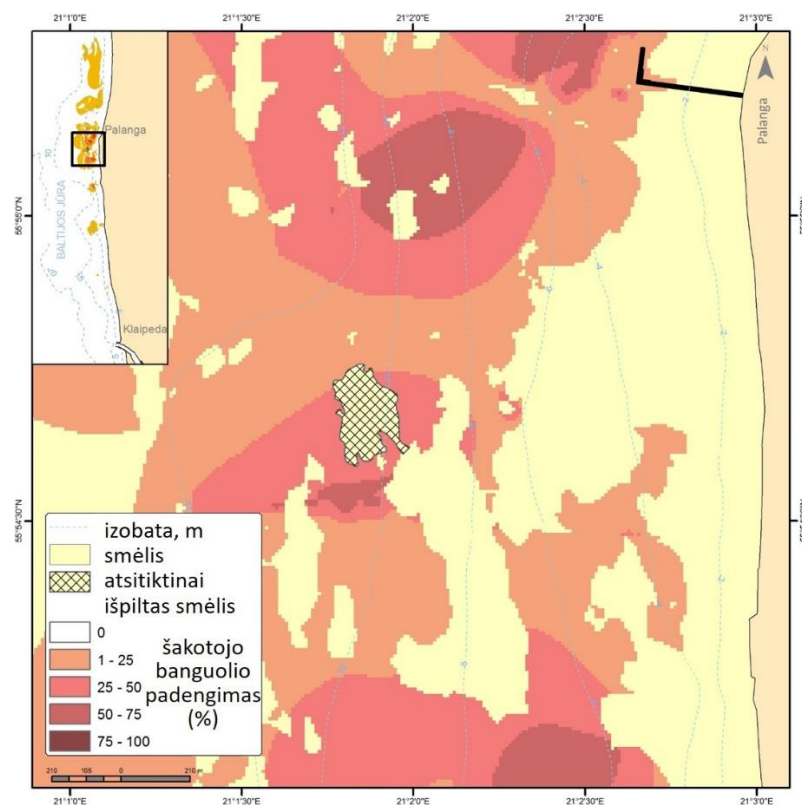
Remiantis 2008 m. batimetrijos duomenimis tiriamojoje vietoje buvo dauba, kur gylis kito 9-10 m (4.1.1.17 pav.), dugnas daugiausia buvo padengtas rieduliais ir gargždu, lokali smėlio laukai buvo tik pietrytinėje ir pietvakarinėje dalyje. Po avarijos ši dauba buvo užpildyta smėliu iki 3 m gylio. Buvo apskaičiuota, kad išsiliejusio smėlio plotas sudarė 9.300 m², o tūris - 20.000 m³. Po 7 mėnesių užpildo smėlio plote gylis buvo 8 m, o pats užpildo smėlio arealas užėmė 42.000 m² plotą. Didžioji dalis nuosėdų migravo šiaurės link 91 ± 17 m, į rytus 83 ± 12 m ir į pietus 74 ± 15 m, tuo tarpu vakarinė išsiliejusio smėlio ploto riba buvo pajudėjusi tik 48 ± 29 m.



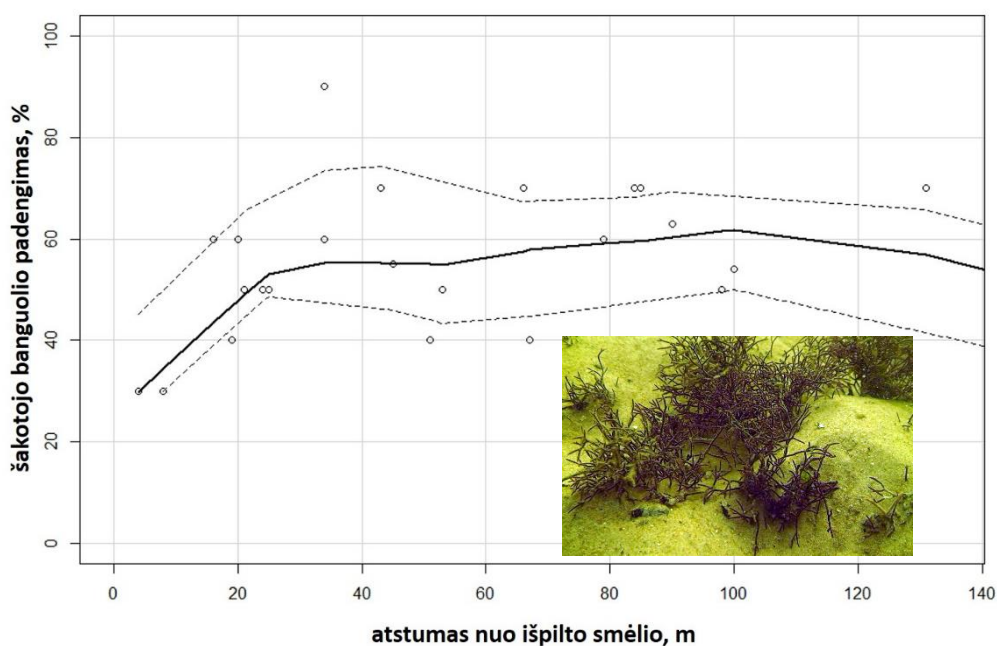
4.1.1.17 paveikslas. Gylio ir dugno nuosėdų kokybės pasikeitimai ties Palanga prieš smėlio išpylimą (A ir D) ir po pylimo 2011 m. (B ir E) bei 2012 m. (C ir F).

Vertinant atsitiktinai išpilto smėlio poveikį raudondumblio, šakotojo banguolio, augavietėms, buvo atsižvelgta į dvi aplinkybes (Visakavicius et al., 2012): koks išpilto smėlio plotas santykiu su bendru augavietės plotu ir koks dugno padengimas raudondumbliu poveikio zonoje. Po avarijos išpilto smėlio plotas sudarė tik apie 0,1% bendro šakotoju banguoliu augavietės ploto ($35 \pm 11 \text{ km}^2$) priekrantėje (Bučas et al., 2009).

Smėlis buvo išpiltas ant dugno, kurio padengimas raudondumbliu buvo apie 25-50 % (Visakavicius et al., 2012), t.y. ne ant pačių sąžalynų, esančių apie 200 m piečiau smėlio išpiltos zonos (4.1.1.18 pav.). Santykinai nedidelį išpilto smėlio poveikį patvirtino ir narų įvertintas dugno padengimas šakotoju banguoliu skersiniame profilyje einančiame per paveiktą ir nepaveiktą vietą (4.1.1.19 pav.), kur raudondumblio padengimas $>50 \%$ buvo jau už 20 m nuo išpilto smėlio zonos.



4.1.1.18 paveikslas. Atsitiktinai išpildo smėlio plotas raudondumblio, šakotojo banguolio, augavietėse ties Palanga.



4.1.1.19 paveikslas. Dugno padengimas šakotoju banguoliu tolstant nuo atsitiktinai išpildo mėlio zonos ties Palanga. Povandeninė nuotrauka iliustruoja smėliu užpiltus raudondumblio gniužulus poveikio vietoje.

Apibendrinant tyrimų rezultatus nenustatyta jokių reikšmingų šakotojo banguolio augaviečių struktūrinių charakteristikų pokyčių (Visakavicius et al., 2012). Esminių pokyčių nebuvo nustatyta taip pat vietose, kurios yra arčiausiai tvarkomo kranto ruožo, todėl išpiltas Palangos paplūdimyje smėlis neturėjo reikšmingo poveikio banguolio gausumui. Tačiau tolimesnė

lokalaus poveikio raida dėl išpildo smėlio migracijos į aplinkines augavietes ir infralitoralės riedulyno buveinės dalis, bei užpiltos vietos atsistatymas nebuvo stebimi.

Buveinių tipų sąrašas, kurioms reikalingas būklės vertinimas, aplinkosauginių tikslų nustatymas, ilgalaikės stebėsenos vykdymas. Prioritetiniai buveinių tipai būklės vertinimui ir ilgalaikiai stebėsenai yra infralitoralės ir cirkalitoralės riedulynai ir biogeniniai rifai. Šie du tipai apima Buveinių direktyvos I priedo sąrašo buveinių tipą – rifus (1170). Didžioji rifų dalis patenka į saugomų teritorijų ribas, pasižymi didžiausia biologine ir funkicine įvairove. Infralitoralėje rifų bentosinės bendrijos yra veikiamos juodažiočio grundalo, iš Kuršių marių ištekkančio vandens, natūralios smėlio migracijos ir smėlio pylimų (pvz., Palangos paplūdimių gamtotvarkinių priemonių diegimas). Infralitoralės smėlių, cirkalitoralės smėlių ir cirkalitoralės dumblo vyraujantys buveinių tipai dengia didžiąją Lietuvos jūrinės akvatorijos dalį, todėl norint stebėti bendrą akvatorijos būklę, būtina stebėseną nuolatiniuose stotyse. Funkciškai svarbiausių buveinių tipų vertė vietos bioįvairovei, atliekama funkcija jūros ekosistemoje bei grėsmės jų būklei pateikiami 4.1.1.22 lent.

4.1.1.22 lentelė. Funkciškai svarbiausių buveinių tipų vertės ir pagrindinių grėsmių charakteristika.

Vyraujančios buveinės tipas	Ekosisteminė vertė	Pagrindiniai poveikiai (įskaitant tikėtinas grėsmes)
Infralitoralės riedulynas ir biogeninis rifas	Didelė bioįvairovė, nerštavietės, žiemojančių jūrinių paukščių mitybos vietos, žuvų mailiaus augimo ir mitybos vietos	Biologinis trikdymas: invazinės rūšys (D2), žemės ūkis (eutrofikacija), jūros dugno morfologijos pakeitimas dėl kranto apsaugos
Infralitoralės smėlis	Žiemojančių jūrinių paukščių mitybos vietos	Biologinis trikdymas: invazinės rūšys (D2), žemės ūkis (eutrofikacija), jūros dugno morfologijos pakeitimas dėl kranto apsaugos priemonių
Cirkalitoralės riedulynas ir biogeniniai rifai	Didelė bioįvairovė, žiemojančių jūrinių paukščių mitybos vietos, žuvų mailiaus augimo ir mitybos vietos	Biologinis trikdymas: invazinės rūšys (D2), žemės ūkis (eutrofikacija)
Cirkalitoralės smėlis*	Žiemojančių jūrinių paukščių ir bentofagių žuvų mitybos vietos	Žvejojama dugniniais tralais, jūros dugno morfologijos pakeitimas dėl kasimo ir medžiagų laidojimo; mineralų gavyba (smėlio kasimas)
Atviros jūros smėlis*	Bentofagių žuvų mitybos vietos	žemės ūkis (eutrofikacija), žvejojama dugniniais tralais

*esant sąnaudų atžvilgiu pagrįstiems buveinių kokybės trikdymo erdvinio masto nustatymo metodams.

Dabartinė stebėsenos programa apima šiuos buveinių tipus: infralitoralės smėliai – 4, 5, 6, 7 stotys, cirkalitoralės smėliai – N6 (dampingo zonoje – 20 ir 20A), cirkalitoralės dumblas – 64 ir 65 stotys.

Literatūros šaltiniai

Condé, S., Royo Gelabert, E., Parry, M., Lillis, H., Evans, D., Mo, G., & Agnesi, S., 2018. Updated crosswalks between European marine habitat typologies - A contribution to the MAES marine assessment. ETC/BD report for the EEA.

Bučas, M., Daunys, D., Olenin, S., 2009. Recent distribution and stock assessment of the red alga *Furcellaria lumbricalis* on an exposed Baltic Sea coast: combined use of field survey and modelling methods. *Oceanologia* 51(3): 1-19.

Evans, D., Aish, A., Boon, A., Condé, S., Connor, D., Gelabert, E., Michez, N., Parry, M., Richard, D., Salvati, E. & Tunesi, L., 2016. Revising the marine section of the EUNIS Habitat classification - Report of a workshop held at the European Topic Centre on Biological Diversity, 12 & 13 May 2016. ETC/BD report to the EEA.

Gulbinskas S., 2011. Palangos paplūdimio papildymo smėliu aplinkos tyrimai ir monitoringas II etapas, Aplinkos monitoringas. Tarpinė ataskaita KU Baltijos pajūrio aplinkos tyrimų ir planavimo institutas, Klaipėda, 41 p.

Visakavicius, E., Bucas, M., Kelpsaite, L., Figoras, A., 2012. Unexpected experiment of sediment transport and its effect on the benthic habitat on the Baltic Sea nearshore area of Lithuania. *Baltic International Symposium (BALTIC)*, 2012 IEEE/OES: 1-6.

4.3 Jūros ekosistema

Rengiant mitybos tinklų vertinimo metodiką, ekosistemos elementų pasirinkimas buvo atliktas atsižvelgiant į EK sprendime (Commission Decision (EU) 2017/848 of 17 May 2017) įvardintus vertinimo kriterijus (D4C1, D4C2, D4C3, D4C4), kuriems atitinkamai yra parinkti šie HELCOM rodikliai (<http://www.helcom.fi/Lists/IndicatorList/AllItems.aspx>): D4C1 – fitoplanktono duominuojančių grupių sezoninės kaitos rodiklis, D4C2 – kertinių priekrantės žuvų funkcinių grupių gausumas, D4C3 – zooplanktono vidutinio dydžio ir bendro išteklių rodiklis.

Visi įvardinti rodikliai bus panaudoti tolimesniame mitybos tinklų vertinime, nes atitinka visas sąlygas, nurodytas EK sprendime: a) apima ne mažiau kaip tris trofines gildijas; b) dvi iš jų yra trofinės ne žuvų gildijos; c) viena trofinė gildija yra pirminis producentas; d) bus reprezentuojamas viršutinis, vidurinis ir apatinis mitybos grandinės lygmenys.

Sezoninė dominuojančių fitoplanktono grupių kaita (angl., Seasonal succession of dominating phytoplankton groups) yra vienas iš pagrindinių Baltijos jūros GAB rodiklių. Rodiklio aktualumas Lietuvos jūros rajonui pagrįstas 4.1.1.14 lentelėje. Lietuvos jūros rajone šis rodiklis buvo pritaikytas kartu priekrantės vandenims (BAL-LT-AA-01 ir teritorinei jūrai (BAL-LT-AA-03)). Pagal HELCOM fitoplanktono ekspertų grupės rekomendacijas buvo nustatytos referentinės (etaloninės) sąlygos ir įvertinta jūros aplinkos būklė 2012-2017 m. laikotarpiui. Rodiklio sąsajos su aplinkos aktualiais parametrais (druskingumu, temperatūra, buveinių tipu) pateiktos II priede.

Zooplanktono vidutinio dydžio ir bendro išteklių rodiklis (angl., Zooplankton Mean Size and Total Stock, MSTs) yra priimtas kaip vienas iš pagrindinių Baltijos jūros geros būklės indikatorių, įtrauktas į pagrindinių HELCOM mitybos tinklų ir bioįvairovės rodiklių sąrašą. Rodiklio aktualumas Lietuvos jūros rajonui pagrįstas 4.1.1.14 lentelėje. Lietuvos jūros rajono būklės vertinimas naudojant zooplanktono vidutinio dydžio ir bendro išteklių rodiklį bus atliktas JSPD II antrajame etape, vykdant techninės užduoties 2.1-2.2 veiklas, kurias įgyvendinant bus nustatytos rodiklio GAB vertės, suderintos su HELCOM. Rodiklio sąsajos su aplinkos aktualiais parametrais (druskingumu, temperatūra buveinių, tipu) pateiktas II priede.

Kertinių Baltijos jūros priekrantės žuvų funkcinių grupių gausumas (Plėšrių žuvų gausumas ir Mezo-plėšrių žuvų gausumas). Žuvų bendrijos gausumo rodiklis (Plėšrių žuvų gausumas) buvo įtrauktas bei aprašytas pradiniam JSPD vertinime ir yra bei bus naudojamas toliau. Šioje ataskaitoje, 4.1.3 skyriuje pateikiamas atnaujintas šio rodiklio būklės vertinimas. Atnaujinant vertinimo metodiką, atsižvelgus į EK sprendime pateiktus metodologinius standartus

ir Baltijos regione siūlomą mitybos tinklų vertinimo strategiją (HELCOM HOLAS II), Mezo-plėšrių žuvų gausumo rodiklis buvo atrinktas kaip potencialiai tinkamas Lietuvos Baltijos jūros priekrantės žuvų bendrijų būklės indikatorius ir bus įtrauktas į vertinimą bei nustatytas jo GAB antrame šios sutarties įgyvendinimo etape (rezultatai II tarpinėje ataskaitoje), kaip papildomas indikatorius prie dabar jau taikytų. Indekso apskaičiavimas bus pagrįstas žuvų bendrijų stebėsenos duomenimis. Stebėseną vykdoma kasmet nuo 1994 m. (išskyrus 1995-1997 m.) priekrantės akvatorijos sekliose smėlio buveinėse ties Monciškėmis, o nuo 2003 m. ir akvatorijoje ties Būtinge. Rodiklio sąsajos su aplinkos aktualiais parametrais pateikta II priede.

5 Jūros aplinkos būklės vertinimas pagal aplinkos apsaugos tikslus ir jų rodiklius

Pradinis jūros aplinkos būklės vertinimas buvo atliktas pagal 9 aplinkos apsaugos tikslus ir jų rodiklius (5.1 lent.). Nors bendrai jūros aplinkos būklė pagal aplinkos apsaugos tikslus gerėja, tačiau nepakankamai, nes iš devynių tikslų pavyks pasiekti tik vieno tikslo iki 2020 m. Dauguma tikslų (1, 2, 3, 6, 7, 8, 9) nebus pasiekti dėl visos Baltijos jūros mastu nepakankamai mažėjančių poveikių, tokių kaip žvejyba (ypač menkių), maistmedžiagių vartojimo bei jų valymo efektyvumo ir aplinkos sąlygų kaitos (ypač klimato), kuriuos sukontroliuoti reikia visų šalių narių kolaboravimo taikant aplinkosaugines priemones. Nors 5-asis tikslas nepasiektas dėl fizinio poveikio (dampingo, grunto kasimo ir tralavimo) dugnui. Panašiai su 7-uoju tikslu, kur uoste iškasamo grunto gramzdinimo rajonas išlieka aktualus nuosėdų užterštumo sunkiaisiais metalais šaltinis, tačiau poveikis gana lokalus ir kontroliuojamas. Pasuktiniems keturiems tikslams (ypač 9) įvertinti yra trūkumas duomenų ir metodų, todėl aplinkos būklė vertinimas pagal šiuos aplinkos apsaugos tikslus lieka nevisai patikimas. Kol kas tik 4-asis tikslas bus pasiektas, bet rizika išlieka, kadangi nevietinių rūšių plitimas vis dar yra sunkiai kontroliuojamas (HELCOM 2018).

5.1 lentelė. Jūros aplinkos būklės tendencijos vertinimas pagal aplinkos apsaugos tikslų rodiklius ir pokyčių priežastys.

Nr.	aplinkos apsaugos tikslas	Susiję deskriptoriai ir atsakingas ekspertas	Tikslo įgyvendinimo rodikliai	Rodiklio reikšmė per 2012-2017 m.	Aplinkos būklės vertinimas pagal rodiklį: pablogėjo/stabili/pagerėjo	Ar bus pasiektas tikslas iki 2020 m.? Jei nebus – iki kada?	Pokyčių priežastis
1	Užtikrinti, kad komerciniams tikslams naudojamos žuvų populiacijų eksploatavimo intensyvumas neviršytų saugių biologinių ribų	D3 Linas Ložys	Komerciškai svarbių rūšių (strimelė, brėtlingis, menkė) žvejojimas mirtingumas neviršija F_{msy} .	Strimelių $F_{msy}=0,195$ (slenkstinė vertė 0,22). Būklė gera. Brėtlingių $F_{msy}=0,22$ (slenkstinė vertė 0,26). Būklė gera. Menkių išteklių būklė bloga. Menkių ištekliai yra prastoje būklėje (sumažėjęs išteklių produktyvumas), todėl vertinama, jog bet koks žvejojimas mirtingumas nėra tvarus ir F_{msy} negali būti nustatomas (ICES 2019a). 2019 m. antroje pusėje rytinių menkių žvejojimas Baltijos jūroje Europos komisijos sprendimu sustabdyta.	Praėjusiu vertinimo laikotarpiu (2009-2011 m.) pagal komerciniams tikslams naudojamų žuvų deskriptorių esama jūros aplinkos būklė Lietuvos akvatorijoje įvertinta kaip bloga (viršytas strimelių ir brėtlingių mirtingumo dėl žvejojimo koeficientas F_{msy}). Vertinamuoju laikotarpiu strimelių ir brėtlingių eksploatavimas yra tvarus, t.y. eksploatuojama žemiau F_{msy} . Tačiau, pastaraisiais metais rytų Baltijos (25-32 pakvadračiai) menkių išteklių grupei tvarus žvejojimas mirtingumas F_{msy} nėra apskaičiuojamas, kadangi menkių ištekliai yra pereikvoti. Pagal šį rodiklį būklė pablogėjo.	Nebus pasiektas menkių išteklių atsistatymas. Išteklių atsistatymo laikas nežinomas, tai priklauso nuo tarptautinių veiksmų ir aplinkos veiksnių.	Itin pablogėjusi menkių išteklių būklė dėl pergaudymo; tačiau ženkliai prie prastos būklės prisideda ir su pokyčiais Baltijos jūros ekosistemoje susijęs menkių sulėtėjęs augimas, prastas įmitimas bei didelis natūralus mirtingumas. Ekosisteminiai veiksniai neigiamai veikiantys menkes yra: (1) sumažėjęs deguonies kiekis ir dugne esančio maisto trūkumas gali neigiamai veikti menkių jauniklių išgyvenamumą; (2) menkas maistui vartojamų brėtlingių ir strimelių gausumas menkių gausiausio paplitimo akvatorijose; (3) didelis užsikrėtimas parazitais kuris siejamas su pilkųjų ruonių gausėjimu. Šie veiksniai yra tarpusavyje susiję, tačiau santykinė kiekvieno svarba neaiški (ICES 2019b). Strimelių ir brėtlingių išteklių eksploatavimas (F) neviršija saugių biologinių eksploatavimo ribų (F_{msy}) dėl tinkamo tarptautinio žvejojimo kvotų paskirstymo.
2	Išsaugoti Baltijos jūros mitybos tinklo struktūrą (optimalią)	D1, D4, D5 Evelina Grininė	• Bendras žvejojimo pastangų skaičius Kuršių mariose ir		Dėl pasikeitusių žvejojimo įrankių naudojimo, bendro žvejojimo pastangų	Nebus pasiektas. Žuvų bendrijos dydžio indekso	Žuvų bendrijos dydžio indekso mažas reikšmės paprastai lemia intensyvi žvejojimas.

Nr.	aplinkos apsaugos tikslas	Susiję deskriptoriai ir atsakingas ekspertas	Tikslo įgyvendinimo rodikliai	Rodiklio reikšmė per 2012-2017 m.	Aplinkos būklės vertinimas pagal rodiklį: pablogėjo/stabili/pagerėjo	Ar bus pasiektas tikslas iki 2020 m.? Jei nebus – iki kada?	Pokyčių priežastis
	organizmų įvairovę, dydį ir gausumą), kad nesutrikėtų maisto medžiagų perdavimas mitybos grandinėje		<p>Baltijos jūros priekrantės vandenyse iki 2020 m. sumažėja ne mažiau kaip 5 % lyginant su žuvų bendrijos būklės vertinimo periodu (2009-2011 m.) ir per stebimą laikotarpį padidėja didelių žuvų gausumas iki 1,1 vienai standartizuotai žvejybos pastangai.</p> <ul style="list-style-type: none"> Jūros rajone eliminuojami žmonių veiklos sąlygoti eutrofikacijos požymiai bei neigiamas poveikis aplinkai: per stebimą laikotarpį santykinis irklakojų vėžiagyvių gausumas zooplanktone (CB%) padidėja 5 %, atitinkamai zooplanktono mikrofaunų gausumas (MMB%) sumažėja 5 % lyginant su 2000-2010 m. vidurkiais (tarpiniuose vandenyse CB% 47, 	<p>Tarpiniuose vandenyse: CB% - 61 MMB% - 39 Priekrantės vandenyse: CB% - 56 MMB% - 44 Atvira jūra: CB% - 58 MMB% - 41</p>	<p>skaičiaus rodiklį nėra galimybių šiuo metu įvertinti.</p> <p>Kitas rodiklis (Žuvų bendrijos dydžio indeksas) indikuoja, kad tikslo įgyvendinimo pažanga yra nepatenkinama: 2012 – 2017 m. didelių žuvų gausumas nesiekia 1,1 vienai žvejybos pastangai. Būklė lyginant su ankstesniu vertinimu nepasikeitė – išliko bloga.</p> <p>Tarpiniuose vandenyse pagerėjo. Priekrantės vandenyse stabili. Atviros jūros vandenyse stabili.</p>	<p>atsistatymo laikas nežinomas. Net ir sustabdžius visą žvejybą indekso pokyčiai galimi ne mažiau nei po trejų metų (žr. ataskaitos 4.15 skyriaus poskyrį „Žvejybos intensyvumo poveikis žuvų bendrijos dydžio indeksui“).</p> <p>Tikslas nebus pasiektas, nes eutrofikacijos statusas tyrimų rajone nepasikeitė.</p>	<p>Būklės pagerėjimas tarpiniuose vandenyse taip pat gali būti nestabilus. Reikėtų išsamesnės analizės kaip pasiskirstę Kuršių marių vandenys mėginių ėmimo metu (3, 4, 5 stotyse.)</p> <p>Bloga būklė visose zonose stebima 2013 m. yra susijusi su plėšrūno <i>Cercopagis pengoi</i> pagausėjimu. Sukontroliuoti šios invazinės rūšies pagausėjimus yra neįmanoma.</p>

Nr.	aplinkos apsaugos tikslas	Susiję deskriptoriai ir atsakingas ekspertas	Tikslo įgyvendinimo rodikliai	Rodiklio reikšmė per 2012-2017 m.	Aplinkos būklės vertinimas pagal rodiklį: pablogėjo/stabili/pagerėjo	Ar bus pasiektas tikslas iki 2020 m.? Jei nebus – iki kada?	Pokyčių priežastis
			MMB% 53, seklios priekrantės vandenyse CB% 57, MMB% 43, gilos priekrantės vandenyse CB% 66, MMB% 34).				
3	Sumažinti eutrofikaciją skatinančių mineralinių ir organinių medžiagų patekimą į jūros aplinką (sutelktieji bei pasklidieji taršos šaltiniai, tiesioginė nuotekų prietaka į Baltijos jūrą, patekimas su krituliais ir požeminiu vandeniu), siekiant geros aplinkos būklės (GAB) jūros rajone	D4, D5 Mindaugas Žilius	Pagal Helcom (2013) siektinos reikšmės: - bendro azoto – 37365 t, - bendro fosforo – 1165 t	Vidutinės rodiklių reikšmės: bendro azoto – 42 140 t; bendro fosforo – 1 286 t	Iki 2015 m. imtinai aplinkos būklė gerėjo, tačiau pastaraisiais metais pablogėjo. Palyginus su referenciniu laikotarpiu į jūrą patenkančio azoto kiekis padidėjo 7749,2 t; fosforo sumažėjo – 140,2 t, lyginant su 2006-2011 m. periodu.	Ne. Pagal Helcom (2013) reikalinga sumažinti azoto kiekį dar 13 %, fosforo - 10 %. Įgyvendinant BVPD jau yra akivaizdu, kad nėra realu tikėtis GAB ir 2021 m. bei 2027 m. (Bönsch 2009). Atsižvelgiant į tai JSPD aplinkos apsaugos tikslų pasiekimo terminas turėtų būti neanksčiau 2027 m.; tai turėtų būti suderinta su BVPD tikslais priekrantės vandenimis.	Galimos priežastys, nulėmusios didėjančią bendro azoto ir fosforo prietaką (Vybernaite-Lubiene ir kt. 2018; Čerkasova, 2019; Plungė ir kt. 2018): - Intensyvėjantis žemės dirbimas. - Didėjantis trąšų sunaudojimas. - Vykstanti klimato kaito įtakoja kritulių kiekį dėl ko didėja dirvožemio erozija ir azoto išplovimas. - Nepakankamas nuotekų surinkimo tinklas ir išvalymas nuo fosforo junginių. - Nemažėjantis detergentų, turinčių fosforą, sunaudojimas. - Priemonių efektyvumą taip pat lemia ir kitų šalių (t.y. Rusijos, Baltarusijos) įsitraukimą

Nr.	aplinkos apsaugos tikslas	Susiję deskriptoriai ir atsakingas ekspertas	Tikslo įgyvendinimo rodikliai	Rodiklio reikšmė per 2012-2017 m.	Aplinkos būklės vertinimas pagal rodiklį: pablogėjo/stabili/pagerėjo	Ar bus pasiektas tikslas iki 2020 m.? Jei nebus – iki kada?	Pokyčių priežastis
							sprendžiant eutrofikacijos mažinimo klausimus.
4	Sumažinti Baltijos jūrai naujų nevietinių rūšių atsiradimo riziką Lietuvos jūriniuose vandenyse su laivų balastiniais vandenimis, kitais su laivais susijusiais plitimo būdais, taip pat su akvakultūra bei prekyba gyvais vandens organizmais	D2 Sergej Olenin	Per stebimą laikotarpį Lietuvos jurisdikcijoje esančiose Baltijos jūros vandenyse neatsiranda Baltijos jūrai naujų nevietinių organizmų, kurių patekimo priežastis būtų žmogaus veikla.	0	stabili	Bus pasiektas	Tikslas yra pasiektas, nes per vertinimo laikotarpį (2012-2017 m.) Lietuvos jurisdikcijoje esančiose Baltijos jūros vandenyse neatsirado nei vienos Baltijos jūrai naujos nevietinės rūšies. Galima tikėtis, kad iki 2020 m. situacija nepasikeis (nepablogės), nes tarptautiniais maršrutais į Lietuvą atplaukiantiems laivams jau nuo 2013 m. lapkričio mėn. keliami griežti reikalavimai dėl balastinio vandens tvarkymo (Lietuvos Respublikos susisiekimo ministro, aplinkos ministro ir sveikatos apsaugos ministro 2013 m. lapkričio 14 d. įsakymas Nr. 3–577/D1-841/V-1038 „Dėl laivų balastinio vandens ir nuosėdų valdymo ir kontrolės priemonių, skirtų išvengti kenksmingųjų ir ligas sukeliančių vandens organizmų, patvirtinimo“), o 2017 m. gruodžio mėn. Lietuva ratifikavo Tarptautinę konvenciją dėl laivų balastinių vandenų ir nuosėdų kontrolės ir valdymo (Lietuvos Respublikos Seimas. Lietuvos Respublikos įstatymas dėl

Nr.	aplinkos apsaugos tikslas	Susiję deskriptoriai ir atsakingas ekspertas	Tikslo įgyvendinimo rodikliai	Rodiklio reikšmė per 2012-2017 m.	Aplinkos būklės vertinimas pagal rodiklį: pablogėjo/stabili/pagerėjo	Ar bus pasiektas tikslas iki 2020 m.? Jei nebus – iki kada?	Pokyčių priežastis
							2004 m. Tarptautinės konvencijos dėl laivų balastinių vandenų ir nuosėdų kontrolės ir valdymo ratifikavimo. 2017-12-30). Balastinių vandenų tvarkymas ženkliai sumažina naujų Baltijos jūrai nevietinių organizmų patekimą į Lietuvos jūros rajoną, tačiau dar neduoda pilnos garantijos, kad tokie organizmai nepateks su kitais vektoriais, iš kurių svarbiausias yra laivų korpusų apaugimas (angl., biofouling). Todėl šiam vektoriui turi būti skiriamas padidintas dėmesys (HELCOM 2018).
5	Kontroliuoti žmogaus veiklas, darančias fizinių poveikį dugno buveinėms, siekiant išvengti jų nykimo ir reikšmingo kokybės prastėjimo	D6 Andrius Šiaulyš	Numatytos grunto gramzdinimo (dampingo) ir smėlio kasimo teritorijos sudaro mažiau kaip 1 % bendro buveinės ploto (žr. 5.2 lent.).	Cirkalitoralės smėlis – 2,6 % Cirkalitoralės dumblas – 0,4 % Infralitoralės smėlis – 0,2 % Infralitoralės riedulynas – 0,04 %	Pablogėjo	Ne (tikslinga keisti gamtosauginį tikslą atsižvelgiant į naujus duomenis apie dugninių tralavimų apimamus plotus).	Pokytis nustatytas remiantis naujų 3 ir 4 dampingo rajonų eksploatacija (atitinkamai 23,2 ir 7,8 km ²). Trečio dampingo rajono poveikis cirkalitoralės smėlio buveinei sudaro apie 0,98 % jos užimamo ploto, įvertinus Juodkrantės-Preilos kasimo rajono plotą (apie 38,8 % km ² , t.y. 1,6 % cirkalitoralės smėlio buveinės) slenkstinė 1 % pažeistos buveinės ploto vertė vertinamuoju laikotarpiu buvo viršyta.

Nr.	aplinkos apsaugos tikslas	Susiję deskriptoriai ir atsakingas ekspertas	Tikslo įgyvendinimo rodikliai	Rodiklio reikšmė per 2012-2017 m.	Aplinkos būklės vertinimas pagal rodiklį: pablogėjo/stabili/pagerėjo	Ar bus pasiektas tikslas iki 2020 m.? Jei nebus – iki kada?	Pokyčių priežastis
6	Išsaugoti palankias sąlygas žiemojantiems jūros paukščiams jų žiemavietėse, sumažinti jų tiesioginį ir netiesioginį mirtingumą dėl susitepimo naftos produktais ir priegaudos verslinės žvejybos įrankiuose	D1, D2, D3 Mindaugas Dagys	<ul style="list-style-type: none"> Per stebimą laikotarpį žiemojančių jūros paukščių rūšių, kurių gausumas nesiekia GAB, dalis yra mažesnė negu 60 %. Per stebimą laikotarpį nafta susitepusių jūros paukščių dalis yra mažesnė negu 25 %. Per stebimą laikotarpį jūros paukščių priegauda verslinės žvejybos įrankiuose yra mažesnė negu 7 % visų žiemojančių paukščių. 	<p>Visų vertintų rūšių – 82 %</p> <p>Valstybinė stebėseną nevykdoma, kitų alternatyvių vertinimų duomenų nėra.</p> <p>Valstybinė stebėseną nevykdoma, kitų alternatyvių vertinimų duomenų nėra.</p>	<p>Pablogėjo</p> <p>Nevertintas</p> <p>Nevertintas</p>	<p>Nebus</p> <p>Nežinoma</p> <p>Nežinoma</p>	<p>Priežastys nėra vienareikšmiškai žinomos; tikėtina, kad bentofagėms rūšims neigiamą įtaką padarė juodažiočio grundalo poveikis priekrantės dugno buveinėms ir mitybinei bazei (Skabeikis ir kt. 2018); taip pat įtakos galėjo turėti priegauda žvejybos įrankiuose, bei plataus masto klimato kaitos poveikis (keičiantis paukščių paplitimui žiemavietėse).</p>
7	Siekti mažinti pavojingų medžiagų patekimą į jūros aplinką (orą, vandenį, nuosėdas ir biotą) iki koncentracijų, nesukeliančių neigiamų pokyčių aplinkos kokybei ir pavojaus žmogaus sveikatai	D8, D9 Sergej Suzdalev	<ul style="list-style-type: none"> Teršiančių medžiagų koncentracija vandenyje neviršija Lietuvos Respublikos aplinkos ministro 2006 m. gegužės 17 d. įsakyme Nr. D1-236 „Dėl Nuotekų tvarkymo reglamento patvirtinimo“ (Nuotekų..., 2014) prioritetingoms pavojingoms, pavojingoms ir Lietuvoje 	Abiejų periodų rodiklių reikšmės pateikiamos 5.3 lentelėje.	Vertinimas pateikiamas atskirai kiekvienai teršiančiai medžiagai (5.3 lent.).	Tikslas iki 2020 m. tikėtina nebus pasiektas dėl organinių teršalų (Benzo(a)pirenas; 4-nonilfenolis; Di(2-etilheksil)ftalatas (DEHP); Perfluoroktansulfonrūgštis ir jos dariniai (PFOS);	<p>Į Nuotekų Reglamentą 2014 m. rugsėjo 15 d. įtrauktų naujų teršiančių medžiagų stebėseną pradėta tik nuo 2015 m., todėl blogėjimo tendenciją atspindi pastarųjų trijų metų rezultatai.</p> <p>Pokyčiai taip pat susiję su laboratorinių pajėgumų tobulinimu, t.y. galimybėmis aptikti mažesnes koncentracijas, lyginant su ankstesniu laikotarpiu.</p>

Nr.	aplinkos apsaugos tikslas	Susiję deskriptoriai ir atsakingas ekspertas	Tikslo įgyvendinimo rodikliai	Rodiklio reikšmė per 2012-2017 m.	Aplinkos būklės vertinimas pagal rodiklį: pablogėjo/stabili/pagerėjo	Ar bus pasiektas tikslas iki 2020 m.? Jei nebus – iki kada?	Pokyčių priežastis
			<p>kontroliuojamoms medžiagoms nustatytų DLK-AKS ir/arba MV-AKS, taikomų kitiems paviršiniams vandenims ar vandens telkinyje-priimtuve.</p> <p>Teršiančių medžiagų parametrai Baltijos jūros vandenyse pateikti žemiau (5.3 lent.).</p> <ul style="list-style-type: none"> Teršiančių medžiagų koncentracija dugno nuosėdose neviršija Lietuvos Respublikos aplinkos ministro 2002 m. vasario 26 d. 17 d. įsakyme Nr. 77, „Dėl aplinkos apsaugos normatyvinio dokumento LAND 46-2002 patvirtinimo“ nustatytų I-ai grunto užterštumo klasei ribinių verčių. Teršiančių medžiagų parametrai Lietuvos Baltijos jūros akvatorijos akvatorijos dugno nuosėdose pateikti žemiau (5.4 lent.). 	Abiejų periodų rodiklių reikšmės pateikiamos 5.4 lentelėje.	Vertinimas pateikiamas atskirai kiekvienai teršiančiai medžiagai (5.4 lentelė).	<p>Fluorantenas; Oktilfenolis((4-(1,1',3,3'-tetrametilbutil)-fenolis)) aptinkamų koncentracijų, viršijančių nustatytus standartus.</p> <p>Numatoma pasiekti iki 2027 m.</p> <p>Tikslas iki 2020 m. tikėtina bus pasiektas.</p>	Kuršių marių vandenių išplitimo zona jūroje ir uoste iškasamo grunto gramzdinimo rajonas išlieka aktualiais nuosėdų užterštumo sunkiaisiais metalais (Ni, Cu, Pb) šaltiniais.

Nr.	aplinkos apsaugos tikslas	Susiję deskriptoriai ir atsakingas ekspertas	Tikslo įgyvendinimo rodikliai	Rodiklio reikšmė per 2012-2017 m.	Aplinkos būklės vertinimas pagal rodiklį: pablogėjo/stabili/pagerėjo	Ar bus pasiektas tikslas iki 2020 m.? Jei nebus – iki kada?	Pokyčių priežastis
			<ul style="list-style-type: none"> Teršiančių medžiagų koncentracijos biotoje neviršija Lietuvos Respublikos aplinkos ministro 2006 m. gegužės 17 d. įsakyme Nr. D1-236 „Dėl Nuotekų tvarkymo reglamento patvirtinimo“ nustatytų AKS biotoje (5.5 lent.). Teršiančių medžiagų (Švino, Kadmio, Gyvsidabrio, Dioksinų ir dioksinų tipo polichlorintų bifenilų (PCB) ir ne dioksinų tipo PCB) koncentracijos maistui skirtuose jūros produktuose (žuvyse) neviršija Europos Komisijos Reglamente EB Nr. 1881/2006 nustatytų didžiausių leistinų teršalų normų. 	<p>Abiejų periodų rodiklių reikšmės pateikiamos 5.5 lentelėje.</p> <p>Švino koncentracija raumenyse (2014-2017 m.): <0,023 mg/kg (slenkstinė vertė 0,3 mg/kg). Būklė gera.</p> <p>Kadmio koncentracija raumenyse (2015-2017): <0,002 mg/kg (slenkstinė vertė 0,05 mg/kg). Būklė gera</p> <p>Gyvsidabrio koncentracija raumenyse (2014-2017 m.): <0,08 mg/kg (slenkstinė vertė 0,5 mg/kg). Būklė gera</p>	<p>Vertinimas pateikiamas atskirai kiekvienai teršiančiai medžiagai (5.5 lent.).</p> <p>Būklė pagerėjo. Tikslas ir GAB neturėjo būti pasiektas iki 2020 m., dėl to, kad visos šalys prisideda prie taršos, taip pat teršalai (bei žuvys) patenka ir iš kitų rajonų, neaiški antrinė tarša iš dugno nuosėdų. Vis dėlto, mėginių iš Lietuvos akvatorijos analizė (2012 - 2017 m.) rodo teigiamą tendenciją – lyginant su praėjusiu vertinimo laikotarpiu (2004-2011 m.), sumažėjo dioksinų grupės teršalų kiekis, aptinkamas</p>	<p>Blogėjimo tendencija apsprendžiama gyvsidabrio koncentracijomis, viršijančioms nustatytus kokybės standartus. Tikslas iki 2020 m. nebus pasiektas.</p> <p>Teršiančių medžiagų (Švino, Kadmio, Gyvsidabrio, Dioksinų ir dioksinų tipo polichlorintų bifenilų (PCB) ir ne dioksinų tipo PCB) koncentracijos maistui skirtuose jūros produktuose (žuvyse) neviršija nustatytų slenkstinių verčių, tačiau švinui, kadmiui ir</p>	<p>Galimai mažėja tarša ne tik Lietuvos Baltijos jūros akvatorijoje, bet ir už jos ribų. Tačiau, imtys yra nedidelės (ypač sunkiųjų metalų), taip pat sunkiųjų metalų negauta visų duomenų.</p>

Nr.	aplinkos apsaugos tikslas	Susiję deskriptoriai ir atsakingas ekspertas	Tikslo įgyvendinimo rodikliai	Rodiklio reikšmė per 2012-2017 m.	Aplinkos būklės vertinimas pagal rodiklį: pablogėjo/stabili/pagerėjo	Ar bus pasiektas tikslas iki 2020 m.? Jei nebus – iki kada?	Pokyčių priežastis
				Dioksinų koncentracija raumenyse: 1,43 pg/g (slenkstinė vertė 3,5 pg/g). Būklė gera. Dioksinų ir dioksinų tipo PCB koncentracija raumenyse: 2,96 pg/g (slenkstinė vertė 6,5 pg/g). Būklė gera.	maistui skirtuose jūros produktuose (žuvyse).	gyvsidarbiui gauti duomenys ne už visą vertinamą laikotarpį.	
8	Mažinti šiukšlių, kuriomis užteršta jūra, poveikį priekrantės ir jūrų aplinkai	D10 Arūnas Balčiūnas	<ul style="list-style-type: none"> Į krantą išmetamų ir ties kranto linija besikaupiančių šiukšlių vidutinio metinio kiekio, 100 m paplūdimio atkarpoje, tendencija yra nekylanti, lyginant su nustatyta pradine rodiklio reikšme: 222 vnt./100 m paplūdimio (reikšmė gali keistis iki 2015 m. galo). Siekiamybė būtų, jog 2020 m. 100 m paplūdimio vidutiniškai būtų mažiau nei 155 vnt. šiukšlių. 	Pakrantę teršiančios šiukšlės (išskyrus mikrošiukšles) – 167 vnt./100 m	Pagerėjo. Pirminio vertinimo metu (2007-2011 m.) nebuvo nustatytos slenkstinės rodiklio reikšmės. Atsižvelgiant į JSPD I ciklo metu nustatytus įgyvendinimo rodiklius stebima šiukšlių kiekio mažėjimo tendencija.	Ne	Būtina atnaujinti nacionalinių rodiklių vertes atsižvelgiant į naujausią slenkstinių verčių nustatymo metodiką (oficialus dokumentas ruošiamas - EK ir JRC, 2019). Šiuo metu yra siūlomą GAB apibrėžiančią vertę priimti Europos lygmeniu (13 vnt./100 m) bei Baltijos jūros regiono lygmeniu (40 vnt./100 m). Įvertinus esamą Lietuvos Baltijos jūros pakrantės užterštumą šiukšlėmis bei vyraujančios mažėjimo tendencijos (pagal tiesinės regresijos koeficientą), matoma, kad šio JSPD ciklo metu tiek GAB, tiek tikslas nebus pasiekti. Lietuvos pakrantėje besikaupiančių šiukšlių kiekis turi didelę kaitą laike ir erdvėje (Balčiūnas 2018). Tai lemia ne tik sezoniškumas/gamtiniai faktoriai ir paplūdimį lankančių žmonių kiekis, tačiau ir regioninė tarša.

Nr.	aplinkos apsaugos tikslas	Susiję deskriptoriai ir atsakingas ekspertas	Tikslo įgyvendinimo rodikliai	Rodiklio reikšmė per 2012-2017 m.	Aplinkos būklės vertinimas pagal rodiklį: pablogėjo/stabili/pagerėjo	Ar bus pasiektas tikslas iki 2020 m.? Jei nebus – iki kada?	Pokyčių priežastis
			<ul style="list-style-type: none"> Ant dugno besikaupiančių šiukšlių vidutinio metinio kiekio tenkančio 1 ha tendencija yra nekylanti, lyginant su nustatyta pradine rodiklio reikšme: 1,3 vnt./ha. Siekiamybė būtų, jog 2020 m. jūros dugną teršiančių šiukšlių kiekis būtų mažiau nei 0,91 vnt./ha. 	Jūros dugną teršiančios šiukšlės – 99,4 vnt./km ²	<p>Pagerėjo.</p> <p>Pirminio vertinimo metu (2007-2011 m.) nebuvo nustatytos slenkstinės rodiklio reikšmės. Atsižvelgiant į JSPD I ciklo metu nustatytus įgyvendinimo rodiklius stebima šiukšlių kiekio mažėjimo tendencija.</p>		<p>Atsižvelgiant į planuojamus Europinius ir regioninius rodiklius matoma, kad GAB užtikrinančioms vertėms pasiekti, gali prireikti kelių JSPD ciklų.</p> <p>Būtina atnaujinti nacionalinių rodiklių vertes atsižvelgiant į naujausią slenkstinių verčių nustatymo metodiką (oficialus dokumentas ruošiamas - EK ir JRC, 2019). Įvertinus esamą Lietuvos Baltijos jūros dugno užterštumą šiukšlėmis bei vyraujančią mažėjimo tendenciją (pagal tiesinės regresijos koeficientą), matoma, kad šio JSPD ciklo metu GAB nebus pasiekta. GAB nebus pasiekta. Kaip ir pakrantę teršiančios šiukšlės, jūros dugne besikaupiančių šiukšlių kiekis yra priklausomas nuo gamtinių sąlygų. Aktyviai išvalyti dugne besikaupiančias šiukšles yra neįmanoma, todėl ilgalaikėje perspektyvoje jūros dugną teršiančių šiukšlių kiekis priklausys nuo bendro Baltijos regione esančio jūrą teršiančių šiukšlių mažėjimo.</p>
9	Siekti, kad triukšmas bei kitos	D11	Ištisinis aplinkos triukšmo lygis 63/125 Hz 1/3	Nenustatyta	Nenustatyta, tikėtina – padidėjo dėl didėjančio	Tikslai neidentifikuoti.	Lietuva nėra įsigijusi įrangos triukšmo matavimui ir neįdiegta

Nr.	aplinkos apsaugos tikslas	Susiję deskriptoriai ir atsakingas ekspertas	Tikslo įgyvendinimo rodikliai	Rodiklio reikšmė per 2012-2017 m.	Aplinkos būklės vertinimas pagal rodiklį: pablogėjo/stabili/pagerėjo	Ar bus pasiektas tikslas iki 2020 m.? Jei nebus – iki kada?	Pokyčių priežastis
	energijos formos, išspinduliuotos į jūrinę aplinką dėl antropogeninės veiklos, neviršytų lygių, sukeliančių neigiamą trumpalaikį arba ilgalaikį poveikį vandens gyvūnijai	Nerijus Blažauskas	oktavos dažnių juostose neviršija 80-85 dB rms ribos (neturint lauko matavimų duomenų vertė nustatyta ekspertiniu vertinimu ir turės būti tikslinama).		antropogeninio triukšmo, t.y. intensyvėjanti laivyba (Schultz-Zehden ir kt. 2019).	Jeigu stebėjimai bus pradėti vykdyti 2020 m. tikėtina, kad esminis progresas galimas ne anksčiau kaip 2025-2030 m.	nuolatinės povandeninio triukšmo stebėjimo stotys jūroje.

5.2 lentelė. Lietuvos Baltijos jūros buveinių, kuriose vykdoma ūkinė veikla, plotas, suminis poveikių plotas ir paveikto buveinės ploto dalis.

Buveinių tipas	Plotas, km ²	Suminis poveikių plotas, km ²	Veikiama buveinės dalis, %
Cirkalitoralės smėlis	2359,8	62,017	2,63
Cirkalitoralės dumblas	1853,6	7,755	0,42
Infralitoralės smėlis	142,2	0,354	0,25
Infralitoralės riedulynas	68,5	0,0285	0,04

5.3 lentelė. I JSPD periodo (2007-2011 m.) ir II JSPD periodo (2012-2017 m.) tirtų medžiagų parametrai Lietuvos Baltijos jūros akvatorijos vandenyje (VAM oficialūs duomenys).

Parametras	Matavimų laikotarpis	Tyrimų skaičius	Vidutinė (minimumas-maksimumas) koncentracija, µg/l	Siektina GAB reikšmė, µg/l	Viršyta MV-AKS, kartai	Viršyta DLK-AKS, kartai	Aplinkos būklės vertinimas
Gyvsidabris ir jo junginiai*	2008-2011		<0,038 (<0,038-0,18)	0,07	-	5	Pagerėjo
	2012-2017	508	0,009 (<0,01-0,15)		-	3	
Kadmis ir jo junginiai	2008-2011	507	0,1 (<0,07-4,1)	0,2	58	2	Pagerėjo
	2012-2015	401	0,05 (<0,1-0,19)		0	-	
Heksachlorcikloheksanas (HCH)	2008-2009; 2011	32	<0,008 (<0,005-<0,008)	0,002	0 ^{RIB}	0	Stabili
	2013-2014	87	0,0032 (<0,005-<0,008)		0 ^{RIB}	0	
	2015-2016 ^{LAB}	45	0,0003 (<0,0006)		0	0	
Heksachlorbenzenas (HCB)	2008-2009; 2011	32	<0,005 (<0,005-<0,008)	0,05	-	0	Stabili
	2012-2014	41	0,004 (<0,008)		-	0	
	2015-2016 ^{LAB}	45	0,0075 (<0,015)		-	0	
Heksachlorbutadienas (HCBD)	2010-2011	21	<0,05	0,6	-	0	Stabili
	2012-2014, 2017	80	0,05 (<0,1)		-	0	
	2015-2016 ^{LAB}	45	0,09 (<0,18)		-	0	
Brominti difenileteriai*	2011	4	<0,0005	0,014	-	0	Stabili
	2014 ^{LAB}	7	0,00055 (<0,00010-<0,00030)		-	0	
	2015-2016 ^{LAB}	36	0,0021 (<0,0042)		-	0	
Tributilalavo junginiai (tributilalavo katijonas)*	2010-2011	17	<0,0005	0,0002	0 ^{RIB}	1	Stabili
	2012	18	0,0005 (<0,001)		0 ^{RIB}	0 ^{RIB}	
	2015-2016 ^{LAB}	45	0,00016 (<0,00006-0,005)		2	1	
Policikliniai aromatiniai angliavandeniliai (PAA)*							
	2008-2011	30	<0,002		0 ^{RIB}	0	

Parametras	Matavimų laikotarpis	Tyrimų skaičius	Vidutinė (minimumas-maksimumas) koncentracija, µg/l	Siektina GAB reikšmė, µg/l	Viršyta MV-AKS, kartai	Viršyta DLK-AKS, kartai	Aplinkos būklės vertinimas																																																																																																																											
Benzo(a)pirenas*	2013-2014	39	0,002 (<0,003-0,004)	0,00017	0 ^{RIB}	0	Blogėja																																																																																																																											
	2015-2016 ^{LAB}	45	0,000062 (<0,00005-0,001)		3	0		Benzo(b)fluorantenas*	2008-2011	30	<0,005	0,017	-	0	Stabili	2013-2014	39	0,002 (<0,002-0,004)	-	0	2015-2016 ^{LAB}	45	0,00044 (<0,00005-0,0038)	-	0	Benzo (k) fluorantenas*	2008-2011	30	<0,001	0,017	-	0	Stabili	2013-2014	39	0,001 (<0,002-0,002)	-	0	2015-2016 ^{LAB}	45	0,000066 (<0,00005-0,001)	-	0	Benzo(g, h, i) perilenas*	2008-2011	30	<0,005	0,00082	-	0 ^{RIB}	Stabili	2013-2014	39	0,0025 (<0,005)	-	0 ^{RIB}	2015-2016 ^{LAB}	45	0,00013 (<0,00005-0,003)	-	1	Indeno(1,2,3-cd) pirenas*	2008-2011	30	<0,005	-	-	-	Stabili	2013-2014	39	0,004	-	-	2015-2016 ^{LAB}	45	0,00008 (<0,00005-0,002)	-	-	Nonilfenoliai (4-nonilfenolis)	2008-2011	21	<0,05	0,3	0	0	Blogėja	2012-2016	260	0,03 (<0,05-0,097)	0	0	2015-2016 ^{LAB}	45	0,226 (<0,09-1,88)	9	0	Antracenas	2008-2011	30	<0,001	0,1	0	0	Stabili	2013-2014	39	0,001 (<0,002-0,002)	0	0	2015-2016 ^{LAB}	45	0,00125 (<0,0025)	0	0	C10-13-chloralkanai (PVC)	2011	4	<0,003	0,4	0	0	Stabili	2014 ^{LAB}	7	0,05 (<0,1)	0	0	2015-2016 ^{LAB}	36
Benzo(b)fluorantenas*	2008-2011	30	<0,005	0,017	-	0	Stabili																																																																																																																											
	2013-2014	39	0,002 (<0,002-0,004)		-	0																																																																																																																												
	2015-2016 ^{LAB}	45	0,00044 (<0,00005-0,0038)		-	0																																																																																																																												
Benzo (k) fluorantenas*	2008-2011	30	<0,001	0,017	-	0	Stabili																																																																																																																											
	2013-2014	39	0,001 (<0,002-0,002)		-	0																																																																																																																												
	2015-2016 ^{LAB}	45	0,000066 (<0,00005-0,001)		-	0																																																																																																																												
Benzo(g, h, i) perilenas*	2008-2011	30	<0,005	0,00082	-	0 ^{RIB}	Stabili																																																																																																																											
	2013-2014	39	0,0025 (<0,005)		-	0 ^{RIB}																																																																																																																												
	2015-2016 ^{LAB}	45	0,00013 (<0,00005-0,003)		-	1																																																																																																																												
Indeno(1,2,3-cd) pirenas*	2008-2011	30	<0,005	-	-	-	Stabili																																																																																																																											
	2013-2014	39	0,004		-	-																																																																																																																												
	2015-2016 ^{LAB}	45	0,00008 (<0,00005-0,002)		-	-																																																																																																																												
Nonilfenoliai (4-nonilfenolis)	2008-2011	21	<0,05	0,3	0	0	Blogėja																																																																																																																											
	2012-2016	260	0,03 (<0,05-0,097)		0	0																																																																																																																												
	2015-2016 ^{LAB}	45	0,226 (<0,09-1,88)		9	0																																																																																																																												
Antracenas	2008-2011	30	<0,001	0,1	0	0	Stabili																																																																																																																											
	2013-2014	39	0,001 (<0,002-0,002)		0	0																																																																																																																												
	2015-2016 ^{LAB}	45	0,00125 (<0,0025)		0	0																																																																																																																												
C10-13-chloralkanai (PVC)	2011	4	<0,003	0,4	0	0	Stabili																																																																																																																											
	2014 ^{LAB}	7	0,05 (<0,1)		0	0																																																																																																																												
	2015-2016 ^{LAB}	36	0,06 (<0,12)		0	0																																																																																																																												

Parametras	Matavimų laikotarpis	Tyrimų skaičius	Vidutinė (minimumas-maksimumas) koncentracija, µg/l	Siektina GAB reikšmė, µg/l	Viršyta MV-AKS, kartai	Viršyta DLK-AKS, kartai	Aplinkos būklės vertinimas
Endosulfanas	2008-2009; 2011	32	<0,004 (<0,002-0,004)	0,0005	0 ^{RIB}	0	Stabili
	2012-2014	82	0,0025		0 ^{RIB}	0	
	2015-2016 ^{LAB}	45	0,00075 (<0,0015)		0 ^{RIB}	0	
Pentachlorbenzenas	2011	11	<0,005	0,0007	0 ^{RIB}	-	Stabili
	2012-2014	41	<0,005		0 ^{RIB}	-	
	2015-2016 ^{LAB}	45	0,000105 (<0,00021)		0	-	
Di(2-etilheksil)ftalatas (DEHP)	2010-2011	21	0,69 (<0,01-3,8)	1,3	2	-	Blogėja
	2012-2017	121	0,805 (<0,01-9,07)		21	-	
Trifluralinas	2011	16	<0,5	0,03	0 ^{RIB}	-	Stabili
	2012	18	0,25		0 ^{RIB}	-	
	2015-2016 ^{LAB}	45	0,0045 (<0,009)		0	-	
Dikofolis ^N	2015-2016 ^{LAB}	45	0,0000048 (<0,0000096)	0,000032	0	-	Tik II periodo duomenys
Perfluoroktansulfonrūgštis ir jos dariniai (PFOS)*^N	2015-2016 ^{LAB}	90	0,002 (<0,000039-0,088)	0,00013	69	0	Tik II periodo duomenys
Chinoksifenas ^N	2015-2016 ^{LAB}	45	0,00225 (<0,0045)	0,015	0	0	Tik II periodo duomenys
Dioksinai ir dioksinų tipo junginiai*^N	2015-2016 ^{LAB}	36	1,25 (0,51-2,9)**	-	-	-	Tik II periodo duomenys
Heksabromciklododekanai (HBCDD)*^N	2015-2016 ^{LAB}	45	0,00016 (<0,00024-0,00097)	0,0008	2	0	Tik II periodo duomenys
Heptachloras ir heptachloro epoksidas*	2014	28	0,003	0,00000001	0 ^{RIB}	0 ^{RIB}	Tik II periodo duomenys
	2015-2016 ^{LAB}	45	<0,000000003		0	0	
	2011	4	<0,02		0	0	

Parametras	Matavimų laikotarpis	Tyrimų skaičius	Vidutinė (minimumas-maksimumas) koncentracija, µg/l	Siektina GAB reikšmė, µg/l	Viršyta MV-AKS, kartai	Viršyta DLK-AKS, kartai	Aplinkos būklės vertinimas
Alachloras (pesticidas)	2014 ^{LAB}	7	0,005 (<0,01)	0,3	0	0	Stabili
	2015-2016 ^{LAB}	45	0,045 (<0,09)		0	0	
Atrazinas (pesticidas)	2008-2011	18	<0,1	0,6	0	0	Stabili
	2014, 2017	42	0,034		0	0	
	2015-2016 ^{LAB}	45	0,09 (<0,18)		0	0	
Benzenas	2008-2011	30	<0,05	8	0	0	Stabili
	2012-2014, 2017	80	0,048		0	0	
Anglies tetrachloridas (tetrachlormetanas)	2008-2011	30	<0,1 (<0,1 – 2,0)	12	0	-	Stabili
	2012-2014, 2017	80	0,1 (<0,2)		0	-	
Chlorfenvinfosas (pesticidas)	2011	16	<0,5	0,1	0 ^{RIB}	0 ^{RIB}	Stabili
	2012	18	<0,5		0 ^{RIB}	0	
	2015-2016 ^{LAB}	45	0,015 (<0,03)		0	0	
Chlorpyrifosas (etilo chlorpirifosas) (pesticidas)	2011	16	<0,5	0,03	0 ^{RIB}	0 ^{RIB}	Stabili
	2012	18	0,25 (<0,5)		0 ^{RIB}	0 ^{RIB}	
	2015-2016 ^{LAB}	45	0,0045 (<0,009)		0	0	
Ciklodieno pesticidai				Σ = 0,005	0	0	
Aldrinas (pesticidas)	2008-2009; 2011	32	<0,005	-	-	-	Stabili
	2012-2014	41	0,004	-	-	-	
	2015-2016 ^{LAB}	45	<0,0015	-	-	-	
Dieldrinas	2008-2009; 2011	32	<0,005	-	-	-	Stabili
	2012-2014	41	0,0025	-	-	-	
	2015-2016 ^{LAB}	45	<0,0015	-	-	-	
	2008-2009; 2011	32	<0,005	-	-	-	

Parametras	Matavimų laikotarpis	Tyrimų skaičius	Vidutinė (minimumas-maksimumas) koncentracija, µg/l	Siektina GAB reikšmė, µg/l	Viršyta MV-AKS, kartai	Viršyta DLK-AKS, kartai	Aplinkos būklės vertinimas
Endrinas	2012-2014	41	0,004	-	-	-	Stabili
	2015-2016 ^{LAB}	45	<0,0015	-	-	-	
Izodrinas	2008-2009; 2011	10	<0,005	-	-	-	Stabili
	2012-2013	13	0,004				
	2015-2016 ^{LAB}	45	<0,0015				
Visas DDT	2008-2011	32	<0,005 (<0,005-0,029)	0,025	1	-	Pagerėjo
	2015-2016 ^{LAB}	45	<0,003		0	-	
Para-para-DDT	2008-2011	32	<0,005 (<0,005-0,0057)	0,01	0	-	Stabili
	2015-2016 ^{LAB}	45	<0,003		0	-	
1,2-dichloretanas (EDC)	2008-2011	30	<0,2	10	0	-	Stabili
	2012-2014, 2017	80	0,1		0	-	
Metilenchloridas (Dichlormetanas)	2008-2011	30	<0,2	20	0	-	Stabili
	2012-2014, 2017	80	0,1		0	-	
Diuronas (pesticidas)	2008-2011	18	<0,1	0,2	0	0	Stabili
	2014, 2017	42	0,03		0	0	
	2015-2016 ^{LAB}	45	0,03 (<0,06)		0	0	
Fluorantenas	2008-2011	30	<0,005	0,0063	0	0	Blogėja
	2013-2014	39	0,003 (<0,004-0,005)		0	0	
	2015-2016 ^{LAB}	45	0,0025 (<0,00189-0,0096)		5	0	
Izoproturonas (pesticidas)	2008-2011	18	<0,1	0,3	0	0	Stabili
	2014, 2017	42	0,03		0	0	
	2015-2016 ^{LAB}	45	0,045 (<0,09)		0	0	
Švinas ir jo junginiai	2008-2011	530	<1 (<1-7,8)	1,3	85	0	Pagerėjo

Parametras	Matavimų laikotarpis	Tyrimų skaičius	Vidutinė (minimumas-maksimumas) koncentracija, µg/l	Siektina GAB reikšmė, µg/l	Viršyta MV-AKS, kartai	Viršyta DLK-AKS, kartai	Aplinkos būklės vertinimas
	2012-2015	401	0,48 (<0,2-1,2)		0	0	
Naftalenas	2008-2011	30	<0,05 (<0,05-0,013)	2	0	0	Stabili
	2013-2014	39	0,0025 (<0,003-0,009)		0	0	
	2015-2016 ^{LAB}	45	0,05 (<0,1)		0	0	
Nikelis ir jo junginiai	2009-2011	284	<1 (<1-10,4)	8,6	5	0	Stabili
	2012-2015	401	0,80 (<1-25)		1	0	
Oktilfenolis((4-(1,1',3,3'-tetrametilbutil)-fenolis))	2008-2011	21	<0,05	0,01	0 ^{RIB}	-	Blogėja
	2012-2016	198	0,025		0 ^{RIB}	-	
	2015-2016 ^{LAB}	45	0,219 (<0,003-1,518)		29	-	
Pentachlorfenolis (PCP)	2008-2011	18	<0,05	0,4	0	0	Stabili
	2014-2016	61	0,025		0	0	
	2015-2016 ^{LAB}	45	0,0015 (<0,003)		0	0	
Simazinas (pesticidas)	2008-2011	18	<0,2	1	0	0	Stabili
	2014, 2017	42	0,05		0	0	
	2015-2016 ^{LAB}	45	0,15 (<0,3)		0	0	
Tetrachloretilenas	2008-2011	30	<0,05	10	0	-	Stabili
	2013-2014, 2017	62	0,05		0	-	
Trichloretilenas	2008-2011	30	<0,05	10	0	-	Stabili
	2012-2014, 2017	80	0,05		0	-	
Trichlorbenzenai	2009-2011	26	<0,05	0,4	0	-	Stabili
	2012-2014, 2017	218	0,1		0	-	
Trichlormetanas (chloroformas)	2008-2011	37	<0,1-18,6	2,5	1	-	Pagerėjo
	2012-2014, 2017	81	0,101		0	-	

Parametras	Matavimų laikotarpis	Tyrimų skaičius	Vidutinė (minimumas-maksimumas) koncentracija, µg/l	Siektina GAB reikšmė, µg/l	Viršyta MV-AKS, kartai	Viršyta DLK-AKS, kartai	Aplinkos būklės vertinimas
Aklonifenas ^N	2015-2016 ^{LAB}	45	0,0018 (<0,0036-0,0036)	0,012	0	0	Stabili
Bifenoksas ^N	2015-2016 ^{LAB}	45	0,00018 (<0,00036)	0,0012	0	0	Stabili
Cibutrinas ^N	2015-2016 ^{LAB}	45	0,000375 (<0,00075)	0,0025	0	0	Stabili
Cipermetrinas ^N	2015-2016 ^{LAB}	45	0,0000012 (<0,0000024)	8 x 10 ⁻⁶ (0,000008)	0 ^{RIB}	0	Stabili
Dichlorvosas ^N	2015-2016 ^{LAB}	45	0,000009 (<0,000018)	6 x 10 ⁻⁵ (0,00006)	0	0	Stabili
Terbutrinas ^N	2015-2016 ^{LAB}	45	0,000975 (<0,00195)	0,0065	0	0	Stabili
Chromas (Cr)	2008-2011	429	0,98 (<0,5-64)	10	-	3	Stabili
	2012-2015, 2017	451	0,71 (<0,3-30)		-	8	
Varis (Cu)	2008-2011	523	1,6 (<0,5-19,9)	10	-	2	Stabili
	2012-2015, 2017	451	1,07 (<0,8-15)		-	1	
Cinkas (Zn)	2008-2011	507	17 (<5-125)	100	-	1	Stabili
	2012-2016	453	4,38 (<4-90)		-	0	
Naftos angliavandeniliai	2008-2011	463	<100 (<100-700)	200	-	8	Stabili
	2012-2017	544	59 (<100-830)		-	9	
Radioaktyvus Cezis	2013-2017	48	25 (<4,89-34)	15 Bq/m ³ ^{HOLAS}		46	Bloga

* medžiagos, kurioms būdingos visur esančių patvarių, bioakumuliacinių ir toksiškų medžiagų savybės (pagal Direktyvą 2013/39/ES)

** koncentracijos išreikštos kaip pg/l PVO (2005)-PHDD/F-PFB-TEK

- MV-AKS arba DLK-AKS netaikomas

0^{RIB} Matavimo riba didesnė nei AKS

^{LAB} Tyrimai atlikti užsienio laboratorijose

^N - Naujos medžiagos, kurioms pagal Direktyvą 2013/13/39ES nustatyti AKS 2013 m., o į Nuotekų Reglamentą įtrauktos 2014 rugsėjo 15 d.

^{HOLAS} – Helsinkio Komisijos siūloma ribinė vertė

5.4 lentelė. I JSPD periodo (2007-2011 m.) ir II JSPD periodo (2012-2017 m.) tirtų medžiagų parametrai Lietuvos Baltijos jūros akvatorijos dugno nuosėdose (VAM oficialūs duomenys).

Parametras	Matavimų laikotarpis	Tyrimų skaičius	Vidutinė (min.-maks.) koncentracija, mg/kg s.sv.	Siektina GAB reikšmė	Viršyta DLK-AKS, kartai	Aplinkos būklės vertinimas
Naftos produktai	2008-2011	103	<68 (<68-80)	100	0	Stabili
	2012-2017	170	36 (<68-150)		2	
Varis	2008-2011	93	1,46 (0,19-12)	10	1	Stabili
	2012-2017	145	1,78 (0,09-12)		3	
Švinas	2008-2011	93	3,4 (0,9-11)	20	0	Stabili
	2012-2017	145	3,8 (0,72-24)		2	
Cinkas	2008-2011	93	11,5 (<5-47)	60	0	Stabili
	2012-2015,2017	133	13,7 (3,3-45)		0	
Nikelis	2008-2011	93	3,34 (0,66-32)	10	3	Blogėja
	2012-2017	145	3,59 (0,31-23)		9	
Kadmis	2008-2011	93	0,04 (<0,007-0,33)	0,5	0	Stabili
	2012-2017	145	0,05 (<0,01-0,39)		0	
Chromas	2008-2011	93	10,05 (1,7-37)	30	2	Stabili
	2012-2017	145	8,75 (0,91-83)		1	
Gyvsidabris	2008-2011	103	<0,015 (<0,015-0,06)	0,1	0	Stabili
	2012-2017	146	0,008 (<0,006-0,049)		0	
Arsenas	2009-2011	49	1,2 (<0,3-4,7)	3	2	Stabili
	2012-2013, 2015-2017	48	1,1 (0,22-4,1)		3	
PCB (7)	2008-2010	18	<0,0015	0,007	0	Stabili
	2014-2015	14	<0,003		0	
PAA (Suma: antracenas, benz(a)antracenas, benz(g,h,i)perilenas, benz(a)pirenas, chrizenas, fluorantenas, indeno(1,2,3-cd)pirenas), pirenas, fenantrenas)	2008-2011	18	0,016	1	0	Stabili
	2012-2015	26	0,0018		0	
Tributilalavo junginiai	2011	4	<0,002	0,01	0	Stabili
	2014 ^{LAB}	7	<0,001		0	
	2015 ^{LAB}	8	<0,0003		0	
Pesticidai						
Heptachloras ir heptachloro epoksidai ^N	2014-2015	38	<0,005	-	-	-
	2015 ^{LAB}	16	<0,0001		-	-
Para-para-DDT	2015 ^{LAB}	16	0,0001-2,4	-	-	-
Cipermetrinas	2015 ^{LAB}	16	0,02 (<0,0001-0,08)	-	-	-

Fenoliai						
4-nonilfenolis	2015 ^{LAB}	8	4,41 (1,13-13,3)	-	-	-
Oktilfenolis((4-(1,1',3,3'-tetrametilbutil)-fenolis))	2015 ^{LAB}	8	0,22 (0,06-0,98)	-	-	-
Ftalatai						
Di(2-etilheksil)ftalatas	2015 ^{LAB}	8	3,12 (<0,08-13,44)	-	-	-

^{LAB} Tyrimai atlikti užsienio laboratorijose

5.5 lentelė. I JSPD periodo (2007-2011 m.) ir III JSPD periodo (2012-2017 m.) tirtų medžiagų parametrai Lietuvos Baltijos jūros akvatorijos bioteje.

Parametras	Matavimų laikotarpis	Tyrimų skaičius	Vidutinė (min.-maks.) koncentracija, µg/kg d.s.	Siektina GAB reikšmė, µg/kg drėgno svorio	Viršyta AKS, kartai	Aplinkos būklės vertinimas
Gyvsidabris ir jo junginiai	2011	7	45 (16-76)	20	6	Blogėja
	2012-2017	48	34,6 (<13-116)		37	
	2015-2016 ^{LAB}	12	45,4 (<6-127)		6	
Heksachlorbenzenas (HCB)	2010-2011	29	<2	10	0	Stabili
	2012-2013, 2015-2017	36	0,875 (<1-<2)		0	
	2015-2016 ^{LAB}	16	0,206 (<0,1-1,07)		0	
Heksachlorbutadienas (HCBd)	2013	3	0,25 (<0,5)	55	0	Stabili
	2014 ^{LAB}	2	0,25 (<0,5)		0	
	2015-2016 ^{LAB}	16	0,95 (<1,9)		0	
Brominti difenileteriai	2015-2016 ^{LAB}	16	0,25 (0,007-1,28)	0,0085	15	
Policikliniai aromatiniai angliavandeniliai (PAA)						
Benzo(a)pirenas	2015-2016 ^{LAB}	16	0,20 (<0,1-2,03)	5	0	-
Dikofolis	2015-2016 ^{LAB}	16	0,05 (<0,1)	33	0	-
Perfluoroktansulfonrūgštis ir jos dariniai (PFOS)	2015-2016 ^{LAB}	32	0,42 (<0,15-1,68)	9,1 (žuvies raumuo)	0	-
Dioksinai ir dioksinų tipo junginiai	2015-2016 ^{LAB}	16	0,001 (0,0001-0,0042)	Suma: PCDD +PCDF + PCB-DL 0,0065 µg.kg ⁻¹ TEQ	0	-
Heksabromciklododekanai (HBCDD)	2015-2016 ^{LAB}	16	0,86 (<0,24-4,34)	167 (žuvies raumuo)	0	-
Heptachloras ir heptachloro epoksidai	2010	22	<4 ^{RIB}	0,0067	0 ^{RIB}	Stabili
	2015-2016 ^{LAB}	16	0,004 (<0,002-0,05)		1	
Fluorantenas	2015-2016 ^{LAB}	16	2,55 (0,05-18,86)	30 (vėžiagyviai, moliuskai)	0	-
Kadmis	2012-2014, 2016-2017	10	184 (11-830)	163,2 ^{HOLAS} (moliuskų minkštieji audiniai)	3	-

Švinas	2012-2015	28	236 (<50-4700)	26 ^{HOLAS} (žuvų kepenys)	14	-
	2012-2014, 2016-2017	10	159, 1 (<100-400)	221 ^{HOLAS} (moliuskų minkštieji audiniai)	3	-

LAB - tyrimai vykdyti užsienio laboratorijose;

RIB - Matavimo riba didesnė nei AKS;

HOLAS - HELCOM HOLAS II projekto siūlomos ribinės vertės

-- vertinimas negalimas, nes yra tik II periodo duomenys

Literatūros šaltiniai:

Balčiūnas A., 2018. Marine litter impact on the natural, social and economic environment of Lithuanian coastal zone. Doctoral dissertation, Klaipėda university. 53 p.

Bönsch C. (red. in charge) 2009. Transboundary problems on implementation of the EC Water Framework Directive (WFD) Republic of Lithuania – Russian Federation (Kaliningrad Region). FKZ 38001 174/Sub-project 1.1: Matter balance and transport - Curonian Lagoon. FUGRO-HGN GmbH, Nordhausen. p. 18.

Čerkasova N., 2019. Nemunas River watershed input to the Curonian Lagoon: discharge, microbiological pollution, nutrient and sediment loads under changing climate. Doctoral dissertation, Klaipėda university. 76 p.

HELCOM, 2013. HELCOM Monitoring and Assessment Strategy. Part of the 2013 HELCOM Ministerial Declaration adopted by the 2013 HELCOM Ministerial Meeting. Attachment 4 of the document was updated in 8.9.2017 following decisions made in STATE & CONSERVATION 6-2017 meeting.

ICES, 2019a. Cod (*Gadus morhua*) in subdivisions 24-32, eastern Baltic stock (eastern Baltic Sea). In Report of the ICES Advisory Committee, 2019, cod.27.24-32, <https://doi.org/10.17895/ices.advice.4747>

ICES, 2019b. EU request on immediate measures to safeguard eastern Baltic cod, on mixing with western Baltic cod and bycatches in different fisheries. In Report of the ICES Advisory Committee, 2019, sr.2019.11, <https://doi.org/10.17895/ices.advice.5276>

Plungė S., Gudas M., Balevičius A., 2018. ŽEMĖS ŪKIS IR LIETUVOS VANDENYS. Žemės ūkio veiklos poveikis Lietuvos upių būklei ir taršos apkrovoms į Baltijos jūrą. Aplinkos apsaugos agentūra. Vilnius, 42 p.

Schultz-Zehden A., Coornaert C., Ooms E., Plug D., Koch A., Strazdina L., 2019. Baltic Lines. Coherent Linear Infrastructures in Baltic Marine Spatial Plans. Project Findings. 30p.

Skabeikis A., Morkūnė R., Bacevičius E., Lesutienė J., Morkūnas J., Poškienė A., Šiaulys A., 2018. Effect of round goby (*Neogobius melanostomus*) invasion on blue mussel (*Mytilus edulis trossulus*) population and winter diet of the long-tailed duck (*Clangula hyemalis*). Biological Invasions: 1-13.

Vybernaite-Lubiene I., Zilius M., Saltyte-Vaisiauske L., Bartoli M., 2018. Recent trends (2012–2016) of N, Si, and P export from the Nemunas River watershed: loads, unbalanced stoichiometry, and threats for downstream aquatic ecosystems. Water, 10 1178.

6 Viešinimo veiklų apžvalga

Pagal techninę specifikaciją, sutartį vykdanči institucija turi organizuoti 4 teminius pranešimus ir diskusijas per visuomenės informavimo (radijas, TV) priemones. Šiame etape (iki I tarpinės ataskaitos) organizuoti 4 pranešimai, parengti ir paskelbti du vaizdo reportažai ir lydinti tekstinė medžiaga DELFI portale ir BALTICUM televizijoje.

Pirmas reportažas „Ar žinojote, kad Baltijos jūrą teršiate net neišeidami iš namų?“ paskelbtas 2019 liepos 26 d. Skelbta vaizdo ir tekstinė informacija detalai pateikta:

<https://www.delfi.lt/partnerio-turinys/studijos2019/ar-zinojote-kad-baltijos-jura-terciate-net-neiseidami-is-namu.d?id=81819903>

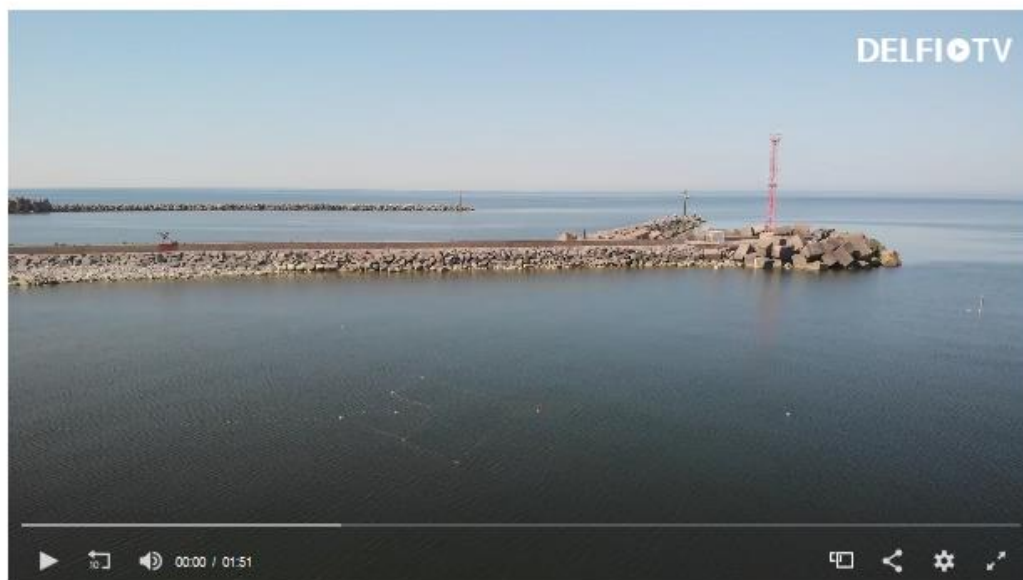
Partnerio turinys > Studijos 2019

Ar žinojote, kad Baltijos jūrą teršiate net neišeidami iš namų? (16)

Klaipėdos universitetas / Partnerio turinys
2019 m. liepos 26 d. 09:56



Klaipėdos universitetas (KU) pagal sutartį su **Aplinkos apsaugos agentūra**, kartu su partneriais – Gamtos tyrimų centru bei Aplinkos apsaugos politikos centru – vykdo projektą, kuriame vertinama Lietuvos Baltijos jūros aplinkos būklė ir jos pokyčiai per pastarąjį dešimtmetį. Šis darbas – tai dalis įsipareigojimų jūrų apsaugai, kuriuos prisiėmė visos Europos Sąjungos šalys pagal 2008 metais Europos Komisijos patvirtintą Jūrų strategijos pagrindų direktyvą.



Šio reportažo transliacija per BALTICUM televiziją vyko 3 kartus: liepos 26 d. po 20 val. ir 22.55 val. Žinių transliacijos, taip pat rugpjūčio 10 d. po 9.00 val. Žinių transliacijos.

Antras reportažas „Dėl povandeninio triukšmo Baltijos jūroje – nauji moksliniai tyrimai“ paskelbtas 2019 rugpjūčio 9 d. Skelbta vaizdo ir tekstinė informacija detaliai pateikta:

<https://www.delfi.lt/partnerio-turinys/miestai/del-povandeninio-triuksmo-baltijos-juroje-nauji-moksliniai-tyrimai.d?id=81948491>

Partnerio turinys > Miestai

Dėl povandeninio triukšmo Baltijos jūroje – nauji moksliniai tyrimai (13)

Klaipėdos universitetas / Partnerio turinys
2019 m. rugpjūčio 9 d. 09:56



Aplinkos apsaugos agentūra kartu su **Klaipėdos universitetu**, Gamtos tyrimų centru ir Aplinkos apsaugos politikos centru vykdo projektą „Lietuvos Baltijos jūros aplinkos apsaugos valdymo stiprinimo dokumentų (būklės vertinimo) atnaujinimas“, kuriame vertinama Lietuvos Baltijos jūros aplinkos būklė ir jos pokyčiai per pastarąjį dešimtmetį. Šis darbas – tai dalis įsipareigojimų jūrų apsaugai, kuriuos prisiėmė visos Europos Sąjungos šalys pagal 2008 metais Europos Komisijos patvirtintą Jūrų strategijos pagrindų direktyvą.



Šis reportažas per DELFI iki rugpjūčio 12 d. (per 3 dienas) buvo perskaitytas 7700 kartus, o vaizdo įrašas žiūrėtas virš 3800 kartų. Šio reportažo transliacija per BALTICUM televiziją vyko 3 kartus: rugpjūčio 9 d. po 20 val. ir 21.30 val. Žinių transliacijos, taip pat liepos 27 d. po 9.00 val. Žinių transliacijos.

Kiti du reportažai paskebti I tarpinės ataskaitos vertinimo ir taisymo metu: „Išskirtinė Baltijos jūros bioįvairovė: nuo rifų iki rečiausių paukščių pasaulyje“ 2019 m rugpjūčio 28 d., „Teršalai Baltijos jūros organizmuose: ar saugu juos valgyti?“ 2019 rugsėjo 9 d.

Žemiau pateikiamas reportažų skaitomumas DELFI portale 2019 rugsėjo 12 d. duomenimis:

Pavadinimas	Skaitomumas	Nuoroda
Ar žinojote, kad Baltijos jūrą teršiate net neišeidami iš namų?	2 704	https://www.delfi.lt/partnerio-turiny/studijos2019/ar-zinojote-kad-baltijos-jura-terciate-net-neiseidami-is-namu.d?id=81819903
Dėl povandeninio triukšmo Baltijos jūroje – nauji moksliniai tyrimai	7 848	https://www.delfi.lt/partnerio-turiny/miestai/del-povandeninio-triuksmo-baltijos-juroje-nauji-moksliniai-tyrimai.d?id=81948491
Išskirtinė Baltijos jūros bioįvairovė: nuo rifų iki rečiausių paukščių pasaulyje	2 493	https://www.delfi.lt/partnerio-turiny/miestai/isskirtine-baltijos-juros-bioivairove-nuo-rifu-iki-reciausiu-pauksciu-pasaulyje.d?id=82091173
Teršalai Baltijos jūros organizmuose: ar saugu juos valgyti?	1 290	https://www.delfi.lt/partnerio-turiny/miestai/tersalai-baltijos-juros-organizmuose-ar-saugu-juos-valgyti.d?id=82192151
Viso:	14 335	
Vidurkis:	3 584	

I priedas

Susitikimų, kuriuose numatomas sutartį įgyvendinančių institucijų ekspertų dalyvavimas, sąrašas.

Susitikimo laikas ir vieta	Susitikimo pavadinimas	Numatomi dalyviai
17-18 sausis, 2019 Ispra, Italija	MSFD D1 species workshop for setting threshold values	Dalyvavo*: L. Ložys, M. Dagys
12-14 vasaris, 2019 Helsinki, Suomija	Baltic-Wide Assessment of Coastal Fish Communities in Support of an Ecosystem-based Management (FISH-PRO III 1-2019)	Dalyvavo*: L. Ložys
Balandis/gegužė 2019 Švedija arba ICES	10th Meeting of the HELCOM Expert Network on Hazardous Substances (and testing of automated indicator system)	S. Suzdalev
6-10 gegužė 2019 Suomija	Tenth Meeting of the HELCOM Working Group on the State of the Environment and Nature Conservation (State & Conservation 10-2019)	D. Daunys
[13-15] gegužė 2019 Vokietija	HELCOM Workshop for indicators	Ekspertai pagal susitikimo dienotvarkę
21-23 gegužė 2019 Roskilde, Danija	Ninth Meeting of the HELCOM Expert Group on Monitoring of Radioactive Substances in the Baltic Sea (MORS EG 9-2019)	S. Suzdalev
[gegužė/birželis 2019] vieta bus patikslinta	HELCOM-OSPAR workshop on incidental by-catch	M. Dagys, L. Ložys
24-26 rugsėjis, 2019 Helsinki, Suomija	HELCOM Expert Group on Marine Mammals	Pagal poreikį deleguojamas Lietuvos jūrų muziejaus atstovas
21-25 spalio, 2019 Latvia (vieta bus patikslinta)	Eleventh Meeting of the HELCOM Working Group on the State of the Environment and Nature Conservation (State & Conservation 11-2019)	Ekspertai pagal susitikimo dienotvarkę
Lapkritis, 2019 Suomija (vieta bus patikslinta)	HELCOM Workshop on Benthic Habitat mapping and modelling	M. Bučas, A. Šiaulys
Lapkritis, 2019 Suomija (vieta bus patikslinta)	Third Meeting of the Expert Network on Benthic Habitats (EN BENTHIC 3-2019)	M. Bučas, A. Šiaulys

* nurodyti susitikime dalyvavę ekspertai

II priedas

Fitoplanktono dominuojančių grupių sezoninės kaitos (D4C1), Kertinių priekrantės žuvų funkcinį grupių gausumas (D4C2) ir Zooplanktono vidutinis dydis ir bendras išteklius (D4C3) rodiklių detalus pagrindimas atsižvelgiant į jo ryšius su aplinkos veiksniais

Fitoplanktono dominuojančių grupių sezoninės kaita

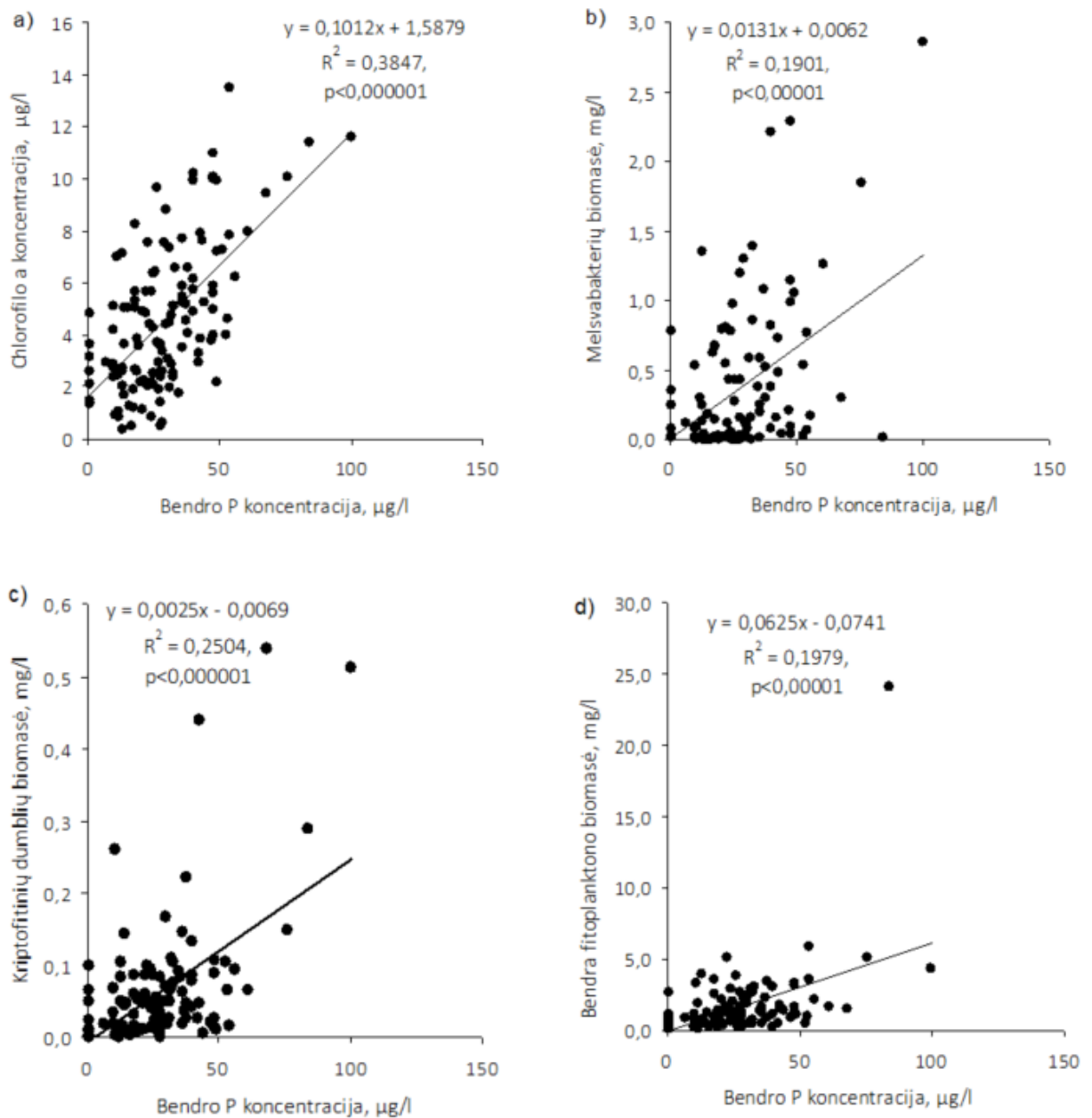
Fitoplanktono dominuojančių grupių sezoninės kaitos D4C1 (angl., Seasonal succession of dominating phytoplankton groups) rodiklis atspindi sveiką planktono bendriją su natūralia dominuojančių grupių seka sezoninio ciklo metu (Devlin ir kt., 2007). Nuokrypis nuo natūralaus sezoninio ciklo (labai maža arba labai didelė biomasė, dominuojančios fitoplanktono grupės išnykimas) yra pablogėjusios aplinkos būklės rodiklis.

Baltijos jūros būklės vertinimas naudojant šį rodiklį yra atliktas visuose regionuose, išskyrus Botnijos įlanką, Suomų įlanką (Suomijos dalį), vakarinį Gotlando rajoną bei Alandų jūrą (HELCOM, 2018a). Lietuvoje šis rodiklis yra pritaikytas priekrantės vandenims (BAL-LT-AA-01) ir tarpiniams vandenims (BAL-LT-AA-02), išskyrus Kuršių marių vandenų išplitimo Baltijos jūroje zoną. Rodiklio skaičiavimui naudojamos šių fitoplanktono dominuojančių grupių šlapios biomasės ($\mu\text{g/l}$) duomenys: 1) melsvabakterių (Cyanophyceae), 2) šarvadumblių (Dinophyceae), 3) titnagdumblių (Diatomophyceae), 4) žaliadumblių (Chlorophyceae) ir 5) autotrofinė *Mesodinium rubrum* rūšis iš Ciliata klasės.

Apibendrinant gautus rezultatus galima teigti kad druskingumas yra vienintelis svarbiausias veiksnys, reguliuojantis dominuojančių fitoplanktono grupių išsivystymo intensyvumą Kuršių marių vandenų išplitimo Baltijos jūroje zonoje. Tokiu būdu, pagrindinių, charakteringų tarpiniams vandenims, funkcinį dumblių: melsvabakterių, žaliadumblių, titnagdumblių biomasės Kuršių marių vandenų išplitimo Baltijos jūroje rajone didėjant druskingumui mažėjo ir neturėjo jokių ryšių su eutrofikacija atspindinčiais aplinkos veiksniais.

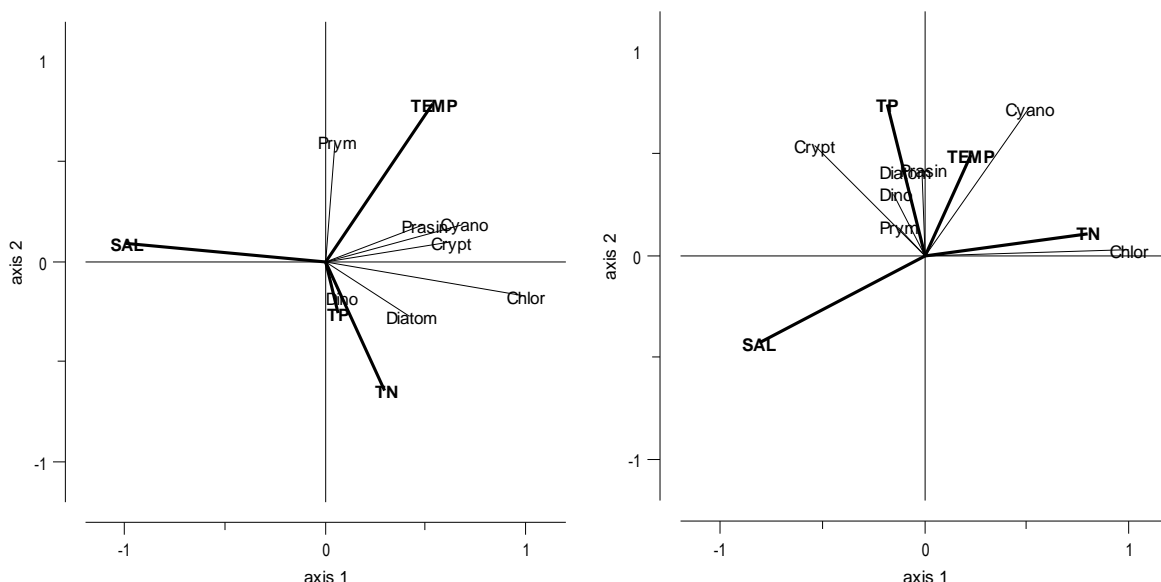
Aplinkos veiksnių (temperatūros, druskingumo, maistmedžiagių ir kt.) poveikis fitoplanktono dominuojančioms grupėms buvo įvertintas Baltijos jūros priekrantės vandenyse bei Kuršių marių vandenų išplitimo Baltijos jūroje zonoje naudojant 2001-2012 m. valstybinio monitoringo duomenis ir pateiktas ataskaitoje „Tarpinių ir priekrantės vandenų ekologinės būklės vertinimas pagal fitoplanktono rodiklius“ (Olenina ir Grinienė, 2014).

Baltijos jūros priekrantės vandenims buvo analizuojami ryšiai tarp chlorofilo a koncentracijos bei fitoplanktono dominuojančių grupių biomasės ir aplinkos veiksnių: TN bei TP koncentracijų, temperatūros ir druskingumo pavasario-vasaros sezonų metu. Buvo nustatytas stiprus teigiamas ryšys tarp chlorofilo a kiekio ir TP koncentracijos ($r = 0,62$; $p < 0,05$) (II.1 pav.). Vidutinio stiprumo teigiamas tiesinis ryšys buvo gautas tarp bendros fitoplanktono biomasės, melsvabakterių bei kriptofitinių dumblių biomasės ir TP koncentracijos vandenyje (bendros fitoplanktono biomasės ir TP koncentracijos koreliacijos koeficientas $r = 0,44$, $p < 0,05$; melsvabakterių - $r = 0,44$; $p < 0,05$; kriptofitinių - $r = 0,5$, $p < 0,05$) (II.1 pav.) Remiantis RDA rezultatais, Baltijos jūros priekrantėje didelį poveikį fitoplanktono rūšių/grupių vystymuisi daro druskingumas bei temperatūra, ypač pavasarinio sezono metu (druskingumas: $F = 11,08$, $p = 0,001$; temperatūra: $F = 2,61$, $p = 0,034$). Nustatyta atvirkštinė koreliacija tarp druskingumo ir žaliadumblių biomasės, bei teigiamas ryšys tarp dinofitinių ir titnaginių dumblių biomasės ir maistmedžiagių koncentracijos (II.2 pav.), tačiau tiek TP, tiek TN koncentracija buvo statistiškai nereikšmingi. Pavasarį visi aplinkos veiksniai paaiškino tik 24% fitoplanktono grupių variacijos.



II.1 paveikslas. Tiesinis ryšys tarp bendro fosforo koncentracijos ir a) chlorofilo „a“ koncentracijos; b) melsvabakterių biomasės; c) kriptofitinių dumblių biomasės; d) bendros fitoplanktono biomasės 2001-2012 m. pavasario-vasaros sezonų metu Baltijos jūros priekrantėje.

Vasarą statistiškai reikšmingi veiksniai buvo druskingumas ($F = 4,36$, $p = 0,004$) ir bendro fosforo koncentracija ($F = 2,8$, $p = 0,018$), visi aplinkos veiksniai paaiškino tik iki 13% fitoplanktono grupių variacijos (II.2 pav.). Visų fitoplanktono grupių biomasė, išskyrus melsvabakterių ir žaliadumblių, teigiamai koreliavo su bendro fosforo koncentracija, o žaliadumblių biomasė su bendro azoto koncentracija. Taip pat buvo nustatytas neigiamas ryšys tarp melsvabakterių biomasės ir druskingumo bei teigiamas šios grupės ryšys su temperatūra (II.2 pav.).

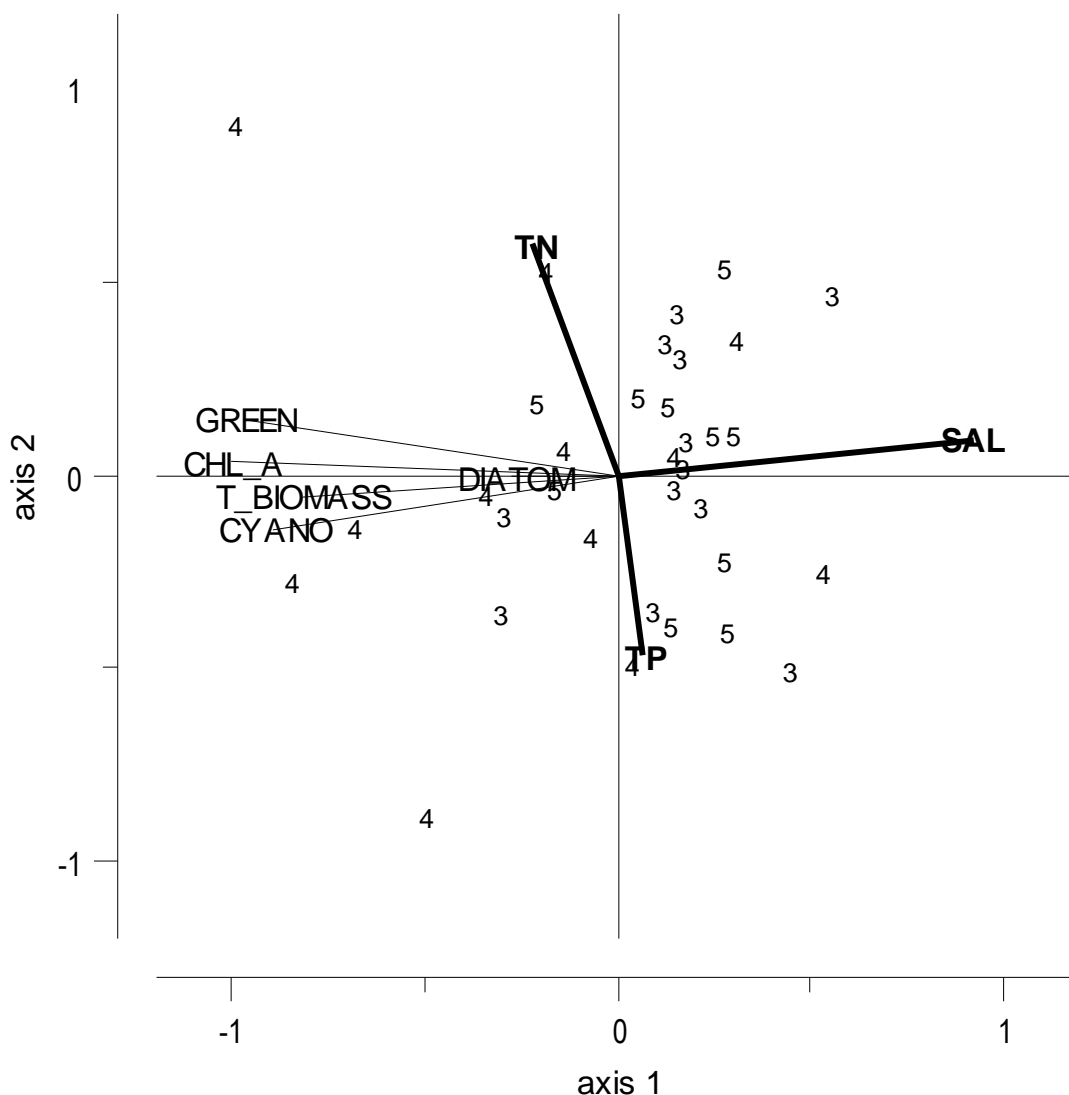


II.2 paveikslas. Pavasarinio (kairėje) ir vasarinio (dešinėje) fitoplanktono grupių biomasės priklausomybė nuo aplinkos veiksnių Baltijos jūros priekrantėje (Nepriklausomi kintamieji: TEMP – temperatūra, SAL – druskingumas, TP – bendro fosforo ir TN – bendro azoto koncentracijos. Priklausomi kintamieji: Cyano – melsvabakterių biomasė, Chlor – žaliadumblių biomasė, Diatom – titnagdumblių biomasė, Dino – šarvadumblių biomasė, Crypt – kriptofitinių dumblių biomasė, Prym – Prymnesiophyceae dumblių biomasė, Prasin – Pransinophyceae dumblių biomasė).

Kuršių marių vandenų išplitimo Baltijos jūroje zonoje analizei buvo panaudoti vasaros sezono (birželio-rugsėjo mėn.) fitoplanktono dominuojančių grupių ir bendros fitoplanktono biomasės, chlorofilo a koncentracijos, maistmedžiagių bei vandens druskingumo duomenys. Remiantis RDA rezultatais (II.3 pav.), aplinkos veiksniai paaiškino iki 37 % funkcinių fitoplanktono grupių ir bendros fitoplanktono biomasės bei chlorofilo a koncentracijos variacijos. Statistiškai reikšmingas buvo tik vienas veiksnys druskingumas ($F = 10,6$, $p < 0,05$), maistmedžiagių koncentracija statistiškai reikšmingos įtakos neturėjo (II.1 lent.).

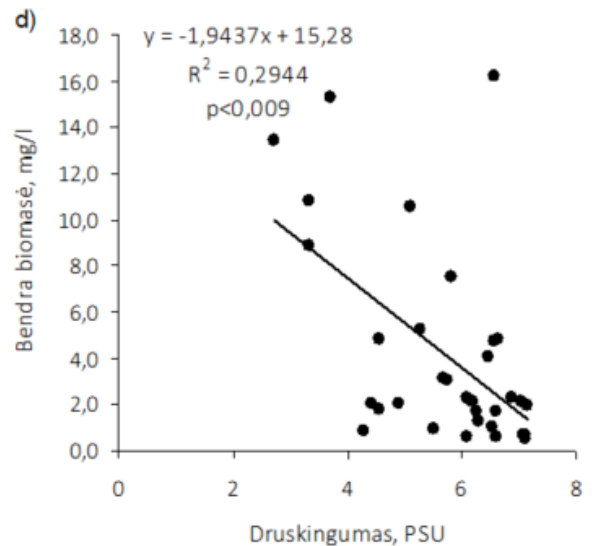
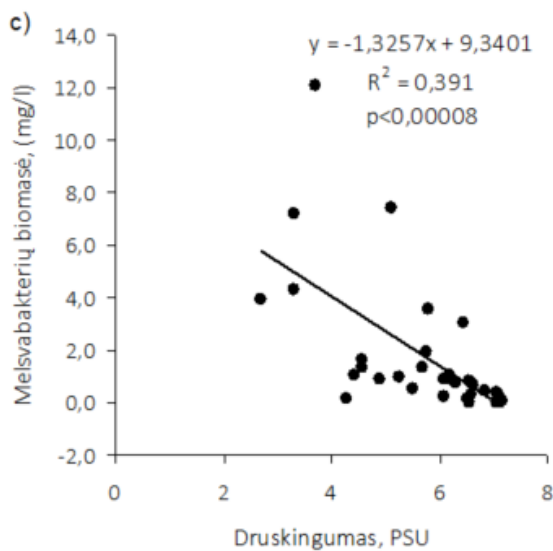
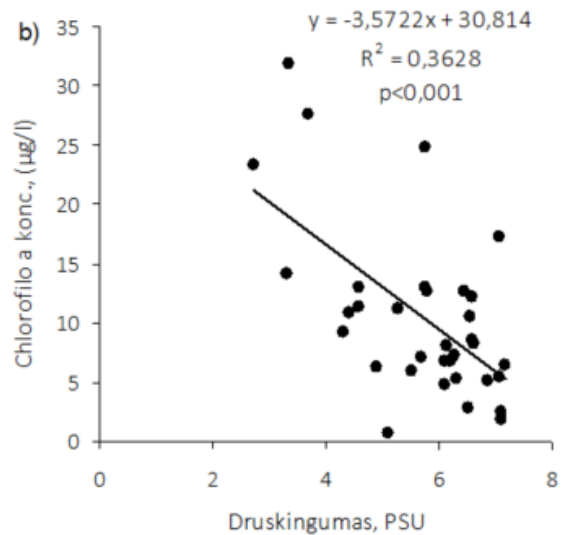
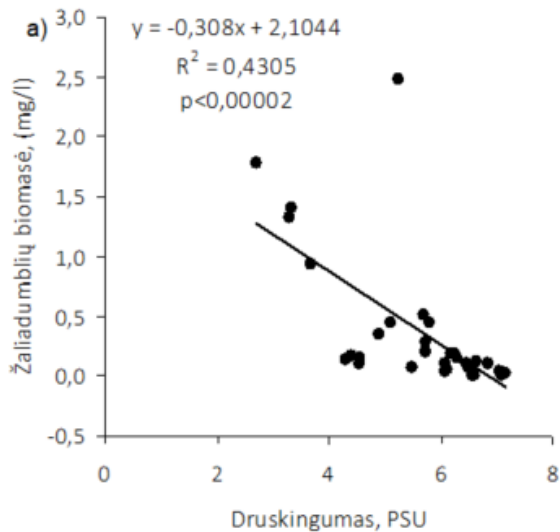
II.1 lentelė. Statistinės analizės rezultatai.

Nepriklausomas kintamasis	F statistikos koeficientas	P-reikšmė
Druskingumas	14,433	0,001
TP	2,569	0,058
TN	0,388	0,788



II.3 paveikslas. Vasarinio fitoplanktono funkcinių grupių biomasės priklausomybė nuo aplinkos veiksnių Kuršių marių vandenų išplitimo Baltijos jūroje zonoje (tarpiniai vandenys). (Nepriklausomosios kintamosios: SAL-druskingumas, TP-bendro fosforo ir TN-bendro azoto koncentracijos; priklausomosios kintamosios: CYANO – melsvabakterių biomasė, GREEN - žaliadumblių biomasė, DIATOM – titnagdumblių biomasė, T_BIOMASS - bendra fitoplanktono biomasė, CHL_A - chlorofilo *a* koncentracijos; skaičiais 3, 4, 5 pažymėtos stotys).

Nustatyta atvirkštinė koreliacija tarp druskingumo ir bendros, žaliadumblių, melsvabakterių biomasės bei chlorofilo *a* koncentracijos. Tą patvirtina ir tiesinės regresijos rezultatai: gauti statistškai patikimi stiprūs neigiami ryšiai tarp druskingumo ir žaliadumblių biomasės ($R^2 = 0.43$, $p < 0.00002$), bendros biomasės ($R^2 = 0.29$, $p < 0.0009$), melsvabakterių biomasės ($R^2 = 0.39$, $p < 0.00008$) bei su chlorofilo *a* koncentracija ($R^2 = 0.36$, $p < 0.0001$) (II.4 pav.).



II.4 paveikslas. Tiesinis ryšys tarp druskingumo ir dominuojančių fitoplanktono grupių biomasės (a – žaliadumблиų, c – melsvabakterių), chlorofilo a koncentracijos (b) bei bendros fitoplanktono biomasės (d) Kuršių marių vandenų išplitimo Baltijos jūroje zonoje.

D4C2 – Kertinių priekrantės žuvų funkcinių grupių gausumas

Kertinių priekrantės žuvų funkcinių grupių gausumo (plėšrių žuvų, karpinių/mezo-plėšrių) gausumo indekso rodiklis grindžiamas plėšrių arba karpinių/mezo-plėšrių žuvų gausumu ir atspindi išteklių pasipildymą jaunikliais bei mirtingumą. Pasipildymas jaunikliais yra įtakojamas tokių veiksnių, kaip nerštaviečių prieinamumas ir būklė, klimato pokyčiai ir eutrofikacija. Mirtingumo rodiklį labiausiai veikia žvejyba (žvejybinis mirtingumas), tačiau įtaką gali daryti įtaką ir tokie veiksniai, kaip kormoranai ar kiti žuvimis mintantys paukščiai ir kiti gyvūnai. Rodiklio reikšmė rodo, ar kertinių priekrantės žuvų funkcinių grupių žuvų gausumas ir įvairovė yra tokia lygyje, kuris užtikrintų tinkamą ekosistemos funkcionavimą ir atsparumą poveikiams, tame tarpe pakankamą mitybinių resursų užtikrinimą žmogui ar gyvūnams. Esant blogai rodiklio

būklei, priemonės būklei pagerinti turėtų būti nukreiptos į nerštaviečių buveinių būklės gerinimą, mažinant žvejybos intensyvumą. Natūralaus mirtingumo lygiui reikšmingą įtaką gali daryti žuvimi mintantys gyvūnai, tokie kaip ruoniai, kormoranai ar kiti žuvimis mintantys paukščiai. Rodiklis apskaičiuojamas remiantis plėšrių arba karpinių/mezo-plėšrių žuvų rūšių sugavimu vienai standartizuotai žvejybos pastangai.

Priekrantės žuvų bendrijos, ypač plėšrios žuvys, laikomos itin svarbiais pakrančių mitybinių tinklų ir ekosistemų funkcionavimo komponentais (Eriksson ir kt., 2009; Baden ir kt., 2012; Olsson ir kt., 2012; Östman ir kt., 2016), atliekančiais žemesniuose trofiniuose lygmenyse esančių mitybos tinklų elementų kontrolę. Gyvybingos, geros būklės plėšrių žuvų bendrijos atspindi mažai eutrofikuočius ir subalansuotus mitybinius tinklus (Eriksson ir kt., 2011; Östman ir kt., 2016). Tuo tarpu, didelis karpinių ir mezo-plėšrių žuvų (mezo-plėšrios žuvų rūšys - vidutinio rango plėšrūnas, esantis trofinio lygio viduryje) gausumas paprastai rodo prastesnes pakrančių ekosistemos aplinkos sąlygas (Eriksson ir kt., 2009; Baden ir kt., 2012; Bergström ir kt., 2016; Östman ir kt., 2016). Didelis karpinių žuvų ir mezo-plėšrių žuvų gausumas gali būti siejama su plėšrūnų trūkumu, padidėjusia eutrofikacija ir padidėjusia vandens temperatūra (II.2 lent.).

II.2 lentelė. Su D4C2 rodikliu “Kertinių priekrantės žuvų funkcinių grupių gausumas” susijusių poveikių ir jų vertinimo apibendrinimas.

Ryšio stiprumo vertinimas	Paaiškinimas	Susiję rodikliai (pagal JSPD III priedas, 2 lentelė)
Stiprus	Tiek natūralūs, tiek ir žmogaus sukelti poveikiai, ypač veikdami kartu, daro įtaką priekrantės žuvų pagrindinių funkcinių grupių būklei. Tai apima klimato kaitą, eutrofikaciją, žvejybą, svarbių buveinių eksploatavimą ir praradimą. Iki šiol Baltijos jūros regione nebuvo atlikta santykinė šių kintamųjų svarbos analizė.	Biologinis trikdymas <i>Didelis žuvų mirtingumas</i> (pvz. selektyvi žvejyba, netikslinė priegauda ir kt.) Fizinis trikdymas <i>Fizinis dugno trikdymas ar naikinimas.</i> <i>Hidrologinių procesų pokyčiai</i> (pvz., <i>reikšmingi temperatūrinio režimo ir (arba) druskingumo pokyčiai</i>) Medžiagų apykaitos pasikeitimai <i>Maistmedžiagų prietaka</i>
Silpnas	Priekrantės žuvų bendrijų funkcinių grupių būklę taip pat gali paveikti pavojingos medžiagos ir nevietinės rūšys.	Medžiagų apykaitos pasikeitimai <i>Kitų medžiagų patekimas</i> (pvz., <i>sintetinių medžiagų, nesintetinių medžiagų, radionuklidų</i>) Biologinis trikdymas <i>Invazinių bei nevietinių rūšių atsiradimas bei plitimas</i>

Pagrindinių Baltijos jūros priekrantės žuvų funkcinių grupių būklei įtaką daro įvairūs aplinkos veiksniai, tokie kaip klimato kaita, eutrofikacija, žvejybinis mirtingumas bei buveinių praradimas, tačiau jų būklė gali keistis ir dėl natūralių procesų, tokių kaip sąveika su kitais mitybinių tinklų elementais bei plėšrūnais esančiais aukštesniame trofiniame lygmenyje.

Aukščiau nurodytoms funkcinėms grupėms reikšmingą poveikį daro klimato kaita (Möllman ir kt., 2009; Olsson ir kt., 2012; Östman ir kt., 2017), mitybinių tinklų pokyčiai (Eriksson ir kt., 2009; 2011; Östman ir kt., 2016), didėjanti vandens temperatūra ir druskingumo

pokyčiai (pastarasis veiksnys ypač svarbus karpinėms žuvims) (Härmä ir kt., 2008; Östman ir kt., 2017).

Iš poveikių, susijusių su žmogaus veikla, kertinių buveinių trikdymas (Sundblad ir kt., 2014; Sundblad and Bergström, 2014; Kraufvelin ir kt., 2016) daro poveikį tiek plėšriosioms žuvims, tiek ir karpinėms/ mezo-plėšrioms žuvims, tuo tarpu verslinė žvejyba vakarinėje ir šiaurinėje Baltijos jūros dalyse turi santykinai didesnę reikšmę plėšrių žuvų gausumui (Edgren, 2005; Bergström ir kt., 2007; Fenberg ir kt., 2012; Florin ir kt., 2013), bei karpinių žuvų gausumui Baltijos šalyse. Tokios plėšriųjų žuvų rūšys kaip ešeriai, starkiai ir lydekos yra eksploatuojamos santykinai mažas apimtis turinčios priekrantės verslinės žvejybos bei žvejų mėgėjų, tuo tarpu menkių išteklius eksploatuoja tiek priekrantės žvejai, tiek ir atviroje jūroje vykdoma verslinė žvejyba.

Vertinant priekrantės žuvų bendrijų būklę, eutrofikacijos poveikis daugiausia įtakos daro karpinėms žuvims (Härmä ir kt., 2008; Bergström ir kt., 2016) ir gali stiprėti, didėjant platumai (Östman ir kt., 2017). Plėšriųjų žuvų (tokių kaip ešeriai, starkiai, lydekos, otai ir menkės) gausumui didžiausią įtaką turi neršto sėkmė bei mirtingumas; o tą bent iš dalies nulemia ekosistemų pokyčiai, bei abiotinių veiksnių įtaka priekrantės ekosistemai. Padidėjęs plėšriųjų žuvų kiekis gali atspindėti padidėjusią vandens temperatūrą ir vidutinį eutrofikacijos lygį (ešeriai ir lydekos), gerą nerštui tinkamų buveinių būklę (visos rūšys), mažą žvejybinį mirtingumą ir žemą aukščiausių plėšrūnų (angl., apex predators) poveikį (visos rūšys), taip pat ir didėjančią eutrofikacijos lygį (starkiai), o vandens temperatūros mažėjimas ir druskingumo didėjimas sąlygoja didesnę menkių gausumą (Böhling ir kt., 1991; Edgren, 2005; Bergström ir kt., 2007; Linlokken ir kt., 2008; HELCOM, 2012; Olsson ir kt., 2012; Östman ir kt., 2012; Bergström ir kt., 2013; Bergström ir kt., 2016; Östman ir kt., 2017). Nerštui tinkamų buveinių būklės blogėjimas neigiamai veikia daugumą priekrantės bendrijos žuvų rūšių.

Didelis plėšriųjų žuvų gausumas paprastai atspindi gerą priekrantės žuvų bendrijos būklę, tuo tarpu didėjantis karpinių (mezo-plėšrių) žuvų gausumas dažniausiai susijęs su nepageidaujamų poveikių stiprėjimu.

Natūralios biotinės sąveikos, tokios kaip viršūninių plėšrūnų (pvz. kormoranų, *Phalacrocorax carbo*) poveikis gali kartais bent jau lokaliai paveikti priekrantės žuvų bendrijų būklę (Vetemaa ir kt., 2010; Östman ir kt., 2012). Kai kuriose teritorijose kormoranų suvartojamas žuvies kiekis yra panašus ar netgi viršija bendrus verslinės ir mėgėjiškos žvejybos sugavimus (Östman ir kt., 2013).

Mezo-plėšrių žuvų, tokių kaip dyglės ar grundalai, bei, tikėtina, karpinių žuvų, bendrijų būklę gali veikti netoliese esančių/kaimyninių priekrantės bendrijų mitybos tinklų struktūra bei būklė (Eriksson ir kt., 2011; Baden ir kt., 2012; Casini ir kt., 2012). Viena vertus, mažėjantis plėšrių žuvų gausumas gali įtakoti mezo-plėšrių žuvų gausėjimą (Östman ir kt., 2016). Kita vertus mezo-plėšrios žuvis yra svarbi kormoranų raciono dalis – jie iš dalies gali kompensuoti plėšriųjų žuvų trūkumą.

D4C3 – Zooplanktono vidutinis dydis ir bendras išteklius

JSPD I ciklo metu nustatytų tikslų įgyvendinimo pažangos vertinimas per 2012–2017 metų laikotarpį

Vienas iš Jūros aplinkos apsaugos tikslų (Nr. 2) pateiktų JSPD I programoje yra „Išsaugoti Baltijos jūros mitybos tinklo struktūrą (optimalią organizmų įvairovę, dydį ir gausumą), kad

nesutrikę maisto medžiagų perdavimas mitybos grandinėje”. Tikslo įgyvendinimo rodiklis – 5 % padidėjęs irklakojų vėžiagyvių gausumas zooplanktone (CB%) ir atitinkamai 5 % sumažėjęs zooplanktono mikrofaugų gausumas (MMB%) lyginant su 2000-2010 m. vidurkiu.

Vertinimo metodai. Irklakojų vėžiagyvių (CB%) ir zooplanktono mikrofaugų (MMB%) biomasės analizei naudoti zooplanktono 2012-2017 m. rugpjūčio mėn. gausumo duomenys valstybinio monitoringo stotyse. Analizei naudota JTD vandenių klasifikacija. Atviros jūros stotyse (20, 20A, 64, 1B, 64A2, 64A1, N-6, 2C2) ir priekrantės stotyse (1, 2, 6, 7), bei tarpniams vandenims priskiriamose stotyse (3, 4, 5). Analizei naudoti paviršinio horizonto iki 25m gylio duomenys. Palyginimo tikslu, gausumo perskaičiavimas į biomasę atliktas pagal JSPD I cikle naudotus svorio koeficientus.

Vertinimo rezultatai. Vertinimo laikotarpiu (2012-2017 m.) stebimi zooplanktono sudėties svyravimai, būdingi ir 2000-2010 m. laikotarpiui (II.5, II.6 pav.). CB% ir MMB% rodikliai nepasiekė GAB ribinių verčių gilios priekrantės vandenyse 2013 ir 2016 m.; seklios priekrantės vandenyse – 2012, 2013 ir 2017 m.; tarpiniuose vandenyse – 2013 m. Reikia pažymėti, kad 2013m daugumoje stočių yra stebimas didelis Cecopagis pengoi gausumas. Tikėtina kad šis invazinis plėšrūnas daro reikšmingą neigiamą įtaką Copepoda būrio zooplanktono vėžiagyviams ir dėl to sumažėja CB% rodiklio vertės.

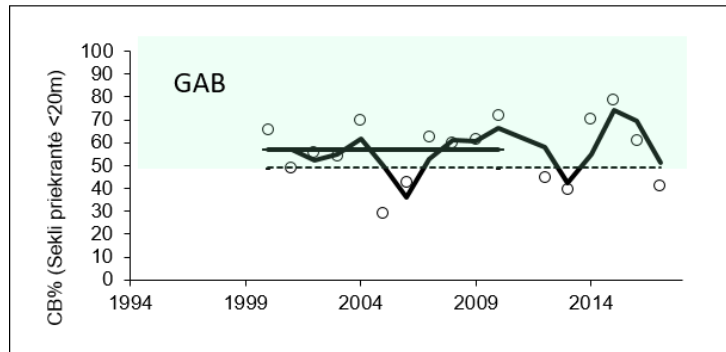
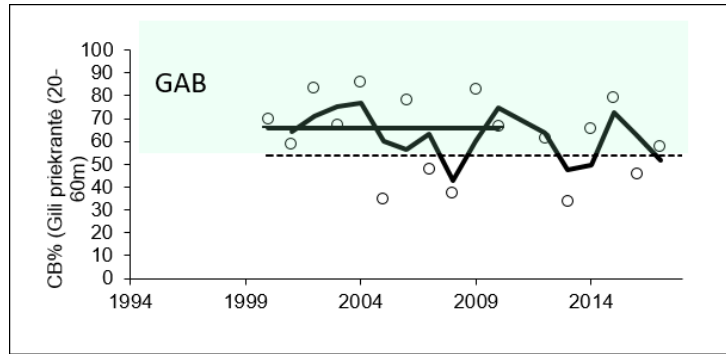
Iškeltas ambicingas aplinkosauginis tikslas Jūros rajone eliminuoti žmonių veiklos sąlygotus eutrofikacijos požymius, taip, kad per stebimą laikotarpį santykinis irklakojų vėžiagyvių gausumas zooplanktone (CB%) padidėtų 5 %, atitinkamai zooplanktono mikrofaugų gausumas (MMB%) sumažėtų 5 % lyginant su 2000-2010 m. vidurkais. Seklios ir gilios priekrantės vandenyse tikslas nepasiektas būklė išliko stabili (II.3 ir II.4 lenet.). Tikslas pasiektas tarpiniuose vandenyse, kur zooplanktono CB% per visa vertinimo laikotarpį buvo didesnė, nei 2000-2010 m. Reikėtų šį rezultatą analizuoti detaliau.

3 lentelė. Zooplanktono parametrų vidutinės reikšmės skirtinguose vandenių tipuose. CB irklakojų vėžiagyvių biomasė (%), ir zooplanktono mikrofaugų biomasė (MMB, %), vidurkis ± St. Nuokrypis, skliaustuose 95 % pasikliautinio intervalo apatinė ir viršutinė ribos.

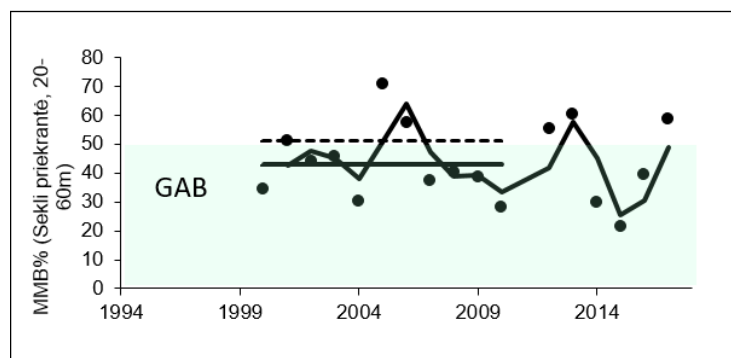
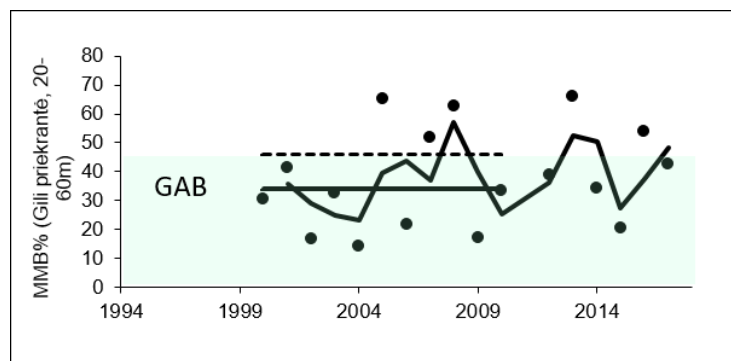
Parametras	Tarpiniai vandenys (BAL_LT-AA-02)		Priekrantės vandenys (BAL_LT-AA-01)		Atvira jūra (BAL_LT-AA-03)	
	2000-2010	2012-2017	2000-2010	2012-2017	2000-2010	2012-2017
CB%	47 (40-54)	61 (53-69)	57 (49-64)	56 (46-66)	66 (54-76)	58 (48-67)
MMB%	53 (46-60)	39 (31-47)	43 (36-51)	44 (34-54)	34 (24-46)	41 (32-50)

4 lentelė. Aplinkosauginio tikslo pažangos įvertinimas.

Parametras	Tarpiniai vandenys (BAL_LT-AA-02)		Priekrantės vandenys (BAL_LT-AA-01)		Atvira jūra (BAL_LT-AA-03)	
	Tikslas	Vertė/Būklės pokytis (2012-2017)	Tikslas	Vertė/Būklės pokytis (2012-2017)	Tikslas	Vertė/Būklės pokytis (2012-2017)
CB%	47 + 5	61 (53-69) Pagerėjo	57 +5	56 (46-66) Stabili	66 +5	58 (48-67) Stabili
MMB%	53 - 5	39 (31-47) Pagerėjo	43 - 5	44 (34-54) Stabili	34 - 5	41 (32-50) Stabili



5 paveikslas. CB% ir MMB% kaitos tendencijos (2 m slenkančių vidurkių kreivė), vidutinė daugiametė reikšmė 2000-2010 (juoda ištinė linija), GAB sritis pažymėta žaliai pagal 95 % pasikliautinių intervalų (punktyrinė linija) ribą. Paliginimo patogumui, zonų pavadinimai (gili priekrantė, sekli priekrantė) pateikti, tokie, kokie buvo JSPD pradiniam (iki 2011 m.) vertinimo ciklo, atitinkamai: Zona BAL_LT-AA-03 ir Zona BAL_LT-AA-01.



6 paveikslas. MMB% kaitos tendencijos (2 m slenkančių vidurkių kreivė), vidutinė daugiametė reikšmė 2000-2010 (juoda ištinė linija), GAB sritis pažymėta žaliai pagal 95 % pasikliautinių intervalų (punktyrinė linija) ribą.

Kaip aktualūs parametrai (druskingumas, temperatūra, buveinių tipai) veikia rodiklį „Zooplanktono vidutinis dydis ir bendras išteklius D4C3“

Druskingumo poveikis. Rodiklio ryšys su druskingumu ir temperatūra yra silpnas, nei su eutrofikacija ir žvejybos sąlygotu zooplanktono mirtingumu (HELCOM, 2018b). Kaip rodo daugiamečiai tyrimai (~1970-2000 m.) centrinėje Baltijoje ir Suomijos įlankoje pastovus druskingumo mažėjimas ypač gilesniame sluoksnyje sąlygoja stambaus zooplanktono sumažėjimą (Lumberg and Ojaveer, 1991; Flinkman et al., 1998; Wasmund et al., 1996; Vourinen et al., 1998). Druskingumo pokyčiams labiausiai jautrios neritinės stambios irklakojų vėžiagyvių rūšys (*Pseudocalanus acuspes*), kurios yra kartinės rūšys – pagrindinis strimėlių (*Clupea harengus*) ir šprotų (*Sprattus sprattus*) taip pat menkės jaunklių (*Gadus morhua*) maisto šaltinis (Voss et al., 2003; Möllmann et al., 2004; Hansen et al., 2006).

Temperatūros poveikis didesnis “paviršinėms” (0-25 m) zooplanktono rūšims: šakotaūsiams vėžiagyviams, verpetėms ir smulkiems irklakojams vėžiagyviams (Viitasalo et al., 1995; Möllman et al., 2000; 2003) palyginus su neritinėmis zooplanktono rūšimis (*P. acuspes*, galimai *Temora longicornis*). Taip pat analizuojant daugiamečius Archipelago jūros zooplanktono duomenis (Vourinen et al., 1998) nustatytas temperatūros poveikis smulkioms zooplanktono rūšims, ypač šakotaūsiams vėžiagyviams (*Bosmina*) ir irklakojų vėžiagyvio *Acartia* kopepoditams, gyvenantiems paviršiniame sluoksnyje.

Moore and Folt (1993) laboratorinių eksperimentų metu nustatė, atvirškiniuose glauduose temperatūros ryšį su zooplanktono atskirų grupių (verpečių, šakotaūsių ir irklakojų vėžiagyvių) individų dydžiu: didėjant temperatūrai (nuo 15 iki 25-30 °C) visų grupių individų kūno dydis mažėjo. Mezokosmų eksperimentų rezultatai (Rasconi et al., 2015) rodo, jog temperatūros pakėlimas 3°C sąlygoja smulkaus zooplanktono (*Bosmina* sp.) gausumo padidėjimą.

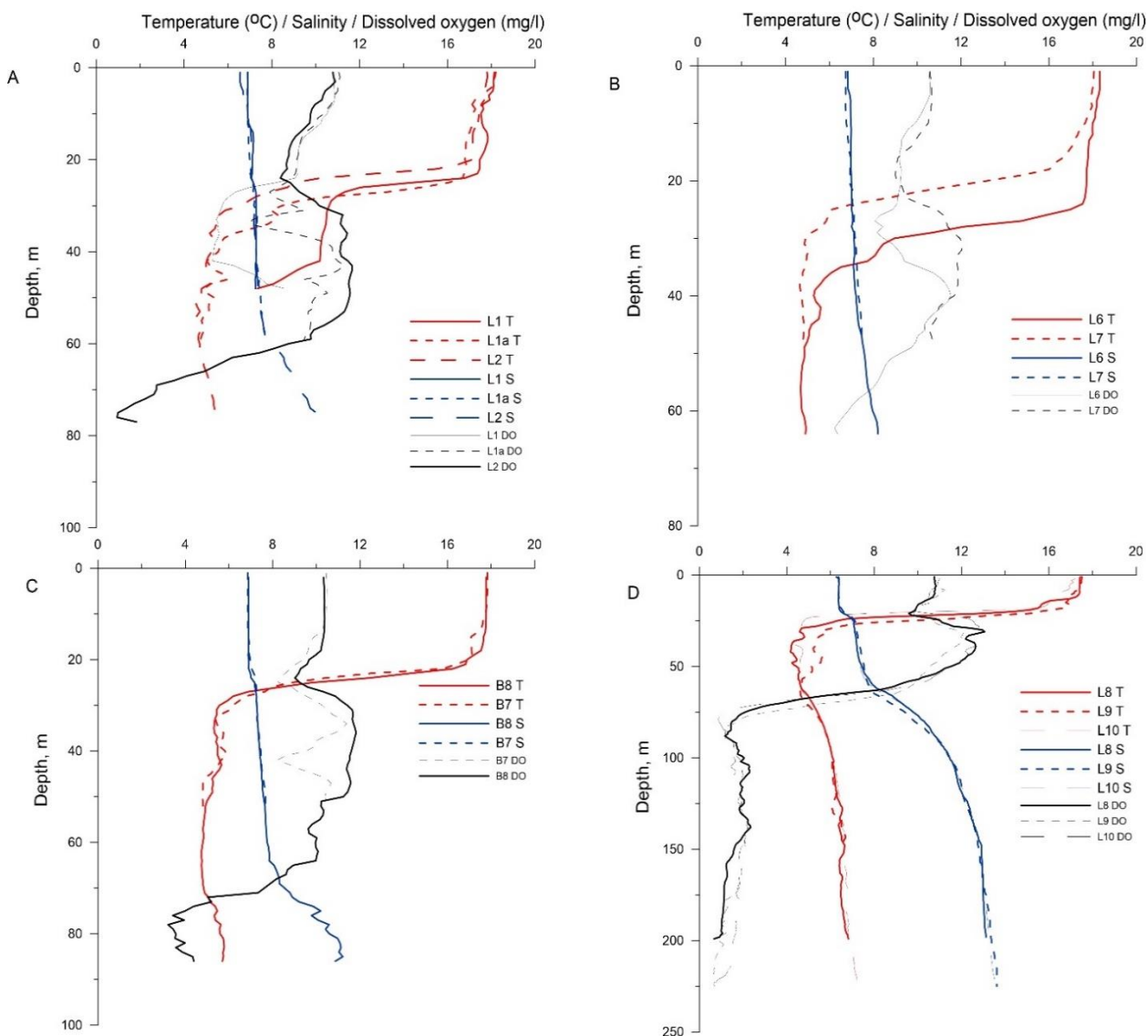
Remiantis tiek eksperimentų ir lauko duomenimis galima teigti, jog temperatūros poveikis zooplanktono vidutinio dydžio indikatoriams ir bendro išteklių parametrui yra nevienodas: temperatūra teigiamai veikia zooplanktono gausumą (biomasa), o ryšys tarp zooplanktono vidutinio dydžio ir temperatūros yra atvirkštinis.

Buveinių tipo poveikis (rytų Gotlando rajonas). Siekiant įvertinti zooplanktono bendruosius išteklius (gausumą ir biomasa), pasiskirstymą skirtingose buveinėse buvo atliktas vykdamas Lietuvos mokslo tarybos projektą „Rūšinės ir funkcinės įvairovės reikšmė vandens ekosistemų paslaugoms didėjant eutrofikacijai ir cheminei taršai“ (SIT – 10/2015). Šiuo tyrimu taip pat buvo bandyta išsiaiškinti ar rodiklio etalonių sąlygų nustatymui būtų galima panaudoti istorinius duomenis (~1980-1990 m.) iš kaimyninių regionų (pvz., Institute of Food Safety, Animal Health and Environment BIOR, Latvija), nes tam laikotarpiui zooplanktono duomenų Lietuvos vandenims nėra (Gorokhova et al., 2016).

Baltijos jūros zooplanktono bendrijos tyrimai buvo vykdomi 2016 m. rugpjūčio 23-25 d. (laivas “Mintis”) Rytų Gotlando rajone. Zooplanktono mėginiai buvo imami 3 transektose (viso 18 stočių): 1) Lietuvos priekrantės ir IEZ stotyse (B1-B8, gylis 14– 89 m); 2) Latvijos IEZ L1-L5 stotyse (gylis 49-150 m); ir L6-L10 stotyse (gylis 67-237 m) (7 pav.). Stotčių išdėstymas Latvijos IEZ transektose atitinka ilgamečio Latvijos nacionalinio monitoringo stotis, kuriose mezozooplanktono stebėseną vykdoma nuo 1960 m. (Kornilovs et al., 2001). Integruoti paviršiniai (0-25 m) ir giluminiai (0-priedugnis) zooplanktono mėginiai buvo imami WP-2 tinklu, kurio akutės dydis 100 µm, angos diametras 57 cm. Mėginiai buvo fiksuojami 4 % formaldehido tirpalu. Zooplanktono mėginių analizė buvo atliekama pagal HELCOM rekomendacijas (HELCOM, 2008). Vandens mėginiai bei fizinių-cheminių parametrų matavimai vandens stulpe atlikti

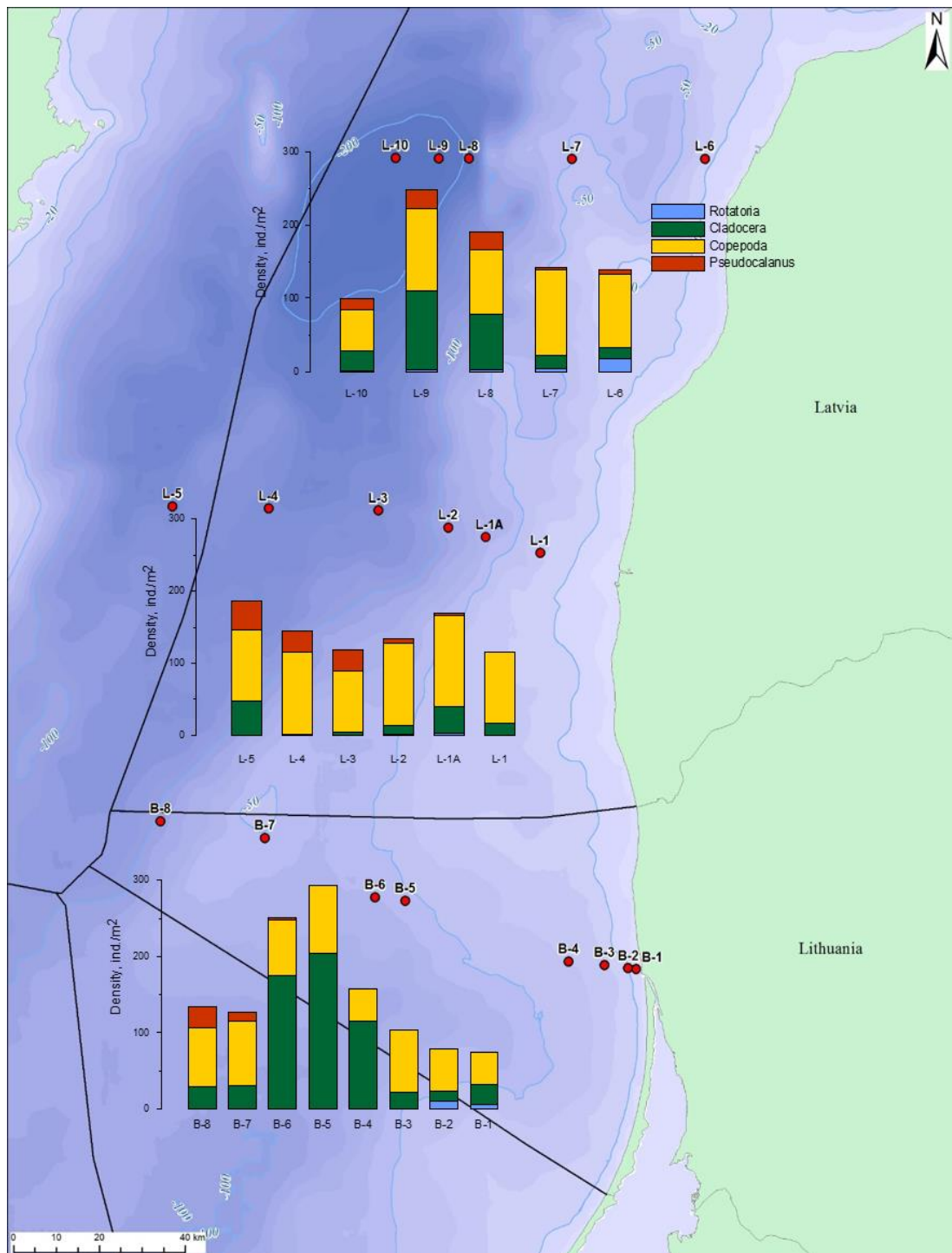
panaudojant vandens semtuvų sistemą integruotą su CTD zondų (multiwatersampler Hydrobios PRS with integrated Sea&Sun CTD115).

Tyrimų stotyse oksiklinas buvo 60-80 m gylyje. 4.7 mg l⁻¹ ištirpusio deguonies koncentracija t. y. daugelio hidrobiontų išgyvenimo riba (Santana ir kt., 2018) buvo 66-73 m gyliuose (druskingumas ~9). Oksiklinas buvo šiek tiek žemiau seklesniuose vandenyse (pvz. 73 m gylyje Lietuvos IEZ) negu giliose vietose (67 m) (II.7 pav.). Vandens temperatūra paviršiuje t. y. integruotame 10 sluoksnyje buvo gana tolygi tarp stočių 16,2-18,2 °C.



II.7 paveikslas. Vertikalūs temperatūros, druskingumo ir ištirpusio deguonies profiliai tyrimų vietose (geografinės tyrimo vietų padėtys nurodytos II.8 pav.).

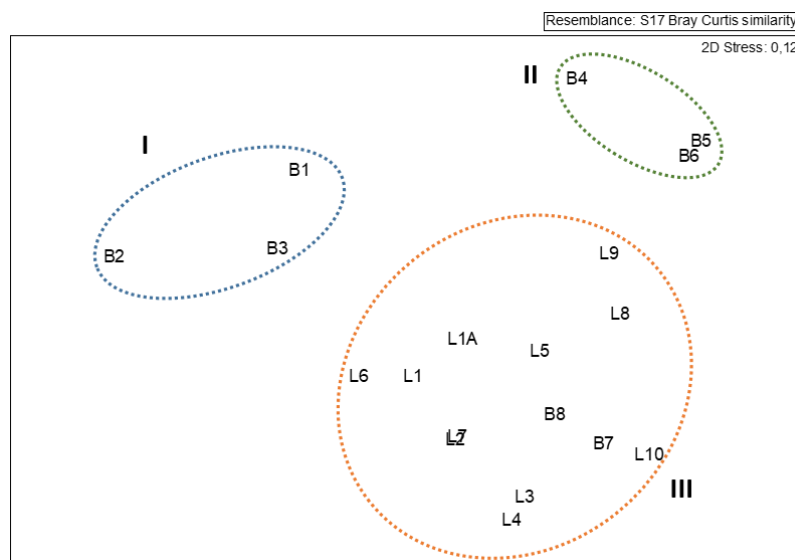
Mėginiuose iš viso aptikta 30 zooplanktono rūšių/taksonų, priskiriamų irklakojų (Copepoda), šakotaūsių (Cladocera) vėžiagyvių ir verpečių (Rotatoria) taksonominėms grupėms. Irklakojis vėžiagyvis *Pseudocalanus acuspes* aptinkamas tik giliose stotyse (>55 m), iš tirtų LIEZ stočių tik B6, B7 ir B8 stotyse (II.8 pav.).



II.8 paveikslas. Pagrindinių zooplanktono taksonominių grupių (ir *Pseudocalanus acuspes*) tankumo (ind./m²) pasiskirstymas LIEZ vandenyse ir LVIEZ vandenyse - Rytų Gotlando įduboje (HELCOM sub-basin Eastern Gotland Basin), 2016 m. rugpjūčio 23-25 d.

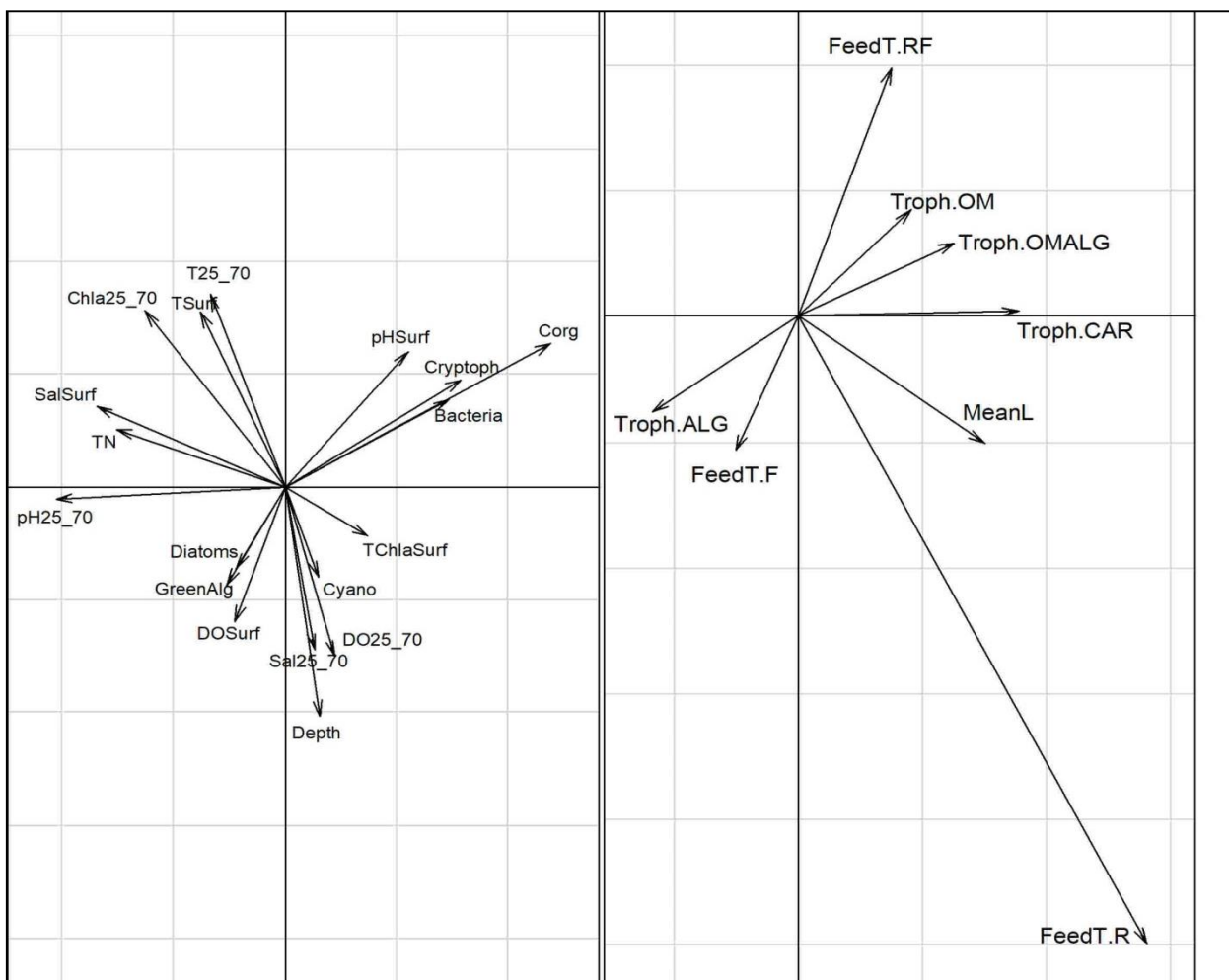
MDS ordinacija parodė, kad LIEZ zooplanktono bendrija gali būti heterogeniška. Su Latvijos IEZ vandenimis palyginamos tik B7 ir B8 stotys. Tuo tarpu seklesnių stočių klasteris (II klasteris, II.9 pav.) išsiskiria dideliu Cladocera būrio vėžiagyvio *Bosmina* gausumu. Didelis šių filtruojančių vėžiagyvių gausumas indikuoja aukštesnę eutrofikacijos lygmenį ir mažiau palankias planktofagių žuvų mitybos sąlygas, nes jie yra mažesni (Gorokhova ir kt., 2016). Pažymėtina kad šiose stotyse (B5-B8 bei L1) buvo nustatytos aukščiausios bendro azoto koncentracijos, aukštesnė vandens temperatūra, bei chlorofilo *a* koncentracijos 25-70 m gyliuose. Tuo tarpu kai paviršiaus chl *a* koncentracijos buvo panašios.

Kuršių marių vandens išplitimo zonos priekrantėje (B1-B3; I klasteris) zooplanktono bendrija skyrėsi nuo kitų, nes čia kartu su druskėtų vandenų rūšimis buvo aptiktos gėlavandenės zooplanktono rūšys (*Daphnia cuculata*, *Chydorus sphaericus*, *Cyclops* sp., *Brachionus angularis* ir kt.) (II.10 pav.).



II.9 paveikslas. Jūros tyrimo stočių MDS ordinacija pagal zooplanktono bendrijos rūšinę sudėtį visame vandens stulpe. Klasteriai: I – Kuršių marių vandens išplitimo jūroje zona; II – Rytų Gotlando rajono sekli akvatorija LIEZ, III – Rytų Gotlando rajono gili akvatorija.

Kaip parodė RLQ analizė zooplanktono individų vidutinis kūno ilgis (vienas zooplanktono rodiklio parametrų) didėja gilesnėse akvatorijose, kur žemesnė vandens temperatūra, didesnis druskingumas bei mažesnė Chl a koncentracija 25-70 m vandens sluoksnyje. Esant aukštesnei vandens temperatūrai ir didesniai bendro azoto kiekiui aptinkama daugiau smulkių zooplanktono rūšių (*Bosmina*, Rotifera) (II.10 pav.). Visaėdžių ir visaėdžių-augalėdžių (*Acartia* spp., *Centropagis hamatus*) gausumas didėja didėjant bendram organinės medžiagos kiekiui, kuris koreliuoja su bakterijų ir vyraujančių Cryptophyta klasės dumblių gausumu (II.10 pav.). Šių trofinių grupių pasiskirstymas nepriklauso nuo gylio, tačiau tiriamame jūros rajone yra netolygus.



II.10 paveikslas. Aplinkos kintamųjų (kairėje) ir zooplanktono funkcinių bruožų (dešinėje) RLQ ordinacija. **Kairėje:** Surf (0-25m paviršinis sluoksnis), 25_70 (25-70m sluoksnis): T-temperatūra, Saldruskingumas, pH-vandens pH, DO-ištirpusio deguonies koncentracija, Chla-chorofilo *a* koncentracija. Diatoms-titnagdumblių, Cyano-melsvadumblių, GreenAl-žaliadumblių, Cryptoph-kriptofitinių dumblių chlorofilo *a* koncentracijos. Bacteria-bakterijų gausumas; TN-bendro azoto koncentracija; Corg-organinės anglies koncentracija; Depth-gylis. **Dešinėje:** Mitybinės grupės (Troph): CAR – plėšrūnai (angl. carnivores), OM – visaėdžiai (angl. omnivores), ALG – augalėdžiai (angl. algivores), mitybos tipas (FeedingType: R – plėšrūnai (angl. raptorial feeders), F – filtratoriai (angl. filtrators). Vidutinis kūno ilgis – MeanL.

Išvados ir rekomendacijos:

- 1) Rytų Gotlando rajone GAB kriterijai pagal zooplanktono rodiklį turėtų būti nustatyti skirtingo gylio zonoms.
- 2) Lietuvos Baltijos jūros rajono GAB etaloninių sąlygų nustatymui nerekomenduojame naudoti BIOR (Latvija) daugiamečių zooplanktono duomenų, išskyrus tik išskirtinės ekonominės zonos (BAL-LT-MS-01) 46 st. (pagal gylį atitinka B8 stotis).

Literatūros sąrašas

Baden, S. ir kt. (2012) Shift in seagrass food web structure over decades is linked to overfishing. Marine Ecology Progress Series 451: 61–73.

Bergström, L. ir kt. (2016) Coastal fish indicators response to natural and anthropogenic drivers - variability at temporal and different spatial scales Long term changes in the status of coastal fish in the Baltic Sea. *Estuarine, Coastal and Shelf Science* 183: 62–72.

Bergström, U. ir kt. (2007) Effekter av fredningsområden på fisk och kräftdjur i svenska vatten. (In Swedish) *Finfo* 2007: 2.

Bergström, U. ir kt. (2013) Evaluating eutrophication management scenarios in the Baltic Sea using species distribution modelling.

Böhling, P. ir kt. (1991) Variations in year-class strength of different perch (*Perca fluviatilis*) populations in the Baltic Sea with special reference to temperature and pollution. *Canadian Journal of Fisheries and Aquatic Sciences* 48: 1181–1187.

Casini, M. ir kt. (2012) Predator transitory spillover induces trophic cascades in ecological sinks. *PNAS* doi: 10.1073/pnas.1113286109.

Devlin, M. ir kt. (2007) Establishing boundary classes for the classification of UK marine waters using phytoplankton communities. *Marine Pollution Bulletin* 55: 91–103.

Edgren, J. (2005) Effects of a no-take reserve in the Baltic Sea on the top predator, northern pike (*Esox lucius*). Master thesis, Stockholm University.

Eriksson, B.K. ir kt. (2009) Declines in predatory fish promote bloom-forming macroalgae. *Ecological Applications* 19: 1975–1988.

Eriksson, B.K. ir kt. (2011) Effects of altered offshore food webs on coastal ecosystems emphasizes the need for cross-ecosystem management. *Ambio* 40: 786–797.

Fenberg, P.B. ir kt. (2012) The science of European marine reserves: Status, efficacy, and future needs. *Marine Policy* 36(5): 1012–1021.

Flinkmanet, J. ir kt. (1998) Changes in northern Baltic zooplankton and herring nutrition from 1985s to 1991s: top-down and bottom-up processes at work. *Marine Ecology Progress Series* 165: 127–136.

Florin, A.B. ir kt. (2013) Effects of a large northern European no-take zone on flatfish populations. *Journal of fish biology* 83(4): 939–962.

Gorokhova, E. ir kt. (2016) Indicator properties of Baltic Zooplankton for classification of environmental status within Marine Strategy Framework Directive. *PloS One* 11 (7): e0158326.

Hansen, F.C. ir kt. (2006) Spatio-temporal distribution and production of calanoid copepods in the central Baltic Sea. *Journal of Plankton Research* 28: 39–54.

Härmä, M. ir kt. (2008) Reproduction areas of roach (*Rutilus rutilus*) in the northern Baltic Sea: potential effects of climate change. *Canadian Journal of Fisheries and Aquatic Science* 65(12): 2678–2688.

HELCOM (2008) Manual for marine monitoring in the COMBINE program of HELCOM, Part C. (<http://sea.helcom.fi/Monas/CombineManual2/PartC/CFrame.htm>).

HELCOM (2012) Indicator-based assessment of coastal fish community status in the Baltic Sea 2005-2009. Baltic Sea Environment Proceedings No. 131.

HELCOM (2018a). Seasonal succession of dominating phytoplankton groups. HELCOM core indicator report (<http://www.helcom.fi/Core%20Indicators/Seasonal%20succession%20of%20dominating%20phytoplankton%20groups%20HELCOM%20core%20indicator%202018.pdf>).

HELCOM (2018b). Zooplankton mean size and total stock. HELCOM core indicator report. ([http://www.helcom.fi/baltic-sea-trends/indicators/zooplankton-mean-size-and-total-stock-\(msts\)](http://www.helcom.fi/baltic-sea-trends/indicators/zooplankton-mean-size-and-total-stock-(msts))).

Kornilovs, G. ir kt. (2001) Fish and zooplankton interaction in the Central. Baltic Sea ICES Journal of Marine Science 58: 579–588.

Kraufvelin, P. ir kt. (2016) Essential fish habitats (EFH): Conclusions from a workshop on the importance, monitoring, threats and conservation of coastal EFH in the Baltic Sea. TemaNord 2016:539.

Linlokken, A. ir kt. (2008) Environmental correlates of population variables of perch (*Perca fluviatilis*) in boreal lakes. Environmental Biology of Fishes 82(4): 401–408.

Lumberg, A., Ojaveer, E. (1991) On the environment and zooplankton dynamics in the Gulf of Finland in 1961–1990. Proceedings Estonian Academy of Sciences, Ecology 1: 131–140.

Möllman, C. ir kt. (2000) Long-term dynamics of main mesozooplankton species in the central Baltic Sea. Journal of Plankton Research 22: 2015–2038.

Möllman, C. ir kt. (2003) The marine copepod, *Pseudocalanus elongatus*, as a mediator between climate variability and fisheries in the Central Baltic Sea. Fish Oceanography 12: 360–368.

Möllman, C. ir kt. (2004) Feeding ecology of central Baltic Sea herring and sprat. Journal of Fish Biology 65: 1563–1581.

Möllman, C. ir kt. (2009) Reorganization of a large marine ecosystem due to atmospheric and anthropogenic pressure: a discontinuous regime shift in the Central Baltic Sea. Global Change Biology 15: 1377–1393.

Moore, M., Folt, C. (1993) Zooplankton body size and community structure: Effects of thermal and toxicant stress. Trends in Ecology & Evolution 8 (5): 178–183.

Olenina, I., Grinienė, E. (2014) Tarpinių ir priekrantės vandenų ekologinės būklės vertinimas pagal fitoplanktono rodiklius. *Aplinkos Apsaugos Politikos Centras*, ataskaita.

Olsson, J. ir kt. (2012) Abiotic drivers of coastal fish community change during four decades in the Baltic Sea. ICES Journal of Marine Science 69: 961–970.

Östman, Ö. ir kt. (2012) Do cormorant colonies affect local fish communities in the Baltic Sea? Canadian Journal of Fisheries and Aquatic Sciences 69: 1047–1055.

- Östman, Ö. ir kt. (2013) Estimating competition between wildlife and humans – a case of cormorants and coastal fisheries in the Baltic Sea. *Plos One* 8: e83763.
- Östman, Ö. ir kt. (2016) Top-down control as important as nutrient enrichment for eutrophication effects in North Atlantic coastal ecosystems. *Journal of Applied Ecology*. 53: 1138–1147.
- Östman, Ö. ir kt. (2017) Temporal development and spatial scale of coastal fish indicators in reference sites in coastal ecosystems: hydroclimate and anthropogenic drivers. *Journal of Applied Ecology*. doi: 10.1111/1365-2664.12719
- Rasconi, S. ir kt. (2015) Increasing water temperature triggers dominance of small freshwater plankton. *PloS One* 10(10): e0140449.
- Santana, R. ir kt. (2018) Continuous monitoring reveals drivers of dissolved oxygen variability in a small California estuary. *Estuaries and Coasts* 41: 99–113.
- Sundblad, G. ir kt. (2014) Nursery habitat availability limits adult stock sizes. *ICES Journal of Marine Science* 71: 672–680.
- Sundblad, G., Bergström, U. (2014) Shoreline development and degradation of coastal fish reproduction habitats. *Ambio* 43: 1020–1028.
- Vetemaa, M. ir kt. (2010) Changes in fish stocks in an Estonian estuary: overfishing by cormorants? *ICES Journal of Marine Science* 67: 1972–1979.
- Viitasalo, M. ir kt. (1995) Mesozooplankton dynamics in the northern Baltic Sea: implications of variations in hydrography and climate. *Journal of Plankton Research* 17: 1857–1878.
- Voss, R. ir kt. (2003) Comparing the feeding habits of co-occurring sprat (*Sprattus sprattus*) and cod (*Gadus morhua*) larvae in the Bornholm Basin, Baltic Sea. *Fisheries Research* 63: 97–111.
- Vourinen, I. ir kt. (1998) Proportion of copepod biomass declines with decreasing salinity in the Baltic Sea. *ICES Journal of Marine Science* 55: 767–774.
- Wasmund, N. ir kt. (1996) Pelagic biology. *Baltic Sea Environment Proceedings* No. 64 B, 89–100 pp.

III priedas

Susitikimo dėl bendradarbiavimo galimybių įgyvendinant Jūrų strategijos pagrindų direktyvos 2008/56/EB pavojingų medžiagų žuvyse reikalavimus kvietimas



VALSTYBINIS MOKSLINIŲ TYRIMŲ INSTITUTAS
GAMTOS TYRIMŲ CENTRAS

Biudžetinė įstaiga, Akademijos g. 2, 08412 Vilnius,
tel. (8-5) 272 92 57, faksas (8-5) 272 93 52, el. p. sekretoriatas@gamtc.lt; http://www.gamstotyrimai.lt
Duomenys kaupiami ir saugomi Juridinių asmenų registre, Kodas 302470603, PVM mokesčio kodas LT100005107912

ORIGINALAS
NEBUS SIUNČIAMAS

Nacionaliniam maisto ir veterinarijos rizikos
vertinimo institutui
Valstybinės maisto ir veterinarijos tarnybai
Klaipėdos universitetui

2019-06-21 Nr. SR-394

KVIETIMAS

Gamtos tyrimų centras, kaip partneris su Klaipėdos universitetu ir Aplinkos apsaugos politikos centru, veikiantys pagal Jungtinės veiklos sutartį Nr. 2017/SUT-1-8/SUT-17K-12 įgyvendina projektą „Lietuvos Baltijos jūros aplinkos apsaugos valdymo stiprinimo dokumentų (būklės vertinimo) atnaujinimo paslaugos“. Projekto veiklų vykdymui reikalinga atnaujinti Lietuvos jūros rajono aplinkos būklės vertinimą, parengti naujus geros aplinkos būklės rodiklius ar patikslinti esamus pagal Jūrų strategijos pagrindų direktyvos (JSPD) 2008/56/EB reikalavimus. Siekiant suderinti teršalų tyrimų žuvyse metodus, kviečiame aptarti bendradarbiavimo galimybes dėl JSPD reikalavimų (pavojingos medžiagos žuvyse) įgyvendinimo, duomenų apsikeitimo, geros aplinkos būklės (GAB) rodiklių ir slenkstinių verčių nustatymo.

Kviečiame Klaipėdos universiteto, Gamtos tyrimų centro, Valstybinės maisto ir veterinarijos tarnybos bei Nacionalinio maisto ir veterinarijos rizikos vertinimo instituto specialistus į ekspertų susitikimą birželio 25 d., 10 val., Gamtos tyrimų centre (Akademijos g. 2, Vilnius) I a. salėje.

Dėl detalesnės informacijos prašome kreiptis į Gamtos tyrimų centro Žuvų ekologijos laboratorijos vadovą dr. L. Ložį (linas.lozys@gamtc.lt tel.: +37061006873).

Direktorius

Vincas Būda

Linas Ložys, tel., (8 5) 272 9284, el. p., linas.lozys@gamtc.lt



Susitikimo dėl bendradarbiavimo galimybių įgyvendinant Jūrų strategijos pagrindų direktyvos 2008/56/EB pavojingų medžiagų žuvyse reikalavimus protokolas

2019 birželio 25 d.

Gamtos tyrimų centras

Dalyviai: Darius Nienius (Nacionalinis maisto ir veterinarijos rizikos vertinimo institutas), Linas Ložys (Gamtos tyrimų centras), Aistė Kubiliūtė (Aplinkos apsaugos agentūra), Galina Garnaga-Budrė (Aplinkos apsaugos agentūra), Justas Dainys (Gamtos tyrimų centras), Darius Daunys (Klaipėdos universitetas), Sergej Suzdalev (Klaipėdos universitetas), Eglė Jakubavičiūtė (Gamtos tyrimų centras)







- E. Jakubavičiūtė pristatė praėjusios Jūros strategijos pagrindų direktyvos pagrindu parengtos Lietuvos ataskaitos (2007-2011 m.) rezultatus (teršalų žmogaus maistui skirtuose jūros produktuose (žuvyse), teršalų tyrimų žuvyse apimtis ir problemas (imties dydžiai, benzo(a)pireno matavimų trūkumas).
- D. Nienius: Analizėms skirti mėginiai patenka į dvi kategorijas – maisto produktų ir biotos (kaip aplinkos būklės rodiklio, pagal Bendrąją vandenų politikos direktyvą) stebėseną. Dėl skirtingo reglamentavimo teršalų normos biotoje ir maisto produktuose skiriasi. Už mėginių ėmimą biotoje atsakinga Žuvininkystės tarnyba, už žuvų kaip maisto produktų mėginių rinkimą atsakinga - Valstybinės maisto ir veterinarijos tarnybos (VMVT) inspektoriai, tačiau šiuo atveju tikslios sugavimo vietos, žuvų amžius ar dydis nėra registruojami.
- Teršalų koncentracijos maisto produktuose yra tiriamos pagal nustatytus reglamentus, Maisto ir veterinarijos tarnyba tai atlieka kaip jiems būdingą funkciją. Teršalų kiekiai žuvyse kaip aplinkos komponente, yra Aplinkos ministerijos dispozicijoje, VMVT šiuos tyrimus atlieka pagal vidinį susitarimą, mėginių atranka ir charakteristikos nuo mėginio paėmimo (kur žuvis sugautos, kiek atrinkta mėginiui, žuvų biologinė charakteristika: amžius, lytis, ilgis, svoris ir t.t.) neregistruojami.
- Nacionalinis maisto ir veterinarijos rizikos vertinimo institutas (NMRVI) sutinka dalintis teršalų žmogaus maistui skirtuose jūros produktuose (žuvyse) tyrimų 2012-2017 m. duomenimis, kurie reikalingi jūros aplinkos būklės vertinimo atnaujinimui pagal Jūrų strategijos pagrindų direktyvos D9 deskriptorių.

Nutarta:

- Teikiant duomenis NMRVI turėtų nurodyti mėginio paėmimo vietos koordinatas, analizei atrinktų žuvų parametrus – žuvies rūšį, lytį, ilgį, svorį, individų kiekį sugrupuotame mėginyje. Teikti papildomus duomenis t.y. lipidų kiekis, mėginio drėgmė (vandens kiekis); Tarnyba prisiimtą įsipareigojimą tiksliai sekti mėginių surinkimo procedūras, mėginių apdorojimo (apjungimo, pakartojimo ir t.t.) procedūras ir matavimų procedūras, kurios reikalingos teršalų žuvyse, kaip biotoje (aplinkos) tyrimams.
- Dėl skirtingų žuvų mėginių paruošimo metodikų, taikomų Aplinkos apsaugos agentūros Aplinkos tyrimų departamente bei Nacionalinės maisto ir veterinarijos rizikos vertinimo instituto laboratorijoje atliekant dioksinų ir furanų tyrimus yra poreikis parengti tyrimų rezultatų perskaičiavimo metodiką tam, kad rezultatus būtų galima įvertinti pagal aplinkos kokybės rodiklius (Nuotekų tvarkymo reglamentas, HELCOM rodikliai) bei maisto kokybei taikomus reikalavimus (2006 m. gruodžio 19 d. Komisijos reglamentas Nr. 1881/2006, nustatantis didžiausias leistinas tam tikrų teršalų maisto produktuose koncentracijas).
- Keistis informacija apie Nacionalinės maisto ir veterinarijos rizikos vertinimo institute bei Aplinkos apsaugos agentūros Aplinkos tyrimų departamente atliekamus tyrimus biotoje (žuvyse) ir tyrimų metodikas bei tyrimų poreikius.

- Apsvarstyti galimybę dėl kitų pavojingų medžiagų tyrimų žuvyse aplinkos monitoringo tikslais.
- Organizuoti antrąjį susitikimą, kuriame dalyvautų VMVT atstovai.

DALYVIŲ SĄRAŠAS

Linus Ložys	GTC	+37061006873	
Justas Dainys	GTC	+37066263430	
Ėglė Jakubarskaitė	GTC	866233773	
Darius Nienuis	NMVRKI	8 610 01510	
Sergej Suzdalev	KU JTI	+37060409970	
Aistė Kubiliūtė	AAA	+37061485058	
Darius Dainys	KU JTI	8 682 20884	
Galina Gornaga-Budvė	AAA	8-610-38624	

Prašymas Nacionaliniam maisto ir veterinarijos rizikos vertinimo institutui dėl duomenų pateikimo



VALSTYBINIS MOKSLINIŲ TYRIMŲ INSTITUTAS
GAMTOS TYRIMŲ CENTRAS

Biudžetinė įstaiga, Akademijos g. 2, 08412 Vilnius,
tel. (8-5) 272 92 57, faksas (8-5) 272 93 52, el. p. sekretoriatas@gamtc.lt; http://www.gamtoastyrimai.lt
Duomenys kaupiami ir saugomi Juridinių asmenų registre, Kodas 302470603, PVM mokesčio kodas LT100085107912

**ORIGINALAS
NEBUS SIUNČIAMAS**

Nacionaliniam maisto ir
veterinarijos rizikos vertinimo instituto
Direktoriui

2019-07-08 Nr. SR-418

PRAŠYMAS SUTEIKTI DUOMENIS

Gamtos tyrimų centras, kaip partneris su Klaipėdos universitetu ir Aplinkos apsaugos politikos centru, veikiantys pagal Jungtinės veiklos sutartį Nr. 2017/SUT-1-8/SUT-17K-12 įgyvendina projektą „Lietuvos Baltijos jūros aplinkos apsaugos valdymo stiprinimo dokumentų (būklės vertinimo) atnaujinimo paslaugos“.

Projekto veiklų vykdymui reikalingi Valstybinės maisto ir veterinarijos tarnybos teršalų kiekio žmonių maistui skirtose žuvyse ir kituose jūrų produktuose stebėsenos 2012 – 2017 m. duomenys: nustatytas tirtų teršalų kiekis, mėginių paėmimo vieta (sužvejavimo vietovė), data, žuvų dydis, žuvų skaičius, naudotas vienas mėginys, naudota terpė (tirtų žuvų rūšys ir audiniai, kuriuose nustatyti teršalai).

Duomenys reikalingi Lietuvos jūros aplinkos būklės vertinimui pagal ES Jūros strategijos pagrindų direktyvos reikalavimus.

Direktorius

Vincas Būda

Linas Ložys, tel., (8 5) 272 9284, el. p., linas.lozys@gamtc.lt



Prašymas Valstybinei maisto ir veterinarijos tarnybai dėl duomenų pateikimo



VALSTYBINIS MOKSLINIŲ TYRIMŲ INSTITUTAS
GAMTOS TYRIMŲ CENTRAS

Budžetinė įstaiga, Akademijos g. 2, 08412 Vilnius,
tel. (8-5) 272 92 57, faksas (8-5) 272 93 52, el. p. sekretoriatas@gamtc.lt; http://www.gamtiotyrimai.lt
Duomenys kaupiami ir saugomi Juridinių asmenų registre. Kodas 302470603, PVM mokesčio kodas LT100005107912

Valstybinė maisto ir veterinarijos tarnybai

2019-07-19 Nr. SR-459

DĖL DUOMENŲ SUTEIKIMO

Gamtos tyrimų centras, kaip partneris su Klaipėdos universitetu ir Aplinkos apsaugos politikos centru, veikiantys pagal Jungtinės veiklos sutartį Nr. 2017/SUT-1-8/SUT-17K-12 įgyvendina projektą „Lietuvos Baltijos jūros aplinkos apsaugos valdymo stiprinimo dokumentų (būklės vertinimo) atnaujinimo paslaugos“ finansuojamą Aplinkos apsaugos agentūros.

Projekto veiklų vykdymui reikalingi teršalų kiekio žmonių maistui skirtose žuvyse ir kituose jūrų produktuose stebėsenos 2012 – 2017 m. duomenys: nustatytas tirtų teršalų kiekis, mėginių paėmimo vieta (sužvejojimo vietovė), data, žuvų dydis, žuvų skaičius, naudotas vienam mėginiui, naudota terpė (tirtų žuvų rūšys ir audiniai, kuriuose nustatyti teršalai).

Duomenys reikalingi Lietuvos jūros aplinkos būklės vertinimui pagal ES Jūros strategijos pagrindų direktyvos reikalavimus. Duomenis prašome suteikti elektronine forma iki liepos 29 d. Gamtos tyrimų centro Žuvų ekologijos laboratorijos vadovui dr. L. Ložiui (linas.lozys@gamtc.lt; +37061006873).

Direktorius

Vincas Būda

Linas Ložys, 85 272 9284, el. p., linas.lozys@gamtc.lt



IV priedas

GAB vertinimo lentelės pagal D10 rodiklius:

Jūros rajonas (JR)	BAL-LT-AA-04 (pakrantė)									
Deskriptorius	D10									
Požymis (elementas)	Jūrą teršiančios šiukšlės									
Kriterijus	Pakrantę teršiančios šiukšlės (išskyrus mikrošiukšles) (D10C1)									
Rodiklis	Bendras kiekis	Dirbtinės polimerinės medžiagos	Guma	Audiniai/tekstilės produktai	Popierius/kartonas	Perdirbta/apdirbta mediena	Metalas	Stiklas/keramika	Cheminiai produktai	Kitos šiukšlės
GAB slenkstinė vertė	Nebuvo nustatyta praeito periodo metu									
Įvertinta GAB vertė	57	46	1*	1*	1*	1*	2	1	1*	1*
GAB slenkstinės vertės vienetai	vnt/100m									
JR dalis, kurioje turėtų būti pasiekta GAB	bus vertinama II ataskaitos metu									
JR dalis, kurioje pasiekta GAB vienetai	bus vertinama II ataskaitos metu									
GAB trendas palyginant su praeitu 6 m. periodu	nelyginamas dėl duomenų nebuvimo									
Kriterijaus būklė	bus vertinama II ataskaitos metu									
Požymio būklė	bus vertinama II ataskaitos metu									

* nustatyta minimali galima reikšmė, kurią būtų galima panaudoti atliekant jūrinės aplinkos būklės vertinimą

Jūros rajonas (JR)	BAL-LT-AA-03									
Deskriptorius	D10									
Požymis (elementas)	Jūrą teršiančios šiukšlės									
Kriterijus	Jūros dugną teršiančios šiukšlės D10C1									
Rodiklis	Bendras kiekis	Dirbtinės polimerinės medžiagos	Guma	Audiniai/tekstilės produktai	Popierius/kartonas	Perdirbta/apdirbta mediena	Metalas	Stiklas/keramika	Cheminiai produktai	Kitos šiukšlės
GAB slenkstinė vertė	Nebuvo nustatyta praeito periodo metu									
Įvertinta GAB vertė	1*	1*	1*	1*	1*	1*	1*	1*	1*	1*
GAB slenkstinės vertės vienetai	vnt./km ²									

JR dalis, kurioje turėtų būti pasiekta GAB	bus vertinama II ataskaitos metu
JR dalis, kurioje pasiekta GAB	bus vertinama II ataskaitos metu
vienetai	bus vertinama II ataskaitos metu
GAB trendas palyginant su praeitu 6 m. periodu	nelyginamas dėl duomenų nebuvimo
Kriterijaus būklė	bus vertinama II ataskaitos metu
Požymio būklė	bus vertinama II ataskaitos metu

* nustatyta minimali galima reikšmė, kurią būtų galima panaudoti atliekant jūrinės aplinkos būklės vertinimą

Jūros rajonas (JR)	BAL-LT-MS-01									
Deskriptorius	D10									
Požymis (elementas)	Jūrą teršiančios šiukšlės									
Kriterijus	Paviršinį vandens storumės sluoksnį teršiančios šiukšlės (išskyrus mikrošiukšles) D10C1									
Rodiklis	Bendras kiekis	Dirbtinės polimerinės medžiagos	Guma	Audiniai/tekstilės produktai	Popierius/kartonas	Perdirbta/apdirbta mediena	Metalas	Stiklas/keramika	Cheminiai produktai	Kitos šiukšlės
GAB slenkstinė vertė	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.
Įvertinta GAB vertė	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.
GAB slenkstinės vertės vienetai	vnt./km ²									
JR dalis, kurioje turėtų būti pasiekta GAB	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.
JR dalis, kurioje pasiekta GAB	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.
vienetai	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.
GAB trendas palyginant su praeitu 6 m. periodu	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.
Kriterijaus būklė	nežinoma	nežinoma	nežinoma	nežinoma	nežinoma	nežinoma	nežinoma	nežinoma	nežinoma	nežinoma

Požymio būklė	nežinoma
---------------	----------

Jūros rajonas (JR)	BAL-LT-AA-04 (pakrantė)	
Deskriptorius	D10	
Požymis (elementas)	Jūrą teršiančios šiukšlės	
Kriterijus	Mikrošiukšlės (mažesnės nei 5 mm dalelės) pakrantėje D10C2	
Rodiklis	Dirbtinės polimerinės medžiagos	Kitos kategorijos
GAB slenkstinė vertė	n.d.	n.d.
Įvertinta GAB vertė	n.d.	n.d.
GAB slenkstinės vertės vienetai	vnt/m ² ar vnt/kg	
JR dalis, kurioje turėtų būti pasiekta GAB	n.d.	n.d.
JR dalis, kurioje pasiekta GAB vienetai	n.d.	n.d.
GAB trendas palyginant su praėiu 6 m. periodu	n.d.	n.d.
Kriterijaus būklė	nežinoma	nežinoma
Požymio būklė	nežinoma	

Jūros rajonas (JR)	BAL-LT-MS-01	
Deskriptorius	D10	
Požymis (elementas)	Jūrą teršiančios šiukšlės	
Kriterijus	Mikrošiukšlės (mažesnės nei 5 mm dalelės) paviršiniame vandens stovime sluoksnyje D10C2	
Rodiklis	Dirbtinės polimerinės medžiagos	Kitos kategorijos
GAB slenkstinė vertė	n.d.	n.d.
Įvertinta GAB vertė	n.d.	n.d.
GAB slenkstinės vertės vienetai	vnt/kg	
JR dalis, kurioje turėtų būti pasiekta GAB	n.d.	n.d.
JR dalis, kurioje pasiekta GAB vienetai	n.d.	n.d.
GAB trendas palyginant su praėiu 6 m. periodu	n.d.	n.d.
Kriterijaus būklė	nežinoma	nežinoma
Požymio būklė	nežinoma	

Jūros rajonas (JR)	BAL-LT-MS-01	
Deskriptorius	D10	
Požymis (elementas)	Jūrą teršiančios šiukšlės	
Kriterijus	Mikrošiukšlės (mažesnės nei 5 mm dalelės) jūros dugno nuosėdose D10C2	
Rodiklis	Dirbtinės polimerinės medžiagos	Kitos kategorijos

GAB slenkstinė vertė	n.d.	n.d.
Įvertinta GAB vertė	n.d.	n.d.
GAB slenkstinės vertės vienetai	vnt/kg	
JR dalis, kurioje turėtų būti pasiekta GAB	n.d.	n.d.
JR dalis, kurioje pasiekta GAB	n.d.	n.d.
vienetai	n.d.	n.d.
GAB trendas palyginant su praeitu 6 m. periodu	n.d.	n.d.
Kriterijaus būklė	nežinoma	nežinoma
Požymio būklė	nežinoma	

Jūros rajonas (JR)	BAL-LT-MS-01	
Deskriptorius	D10	
Požymis (elementas)	Jūrą teršiančios šiukšlės	
Kriterijus	Šiukšlės ir mikrošiukšlės prarytos paukščių D10C3	
Rodiklis		
GAB slenkstinė vertė	n.d.	n.d.
Įvertinta GAB vertė	n.d.	n.d.
GAB slenkstinės vertės vienetai	vnt/individo masė; g/individo masė; vnt/individo ilgis; g/individo ilgis	
JR dalis, kurioje turėtų būti pasiekta GAB	n.d.	n.d.
JR dalis, kurioje pasiekta GAB	n.d.	n.d.
vienetai	n.d.	n.d.
GAB trendas palyginant su praeitu 6 m. periodu	n.d.	n.d.
Kriterijaus būklė	nežinoma	nežinoma
Požymio būklė	nežinoma	

Jūros rajonas (JR)	BAL-LT-MS-01	
Deskriptorius	D10	
Požymis (elementas)	Jūrą teršiančios šiukšlės	
Kriterijus	Šiukšlės ir mikrošiukšlės prarytos žinduolių D10C3	
Rodiklis	Dirbtinės polimerinės medžiagos	Kitos kategorijos
GAB slenkstinė vertė	n.d.	n.d.
Įvertinta GAB vertė	n.d.	n.d.
GAB slenkstinės vertės vienetai	vnt/individo masė; g/individo masė; vnt/individo ilgis; g/individo ilgis	
JR dalis, kurioje turėtų būti pasiekta GAB	n.d.	n.d.
JR dalis, kurioje pasiekta GAB	n.d.	n.d.
vienetai	n.d.	n.d.

GAB trendas palyginant su praeitu 6 m. periodu	n.d.	n.d.
Kriterijaus būklė	nežinoma	nežinoma
Požymio būklė	nežinoma	

Jūros rajonas (JR)	BAL-LT-MS-01	
Deskriptorius	D10	
Požymis (elementas)	Jūrą teršiančios šiukšlės	
Kriterijus	Šiukšlės ir mikrošiukšlės prarytos roplių D10C3	
Rodiklis	Dirbtinės polimerinės medžiagos	Kitos kategorijos
GAB slenkstinė vertė	n.d.	n.d.
Įvertinta GAB vertė	n.d.	n.d.
GAB slenkstinės vertės vienetai	vnt/individo masė; g/individo masė; vnt/individo ilgis; g/individo ilgis	
JR dalis, kurioje turėtų būti pasiekta GAB	n.d.	n.d.
JR dalis, kurioje pasiekta GAB vienetai	n.d.	n.d.
GAB trendas palyginant su praeitu 6 m. periodu	n.d.	n.d.
Kriterijaus būklė	nežinoma	nežinoma
Požymio būklė	nežinoma	

Jūros rajonas (JR)	BAL-LT-MS-01	
Deskriptorius	D10	
Požymis (elementas)	Jūrą teršiančios šiukšlės	
Kriterijus	Šiukšlės ir mikrošiukšlės prarytos žuvų D10C3	
Rodiklis	Dirbtinės polimerinės medžiagos	Kitos kategorijos
GAB slenkstinė vertė	n.d.	n.d.
Įvertinta GAB vertė	n.d.	n.d.
GAB slenkstinės vertės vienetai	vnt/individo masė; g/individo masė; vnt/individo ilgis; g/individo ilgis	
JR dalis, kurioje turėtų būti pasiekta GAB	n.d.	n.d.
JR dalis, kurioje pasiekta GAB vienetai	n.d.	n.d.
GAB trendas palyginant su praeitu 6 m. periodu	n.d.	n.d.
Kriterijaus būklė	nežinoma	nežinoma
Požymio būklė	nežinoma	

Jūros rajonas (JR)	BAL-LT-MS-01	
Deskriptorius	D10	
Požymis (elementas)	Jūrą teršiančios šiukšlės	
Kriterijus	Šiukšlės ir mikrošiukšlės prarytos bestuburių D10C3	

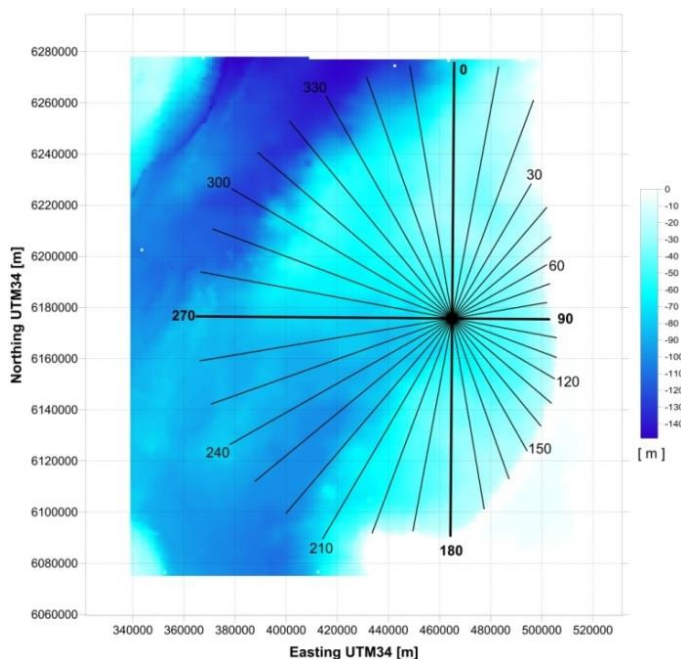
Rodiklis	Dirbtinės polimerinės medžiagos	Kitos kategorijos
GAB slenkstinė vertė	n.d.	n.d.
Įvertinta GAB vertė	n.d.	n.d.
GAB slenkstinės vertės vienetai	vnt/individo masė; g/individo masė; vnt/individo ilgis; g/individo ilgis	
JR dalis, kurioje turėtų būti pasiekta GAB	n.d.	n.d.
JR dalis, kurioje pasiekta GAB vienetai	n.d.	n.d.
GAB trendas palyginant su praėitu 6 m. periodu	n.d.	n.d.
Kriterijaus būklė	nežinoma	nežinoma
Požymio būklė	nežinoma	

Jūros rajonas (JR)	BAL-LT-MS-01				
Deskriptorius	D10				
Požymis (elementas)	Jūrą teršiančios šiukšlės				
Kriterijus	Paukščių rūšys, kurioms kyla pavojus dėl šiukšlių D10C4	Žinduolių rūšys, kurioms kyla pavojus dėl šiukšlių D10C4	Roplių rūšys, kurioms kyla pavojus dėl šiukšlių D10C4	Žuvų rūšys, kurioms kyla pavojus dėl šiukšlių D10C4	Bestuburių rūšys, kurioms kyla pavojus dėl šiukšlių D10C4
Rodiklis	Mirtinai ir beveik mirtinai paveikti individai				
GAB slenkstinė vertė	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.
Įvertinta GAB vertė	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.
GAB slenkstinės vertės vienetai	Individų skaičius				
JR dalis, kurioje turėtų būti pasiekta GAB	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.
JR dalis, kurioje pasiekta GAB vienetai	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.
GAB trendas palyginant su praėitu 6 m. periodu	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.
Kriterijaus būklė	nežinoma	nežinoma	nežinoma	nežinoma	nežinoma
Požymio būklė	nežinoma				

V priedas

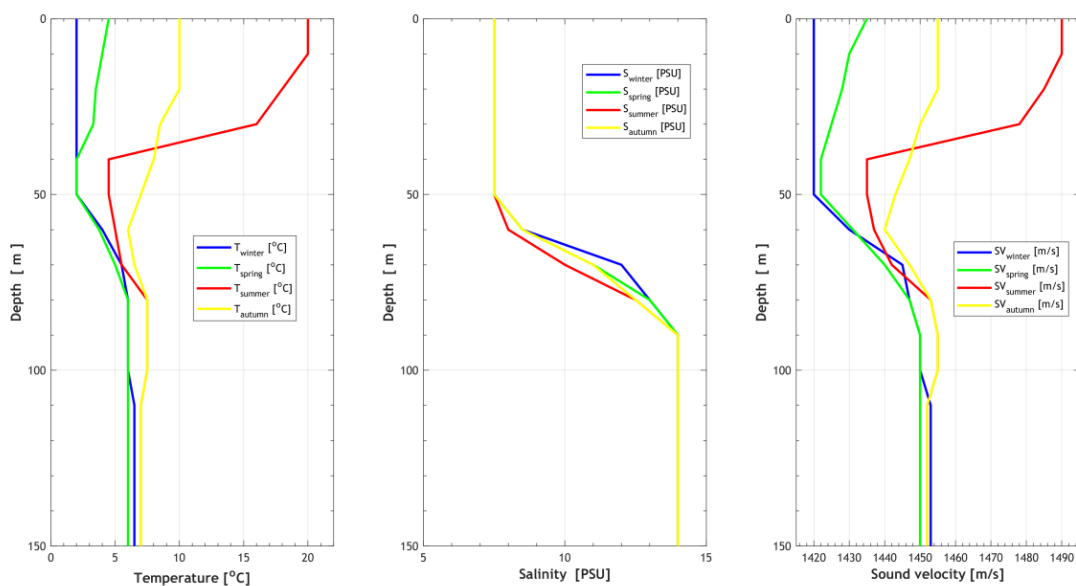
Povandeninio impulsinio triukšmo modeliavimas Lietuvos IEZ

Triukšmo sklaidos matematinis modeliavimas buvo atliktas išilgai 36-ių skirtingo gylio azimutinių profilių (kas 10°), kurių maksimalus ilgis – 100 km (V.1 pav.). Virtualus garso šaltinis pasirinktas 2 metrų atstumu virš jūros dugno, centrinėje Lietuvos IEZ dalyje, kur jūros gylis – z yra apie 52 metrus. Taško koordinatės - UTM34 zona $x = 464928.95E$ $y = 6175691.91N$ (arba geografinės koordinatės: $20^\circ 26.496'$ rytų ilgumos, $55^\circ 43.541'$ šiaurės platumos).



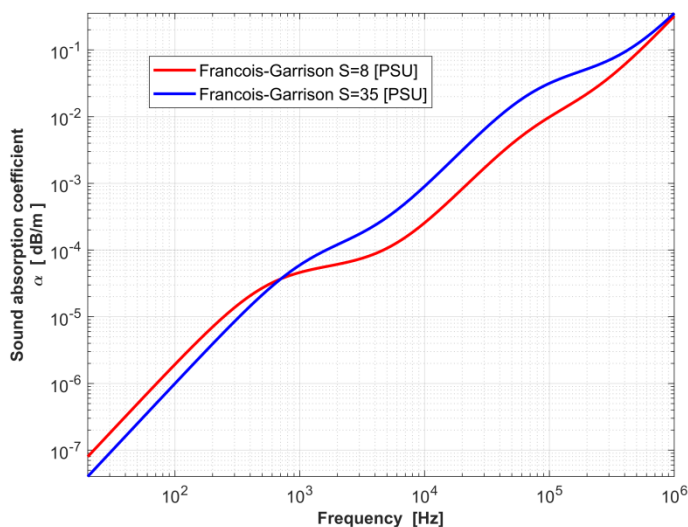
V.1 paveikslas. Azimutinių profilių schema su tyrimų zonos batimetrija. Jūros gylis metrų. Koordinatės UTM34 zonoje. Batimetrinių duomenų šaltinis: BSHC duomenų bazė (data.bshc.pro).

Šioje Baltijos jūros dalyje vandens temperatūra, druskingumas ir atitinkamai garso greičio sklaidimo greitis yra kaitus ir atitinkamai įtakoja garso sklaidą skirtingu metų laiku (V.2 pav.).



V.2 paveikslas. Būdingi profiliai atspindintys vertikalią temperatūros T [$^\circ\text{C}$], druskingumo S [PSU] ir garso greičio SV [m/s] pietryčių Baltijoje kaitą skirtingu metų laiku (mėlyna - žiemą, žalia - pavasarį, raudona - vasarą, geltonas – rudenį).

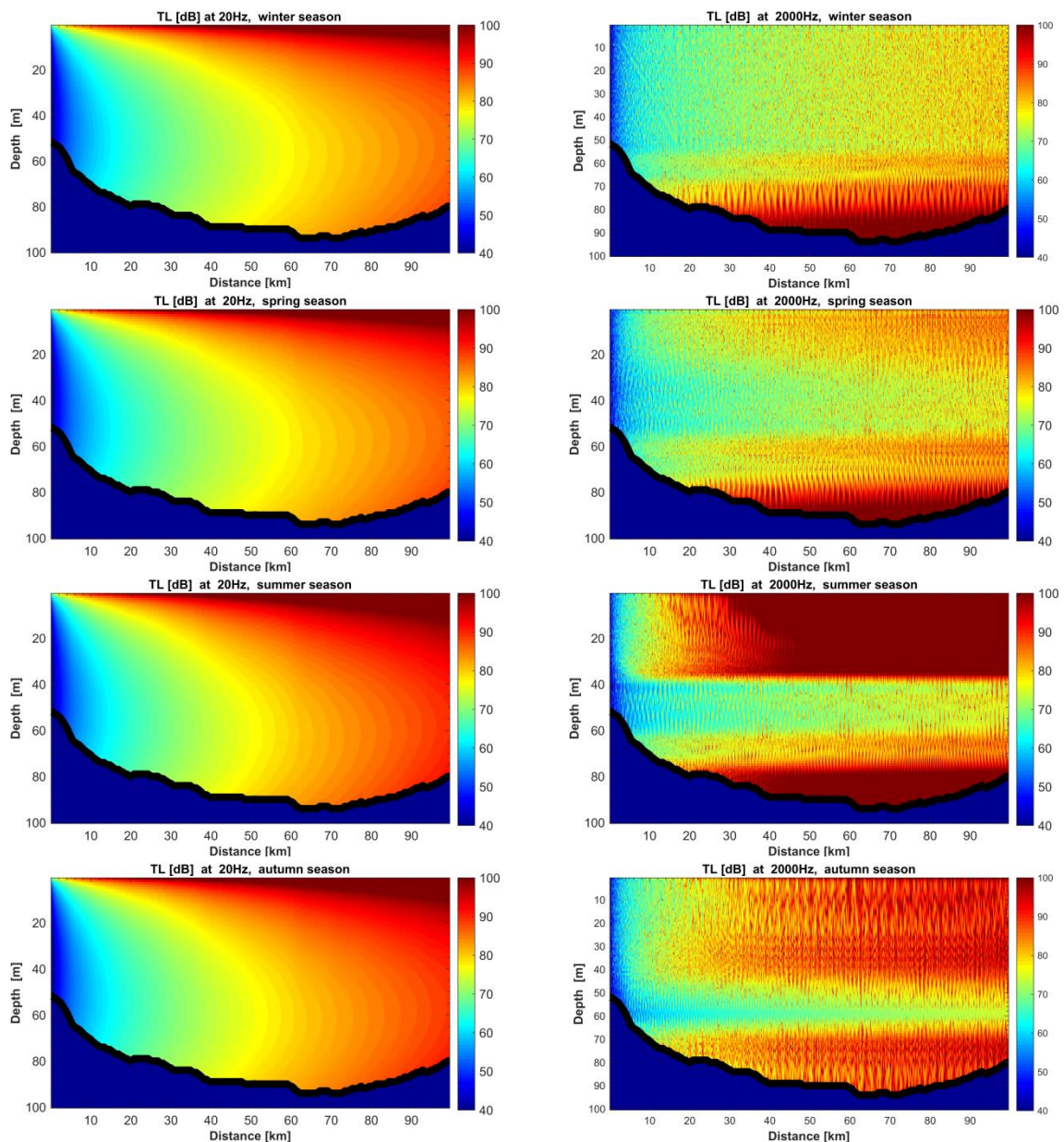
Garso bangų sklidimo metu jūros vandenyje garso bangų energija sumažėja dėl garso absorbcijos, kuri yra skirtinga atviram vandenynui ir Baltijos jūrai (V.3 pav.).



V.3 paveikslas. Garso absorbcijos priklausomybė nuo dažnio, remiantis empirine formule, gauta Francois ir Garrison (1982a, b). Skaičiavimai buvo atlikti jūros vandeniui, kurio temperatūra $T = 10^\circ \text{C}$, jūros gyliui $z = 50 \text{ m}$, rūgštingumui $\text{pH} = 8$, druskingumui $S = 8 \text{ [PSU]}$ ir $S = 35 \text{ [PSU]}$. (Baltijos jūros vanduo – raudona kreivė, vandenynas - mėlyna).

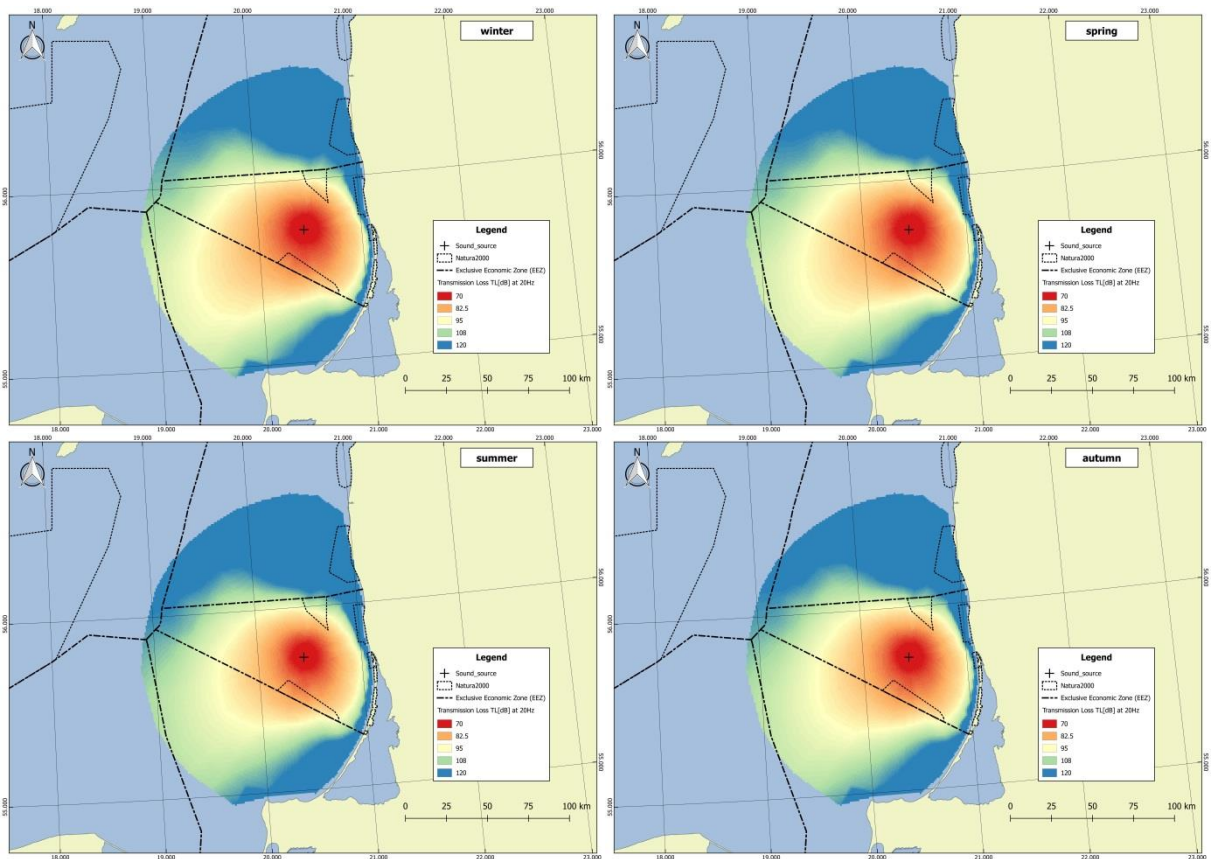
Garso sklaida ir absorbcija taip pat priklauso ir nuo dugno nuosėdų sudėties. Skaičiavimai atlikti, uždavus, kad jūros dugną pasirinktame taške sudaro trys sluoksniai: smėlis (0–2 m), ledyninės nuogulos (2–22 m) ir pagrindinės uolienos (giliau nei 22 m).

Modeliavimas buvo atliktas 1/3 oktavos dažnių juostoje, dažnių diapazone nuo 20 Hz iki 2000 Hz (V.4 pav.).

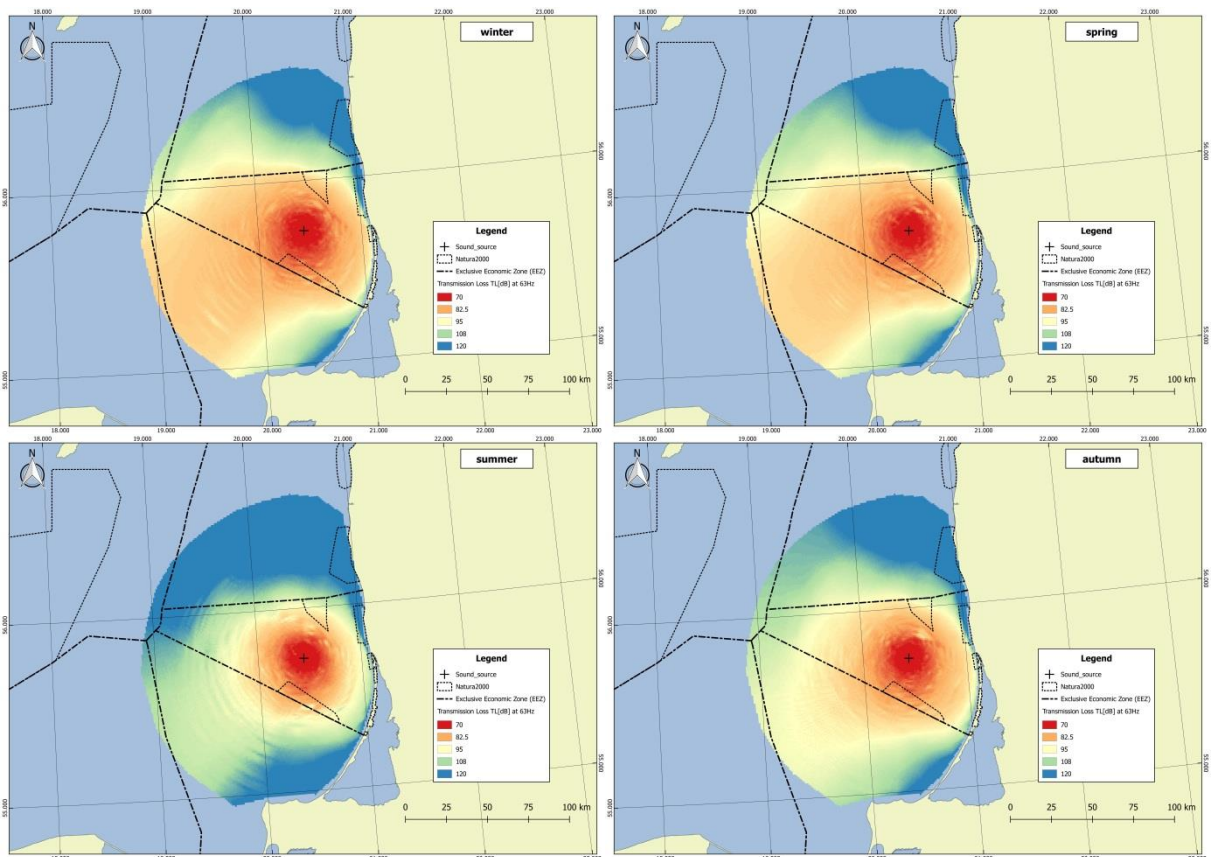


V.4 paveikslas. Garso perdavimo nuostolių TL [dB] sezoniniai pokyčiai, apskaičiuoti dviejose 1/3-oktavos dažnių juostose, kurių centriniai dažniai yra $f_{centr} = 20$ Hz (kairėje) ir $f_{centr} = 2000$ Hz (dešinėje) išilgai pasirinkto azimutinio profilio, kurio $\theta = 240^\circ$.

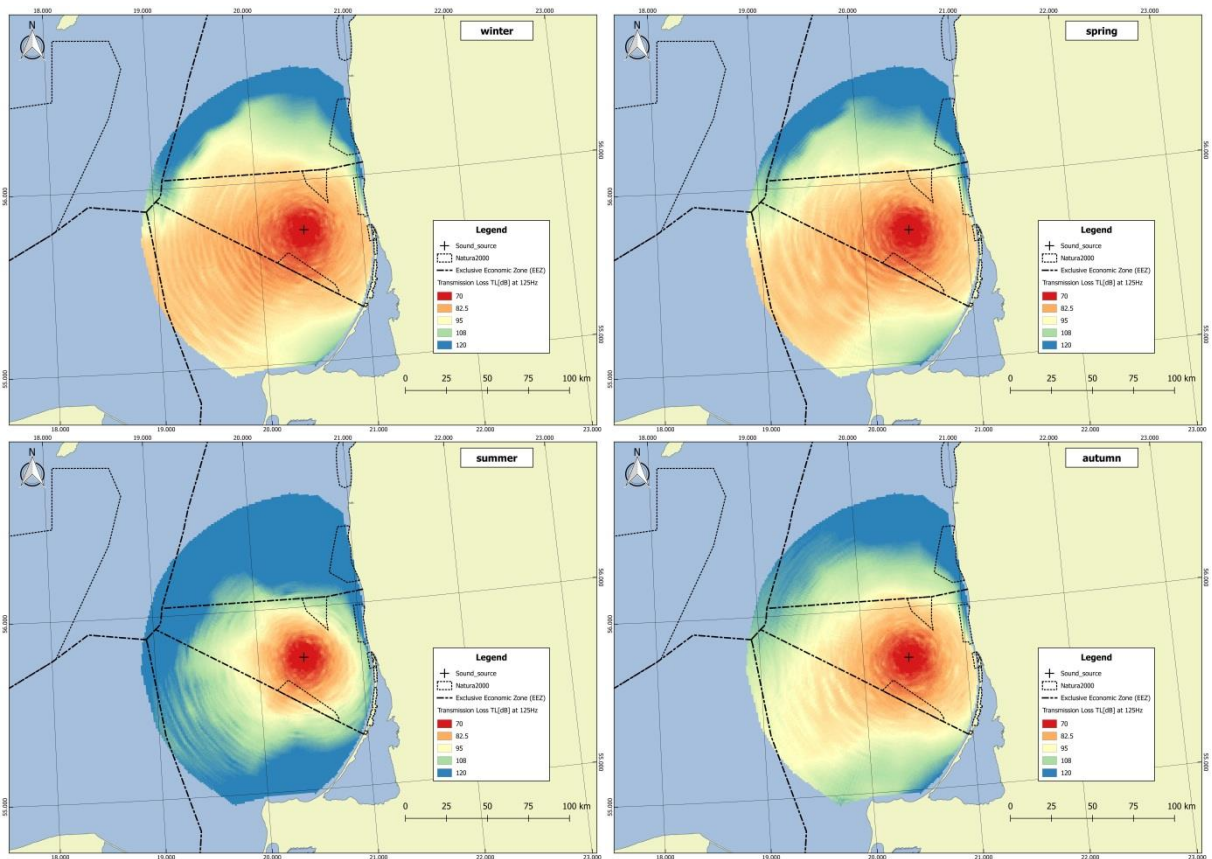
Modeliavimo rezultatai rodo, kad žemo dažnio garso sklaidimo diapazonas yra žymiai didesnis, t. y. perdavimo nuostoliai dideliais atstumais yra palyginti maži. Be to, aiškiai matomas sezoninis kintamumas, ypač aukšto dažnio garso atveju. Įvairiais metų laikais gautų modeliėtų $f = 20$ Hz, 63 Hz, 125 Hz ir 2000 Hz dažnių garso sklaidimo nuostolių žemėlapiai pateikti V.5-V.8 paveiksluose.



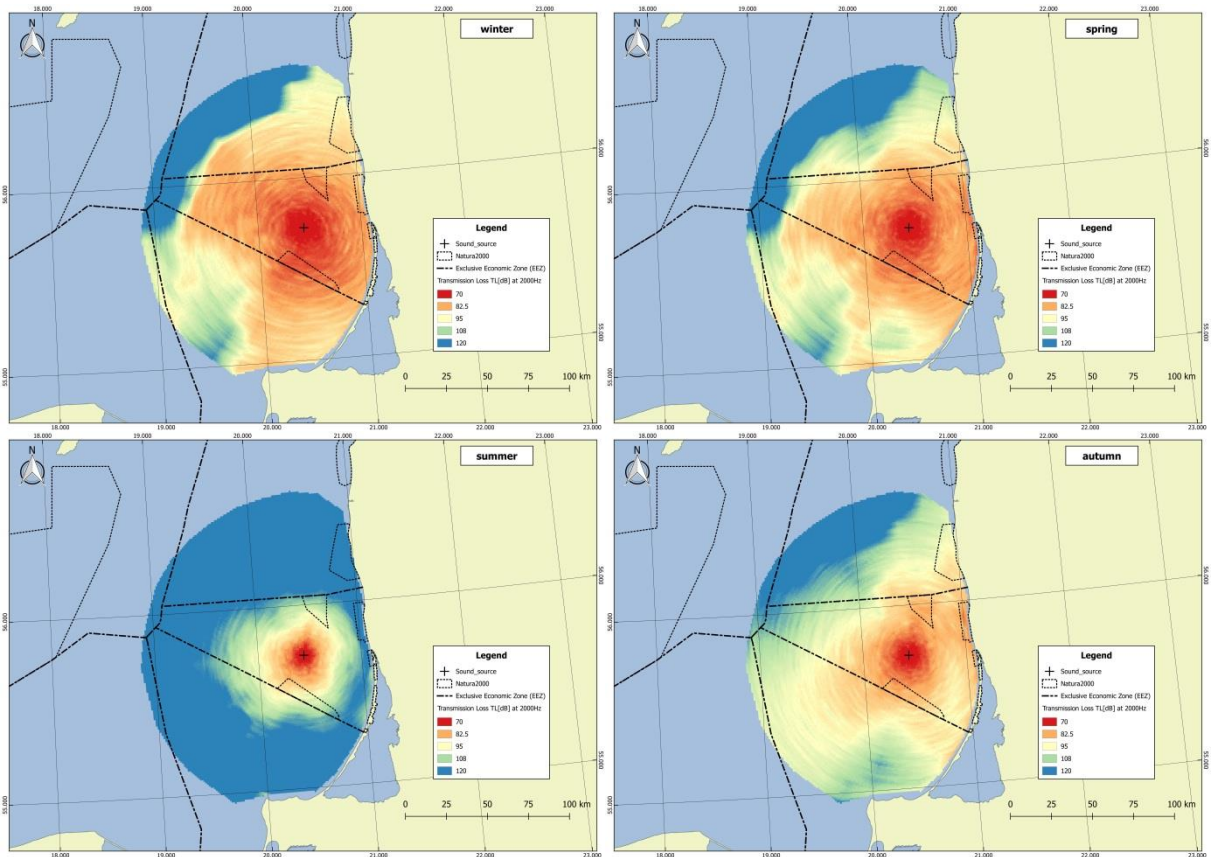
V.5 paveikslas. Perdavimo nuostoliai TL [dB] įvairiais metų laikais: dažnis $f = 20$ Hz.



V.6 paveikslas. Perdavimo nuostoliai TL [dB] įvairiais metų laikais: dažnis $f = 63$ Hz.



V.7 paveikslas. Perdavimo nuostoliai TL [dB] įvairiais metų laikais: dažnis $f = 125$ Hz.



V.8 paveikslas. Perdavimo nuostoliai TL [dB] įvairiais metų laikais: dažnis $f = 2000$ Hz.