

Klaipėdos universiteto Jūros tyrimų institutas

**PRIORITETINIŲ LIETUVOS TERITORINĖS JŪROS IR (AR) LIETUVOS
IŠSKIRTINĖS EKONOMINĖS ZONOS BALTIJOS JŪROJE DALIŲ,
KURIOSE TIKSLINGA ATSINAUJINANČIUS ENERGIJOS IŠTEKLIUS
NAUDOJANČIŲ ELEKTRINIŲ PLĖTRA,
IDENTIFIKAVIMO STUDIJA**

KLAIPĖDA, 2019-04-30

Klaipėdos universiteto Jūros tyrimų insitutas

**PRIORITETINIŲ LIETUVOS TERITORINĖS JŪROS IR (AR) LIETUVOS
IŠSKIRTINĖS EKONOMINĖS ZONOS BALTIJOS JŪROJE DALIŲ,
KURIOSE TIKSLINGA ATSINAUJINANČIUS ENERGIJOS IŠTEKLIUS
NAUDOJANČIŲ ELEKTRINIŲ PLĖTRA,
IDENTIFIKAVIMO STUDIJA**

**Organizatorius (užsakovas): LIETUVOS RESPUBLIKOS
ENERGETIKOS MINISTERIJA**

**Rengėjas: KLAIPĖDOS UNIVERSITETO JŪROS
TYRIMŲ INSITITUTAS**

Direktorė dr. Zita Rasuolė Gasiūnaitė

Projekto vadovas dr. Nerijus Blažauskas

Klaipėda, 2019

STUDIJS RENGĖJŲ GRUPĖ:

Vardas Pavardė	Kontaktai	Parašas
Nerijus Blažauskas	+ 370 46 39 87 52 nerijus.blazauskas@apc.ku.lt	
Rosita Milerienė	+ 370 46 39 88 48 rosita.milereine@apc.ku.lt	
Viačeslav Jurkin	+ 370 46 39 87 30 viaceslav.jurkin@apc.ku.lt	
Julius Morkūnas	julius.morkunas@apc.ku.lt	

TURINYS

ĮVADAS	6
1. Informacija apie studijos užsakovą ir rengėją	7
1.1. Organizatoriaus kontaktiniai duomenys	7
1.2. Studijos rengėjo kontaktiniai duomenys	7
2. Esamos būklės Analizė	8
2.1. Esamas jūros aplinkos naudojimas ir vėjo energetikos vystymui potencialios teritorijos.....	8
2.2. Jūros dugno reljefas, gylis, dugno nuosėdų sudėtis.....	10
2.3. Hidrometeorologinės sąlygos jūroje.....	21
2.3.1. Vėjas	21
2.3.2. Bangos	24
2.3.3. Tėkmės.....	26
2.3.4. Temperatūra, druskingumas ir drumstumas.....	34
2.3.5. Ledo danga.....	36
2.4. Esami biologinės įvairovės tyrimų ir stebėjimų duomenys.....	38
2.4.1. Saugomos teritorijos ir jose saugomos vertybės.....	38
2.4.2. Dugno buveinės	40
2.4.3. Pelaginės ir dugninės žuvis.....	43
2.4.4. Jūroje apsistojantys ir migruojantys paukščiai	48
2.4.5. Vandens žinduoliai	60
2.5. Prieinami žvalgybiniai inžineriniai geologiniai tyrimai	64
2.6. Esamos ir planuojamos laivybos trasos ir uostų plėtros planai	66
2.7. Esama ir planuojama rekreacija	70
2.8. Inžineriniai įrenginiai	73
2.9. Kultūros paveldas, marininės istorijos objektai.....	74
3. Apribojimai teritorijoms, tinkamoms vėjo energijos elektrinių plėtrai ir eksploatacijai	78
3.1. Nacionalinio saugumo reikalavimai ir apribojimai	78
3.2. Riboto naudojimo rajono jūroje	79
4. Pagrindiniai technologiniai vėjo energijos parkų veiklos etapai.....	80
4.1. Pagrindiniai technologiniai įrenginiai	80
4.2. Statybos etapas	85
4.3. Eksploatacijos etapas.....	89
4.4. Išmontavimo etapas	89
5. Prioritetinių Lietuvos teritorinės jūros ir (ar) Lietuvos išskirtinės ekonominės zonos Baltijos jūroje dalių, kuriose tikslinga atsinaujinančius energijos išteklius naudojančių elektrinių plėtra, išskyrimas.....	90
5.1. Prioritetinių plotų išskyrimo principai.....	90
5.2. Prioritetiniai plotai skirtingos numatomos galios VE parkų vystymui.....	92
IŠVADOS, PASIŪLYMAI IR REKOMENDACIJOS	125
SANTRAUKA	127
LITERATŪRA	139

NAUDOJAMOS SĄVOKOS IR APIBRĖŽIMAI

Studijoje naudojamos sąvokos apibrėžiamos pagal Lietuvos Respublikos Jūros aplinkos apsaugos įstatymą (priimtas LRS 1997 m. lapkričio 13 d. Nr. VIII-512):

Lietuvos Respublikos jūros rajonas – Lietuvos Respublikos jūros rajono vidaus vandenų, Lietuvos Respublikos teritorinės jūros ir Lietuvos Respublikos išskirtinės ekonominės zonos vanduo, jūros dugnas ir po juo esantis gruntas.

Lietuvos Respublikos teritorinė jūra (toliau – **teritorinė jūra**) – Lietuvos Respublikos pakrantės 12 jūrmylių pločio Baltijos jūros vandenų juosta, išskiriama nuo bazinės linijos, jungiančios labiausiai į jūrą nutolusius jūrų uostų molų taškus, kuri yra sudedamoji Lietuvos Respublikos teritorijos dalis ir kurios ribas su kaimyninėmis valstybėmis nustato Lietuvos Respublikos tarptautinės sutartys, visuotinai pripažinti tarptautinės teisės principai ir normos.

Lietuvos Respublikos išskirtinė ekonominė zona (toliau – **išskirtinė ekonominė zona**) – už teritorinės jūros ribų esanti Baltijos jūros dalis, kurioje Lietuva turi tam tikras suverenias teises, jurisdikciją ir pareigas, nustatytas pagal Lietuvos Respublikos įstatymus ir tarptautinius susitarimus, ir kurios ribas su kaimyninėmis valstybėmis nustato Lietuvos Respublikos tarptautiniai susitarimai ir visuotinai pripažinti tarptautinės teisės principai ir normos.

Lietuvos Respublikos jūros rajono vidaus vandenys (toliau – **jūros rajono vidaus vandenys**) – vandenys, esantys į sausumos pusę nuo bazinės linijos, nuo kurios išskiriama teritorinė jūra, iki sausumos. Lietuvos Respublikos jūros uostų akvatorijos yra jūros vidaus vandenų dalis.

Priekrantė – Pajūrio juostos dalis, apimanti Lietuvos Respublikos teritorinių vandenų Baltijos jūros akvatoriją iki 20 m gylio izobatos.

LR jūros rajono ribos yra nustatytos Lietuvos Respublikos vyriausybės 2004 m. gruodžio 10 d. nutarime Nr. 1597 „Dėl Lietuvos Respublikos teritorinės jūros, gretutinės zonos, išskirtinės ekonominės zonos ir kontinentinio šelfo ribų patvirtinimo ir pavedimo ministerijoms ir Vyriausybės įstaigoms parengti reikiamus teisės aktus.

Baltijos jūros Lietuvos Respublikos išskirtinės ekonominės zonos (IEZ) plotas yra apie 4564 km². Teritorinė jūra užima 1814 km². Lietuva turi jūrines sienas su Latvijos Respublika šiaurėje, su Rusijos Federacija pietuose ir su Švedijos Karalyste vakaruose.

Atsinaujinančių išteklių energija – energija iš atsinaujinančių neiškastinių išteklių: vėjo, saulės energija, aeroterminiai, geoterminiai, hidroterminiai ištekliai ir vandenynų energija, hidroenergija, biomasė, biodujos, įskaitant sąvartynų ir nuotekų perdirbimo įrenginių dujas, taip pat kitų atsinaujinančių neiškastinių išteklių, kurių panaudojimas technologiškai yra galimas dabar arba bus galimas ateityje, energija.

Elektrinė – elektros energijos gamintojo nuosavybės ar kita teise valdomi vienas ar daugiau tarpusavyje technologiškai susijusių įrenginių ir jų technologinių priklausinių elektros energijai gaminti ar elektros ir šilumos energijai gaminti bendrosios gamybos būdu.

Vėjo energija – oro judėjimo energija, naudojama energijai gaminti.

SANTRUMPOS

AEI – atsinaujinantys energijos ištekliai

PAV – poveikio aplinkai vertinimas

VE – vėjo elektrinė

ĮVADAS

Studijos tikslas – nustatyti ir pagrįsti Lietuvos Respublikos teritorinės jūros ir (ar) Lietuvos Respublikos išskirtinės ekonominės zonos Baltijos jūroje teritorijos dalis, kuriose tikslinga vėjo energijos elektrinių plėtra ir eksploatacija.

Studija atliekama vadovaujantis Energetikos ministro 2017 m. gruodžio 11 d. įsakymu Nr. 1-317 “Dėl Lietuvos Respublikos teritorinės jūros, Lietuvos Respublikos išskirtinės ekonominės zonos Baltijos jūroje tyrimų ir kitų veiksmų, reikalingų Lietuvos Respublikos teritorinės jūros ir (ar) Lietuvos Respublikos išskirtinės ekonominės zonos Baltijos jūroje dalims, kuriose tikslinga organizuoti konkursą (konkursus) atsinaujinančius energijos išteklius naudojančių elektrinių plėtrai ir eksploatacijai, ir šių elektrinių įrengtosioms galioms nustatyti, atlikimo ir jų rezultatų skelbimo tvarkos aprašo patvirtinimo”.

Vadovaujantis Lietuvos Respublikos teritorijos bendrojo plano dalimi „Jūrinės teritorijos“ ir kitais viešai prieinamais dokumentais išanalizuota Lietuvos Respublikos teritorinės jūros ir Lietuvos Respublikos išskirtinės ekonominės zonos Baltijos jūroje teritorija (toliau – teritorija) ir pateikiami siūlymai dėl optimalių vietų vėjo energijos elektrinių plėtrai ir eksploatacijai.

Informacija apie analizuojamus aplinkos komponentus pateikiama pagal šių aplinkos tyrimų ir stebėjimų duomenis:

- Lietuvos Baltijos jūros aplinkos apsaugos valdymo stiprinimo dokumentų parengimas (JSPD) projektas. Užsakovas: Aplinkos apsaugos agentūra. Rengėjai: Jūrinių tyrimų konsorciumas: KU Baltijos pajūrio aplinkos tyrimų ir planavimo institutas; Gamtos tyrimų centras: Aplinkos apsaugos politikos centras;
- Lietuvos Respublikos teritorijos bendrojo plano papildymas jūrinių teritorijų dalimi. Strateginio pasekmių aplinkai vertinimo ataskaita. 2013. Planavimo organizatorius: Lietuvos Respublikos Aplinkos ministerija. Rengėjas: KU Baltijos pajūrio aplinkos tyrimų ir planavimo institutas;
- Lietuvos Respublikos teritorijos bendrojo plano papildymas jūrinių teritorijų dalimi. A-I. Esamos būklės analizė. 2013. Planavimo organizatorius: Lietuvos Respublikos Aplinkos ministerija. Plano rengėjai: Klaipėdos universiteto Baltijos pajūrio aplinkos tyrimų ir planavimo institutas, II „Atkulos projektai“, VI „Valstybės žemės fondas“;
- INTERREG III A kaimynystės programos tarp Lietuvos, Lenkijos ir Rusijos Kaliningrado srities projektas POWER. Vėjo energetikos vystymo perspektyvų jūroje strateginio pasekmių aplinkai vertinimo ataskaita. 2007. Organizatorius (užsakovas): Klaipėdos apskrities viršininko administracija. Rengėjas: KU Baltijos pajūrio aplinkos tyrimų ir planavimo institutas;
- vėjo elektrinių parkų įrengimo Baltijos jūros Lietuvos akvatorijoje poveikio aplinkai vertinimo ataskaitos;
- valstybinis jūros aplinkos monitoringas.

1. INFORMACIJA APIE STUDIJOS UŽSAKOVĄ IR RENGĖJĄ

1.1. Organizatoriaus kontaktiniai duomenys

Įmonės pavadinimas	Lietuvos Respublikos Energetikos ministerija
Adresas	Gedimino per. 38, Vilnius
Kontaktinis asmuo	Dovile Almanytė
Telefonas	852034667
El. paštas	dovile.almanyte@enmin.lt

1.2. Studijos rengėjo kontaktiniai duomenys

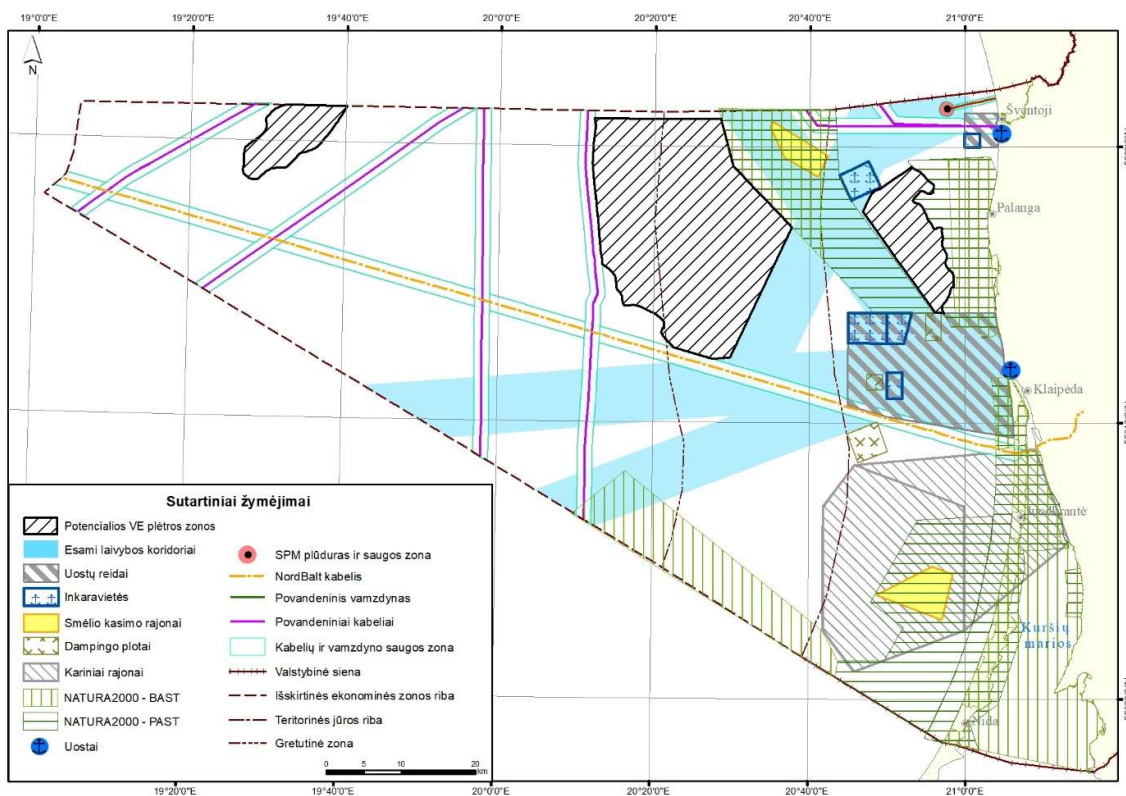
Įmonės pavadinimas	VšĮ Klaipėdos universiteto Jūros tyrimų institutas
Adresas	Universiteto alėja 17, Klaipėda
Kontaktinis asmuo	Nerijus Blažauskas
Telefonas	846389752
El. paštas	nerijus.blazauskas@apc.ku.lt

2. ESAMOS BŪKLĖS ANALIZĖ

2.1. Esamas jūros aplinkos naudojimas ir vėjo energetikos vystymui potencialios teritorijos

Visa Lietuvos išskirtinė ekonominė zona ir teritorinė jūra yra ypatingai svarbi krašto geopolitiniams interesams, ekonomikai, socialinei gerovei ir Baltijos jūros aplinkos apsaugai. Čia praeina tarptautiniai laivybos keliai, jungiantys Klaipėdos ir Būtingės uostus su kitais pasaulio uostais, vykdoma verslinė žvejyba, praeina įvairių inžinerinių komunikacijų trasos, vykdomos ir planuojamos kitos ūkinės veiklos (smėlio kasimas, grunto gramzdinimas, atsinaujinanti energetika, karinės veiklos ir kt.). Lietuvos pajūris ir jūra turtingi rekreaciniais ištekliais ir turi dideles jūrinio turizmo galimybes. Ženklią jūros akvatorijos dalį užima ir toliau plečiamos saugomos ir Europinės svarbos NATURA 2000 teritorijos: Kuršių nerijos nacionalinis parkas, Pajūrio regioninis parkas, Baltijos jūros talasologinis draustinis ir kt. Esamas ir intensyviai besiplečiantis jūros naudojimas, reikalauja tarpusavyje suderintų jūrinio planavimo sprendinių.

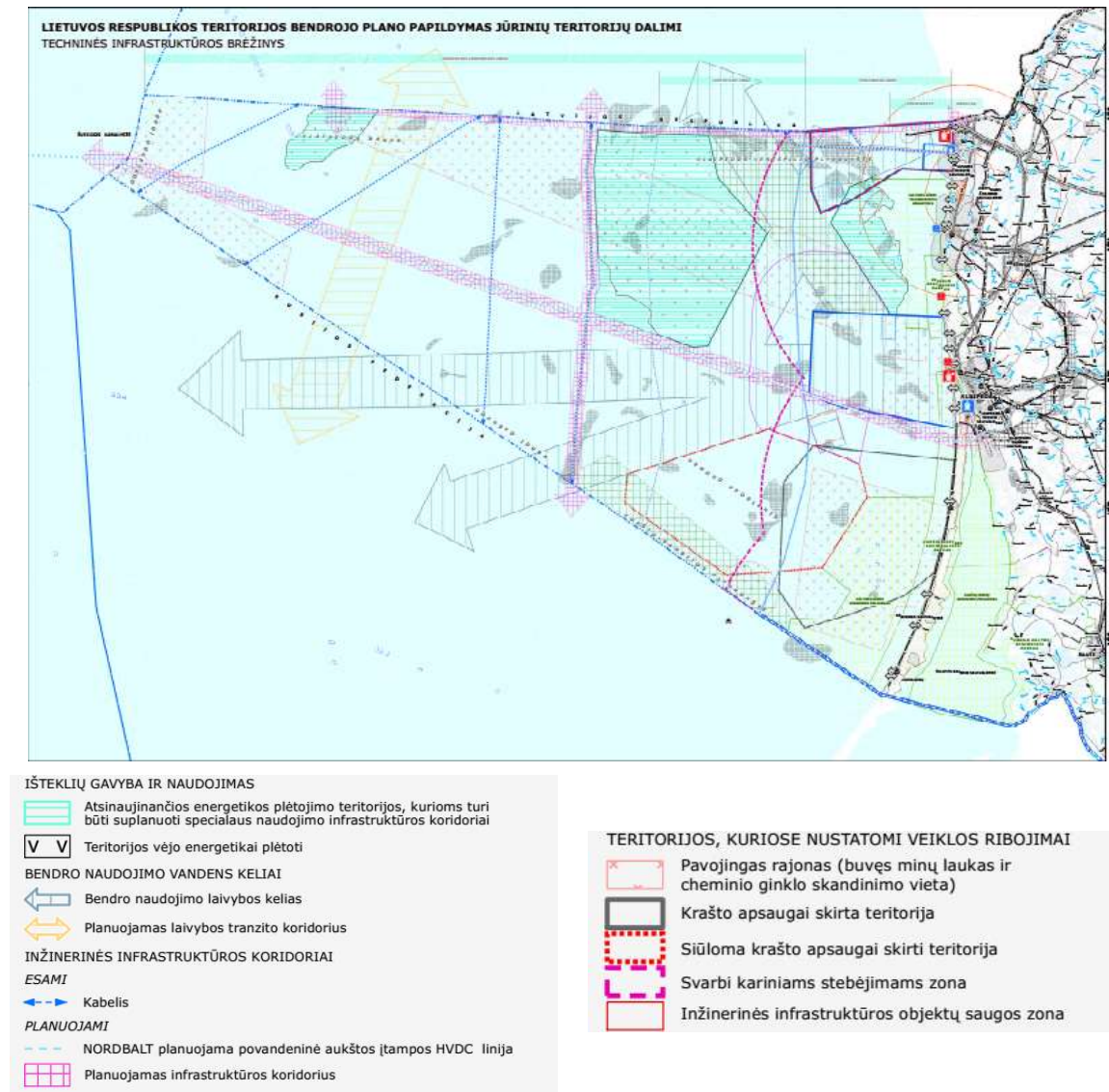
Šiuo metu galima išskirti keletą jūros naudojimo veiklų, kurios yra teisiškai reglamentuotos bei kartografuotos. Tai žvejyba, navigacija, uostų bei prieklaukų veiklos, gamtos apsauga, karinės pratybos, iškasto grunto gramzdinimas ir smėlio paplūdimių pamaitinimui kasimas bei priekrantės pamaitinimas, inžinerinė infrastruktūra (2.1.1 pav.). Šios veiklos atsirado esant tiesioginiam valstybės poreikiui, be kompleksinio planavimo.



2.1.1 pav. Dabartinis Lietuvos Baltijos jūros rajono naudojimas ir potencialios vėjo energetikos vystymo zonos (pagal 2014 m. LR BP konkretizuotus sprendinius).

Lietuvos Respublikos teritorijos bendrojo plano papildymo jūrinių teritorijų dalimi numatyta, kad „Atsižvelgiant į bendrai Europoje tuo pačiu ir Baltijos jūroje sparčiai besivystančio vėjo energetikos jūroje sektoriaus augimo tempus, turi būti numatyti vėjo elektrinių parkų jūroje įrengimo plotai bei šių parkų prijungimo prie sausumos tinklų koridoriai. Tikslinga inicijuoti Baltijos jūros regiono integruoto vėjo elektrinių tinklo sukūrimą, sudarant galimybę prie ES finansuojamo Danijos, Lenkijos, Švedijos ir

Vokietijos vėjo elektrinių tinko prijungti ir Lietuvos bei kitų Baltijos šalių jūros teritorijose planuojamus energetinius parkus“, o grafinėje Bendrojo plano papildymo jūriniais sprendimais dalyje yra išskirtos potencialios teritorijos, labiausiai tinkamos atsinaujinančios energetikos, įskaitant vėjo energijos projektų vystymui jūroje (2.1.2 pav.).

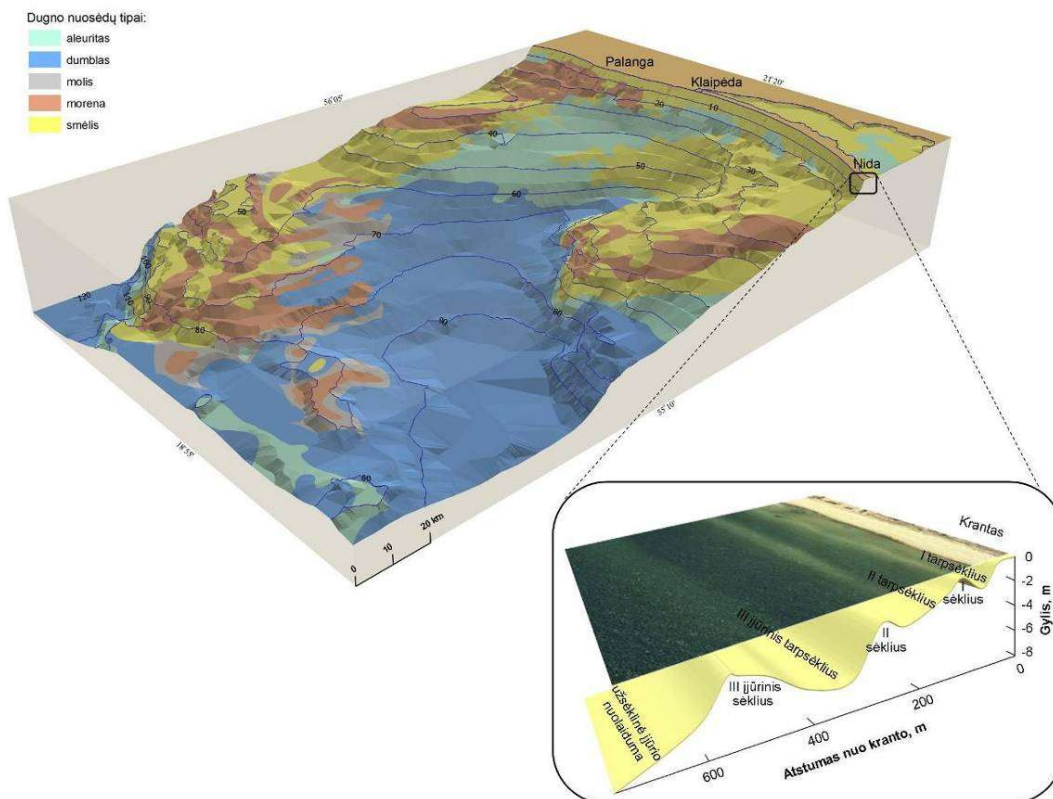


2.1.2 pav. Lietuvos Respublikos teritorijos bendrojo plano papildymo jūrinį teritorijų dalimi techninės infrastruktūros brėžinys (2014 m.).

2.2. Jūros dugno reljefas, gylis, dugno nuosėdų sudėtis

Jūros vėjo energetikos vystymo potencialą apsprendžia vėjo energetiniai parametrai bei jūros aplinkos sąlygos: dugno reljefas, gyliai, dugno nuosėdų sudėtis ir tipas.

Lietuvos Baltijos jūros akvatorijos dugno reljefas atspindi bendrą regiono geologinę sandarą ir suformuotas ledynų veiklos, vandens lygių svyravimų įvairiais Baltijos jūros raidos stadijų laikotarpiais ir šiuolaikinių sedimentacinių procesų. Jūros dugne išsiskiria teigiamos reljefo formos – plynaukštės ir neigiamos – įdaubos (2.2.1 pav.). Maksimalus gylis Lietuvos jūros rajone, Gotlando įdauboje, yra 125 m. Priekrantėje dugno reljefas yra labai kaitus, būdingos judrios reljefo formos – išilgai kranto nusitęsę sėkliai ir juos skiriantys tarpsekliai.



2.2.1. pav. Lietuvos jūros rajono dugno reljefas ir priekrantės sėklių zonos tipinis profilis.

Didelę dugno ploto dalį užima Klaipėdos-Ventspilio plynaukštė bei Gdanko įdaubos link besileidžiantys jos šlaitai (Gelumbauskaite, 1986). Gdanko įdaubos šiaurinis šlaitas yra Lietuvos ekonominės zonos centre. Į įdaubą atsiveria Nemuno proslėnis (Gelumbauskaite, 2010). Nuo Gdanko įdaubos šiaurinės dalies jis driekiasi RPR kryptimi, arčiausiai prie Kuršių nerijos priartėdamas Nidos-Juodkrantės platumoje.

Nemuno proslėnis iš šiaurės, Gdanko įdauba iš vakarų, o Kuršių nerija ir Sambijos pusiasalis iš pietryčių ir pietų riboja Sambijos-Kuršių plynaukštę, plytinčią maždaug tarp 18 ir 50–60 m gylio. Jos fragmentai užima pietinę Lietuvos akvatorijos dalį (2.2.1 pav.). Šis rajonas pasižymi didele reljefo sąsąka (Gelumbauskaitė, Šečkus, 2005). Ją lemia iš ledynmečio ir poledynmečio paveldėtas, ryškiai kalvotas-daubuotas moreninis reljefas, performuotas jūros vandens svyravimų ir šiuolaikinių hidrodinaminių procesų. Senujų kranto linijų vietas žymi pakopų fragmentai (Gelumbauskaitė, Šečkus, 2005). Plynaukščių paviršiuje dažnai sutinkami žvirgždu ir gargždu padengti plotai. Esant žemam jūros lygiui juos suformavo bangų veikla. Nemuno proslėnio šlaituose stiprios srovės, susidarancios 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).

Šiaurinėje Lietuvos akvatorijos dalyje išryškėja Klaipėdos-Ventspilio plynaukštė. Ši plynaukštė prasideda nuo Rygos įlankos ir driekiasi išilgai kranto, o maždaug Liepojos platumoje pasuka į pietvakarius, įsiterpdama tarp Gotlando ir Gdansko įdaubų. Įsiterpimo vietoje yra ir ryškesnių pakilimų. Viena jų, esanti šiaurės vakarinėje Lietuvos ekonominės zonos dalyje, vadinama Klaipėdos banka. Jūros gylis čia vietomis siekia 47 m (Gelumauskaitė ir kt., 1999). Einant į vakarus, ši banka stačiu šlaitu leidžiasi į Gotlando įdaubą.

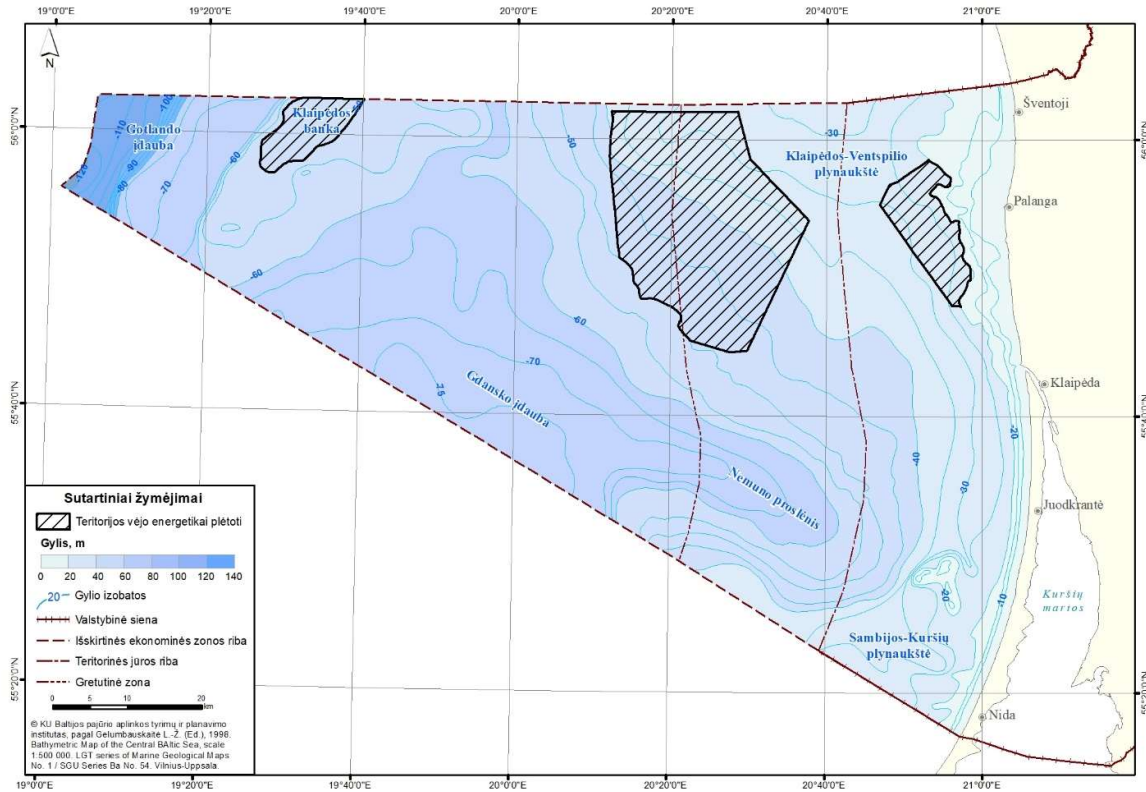
Vienas iš labiausiai suskaidyto reljefo rajonų yra Klaipėdos-Ventspilio plynaukštės pietinė dalis, ties Šventąja–Palanga pasiekianti priekrantės zoną ir ties Giruliais prisišliejanti prie kranto. Šiame rajone yra daug skirtingo reljefo sąskaidos plotų. Atskirų formų santykinis aukštis čia dažniausiai siekia 4–5 m, o kartais yra 6–8 m aukščio.

Lietuvos akvatorijoje yra trys gilūs rajonai: Gdansko įdauba, kurios dubens gylis Lietuvos akvatorijoje viršija 80 m; Nemuno proslėnis, įsiterpiantis į Gdansko įdaubą, kurio vakarinėje dalyje gylis siekia 76 m; Gotlando įdaubos rytinis pakraštys, pati giliausia Lietuvos akvatorijos dalis IEZ vakariniame kampe, kur fiksuojamas maksimalus Lietuvos jūros rajono gylis – 125 m (Gelumauskaitė ir kt., 1999).

Centrinę Lietuvos akvatorijos dalį užima lėkšti, vos į pietvakarius pasvirę Gdansko įdaubos šlaitai. Tarp Juodkrantės ir Girulių jie prieina beveik iki priekrantės zonos (Žaromskis, Gulbinskas, 2010). Šioje akvatorijos dalyje dugnas dažniausiai kone idealiai išlygintas ant moreninio pagrindo susikaupusiomis smulkaus smėlio ir aleurito nuosėdomis. Tik vietomis senasis moreninis reljefas iškyla iš vėlesnių sąnašų arba pasirodo ten, kur intensyvesnis hidrodinaminis režimas ir paviršinės nuosėdos nuplaunamos.

Jūros priekrantė – tai su krantu besiribojanti jūros akvatorijos dalis, kurioje jūros dugną veikia banginiai procesai. Ties Lietuvos krantais priekrantės zonos riba pravedama maždaug ties 20 m gyliu. Jūros priekrantė apribota 20 m izobata užima apie 427 km² plotą.

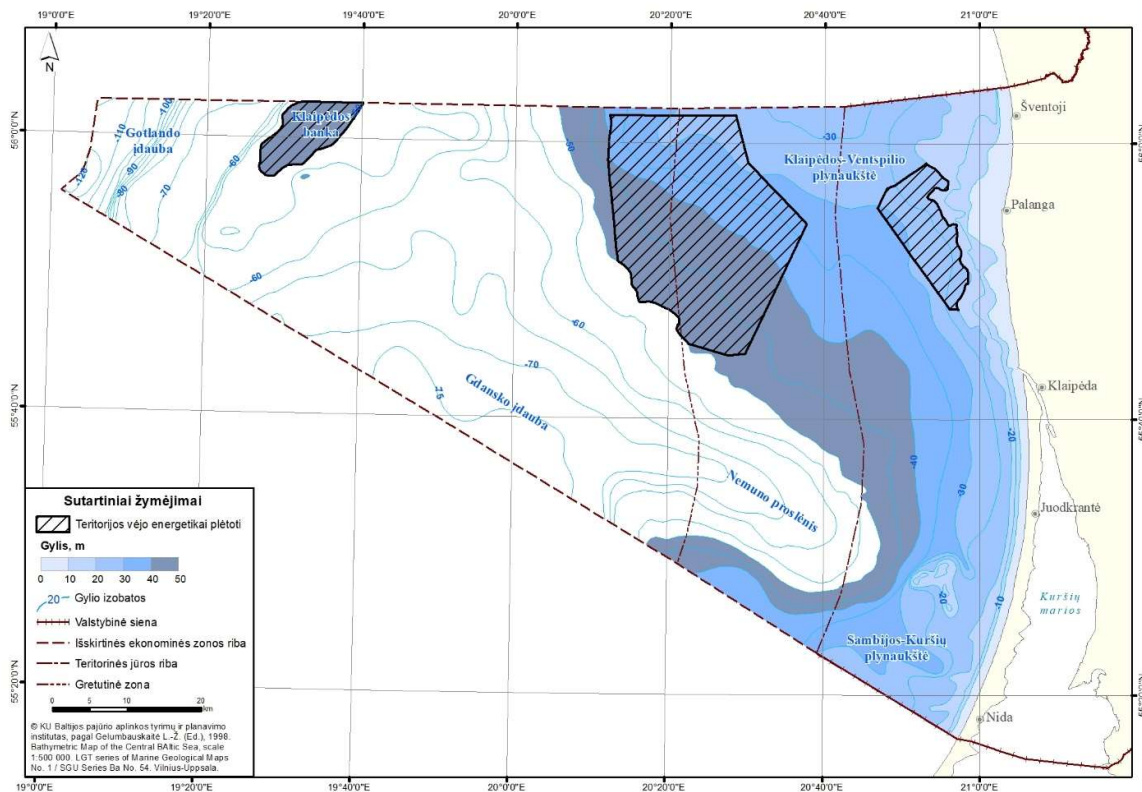
Kuršių nerijos priekrantė išsiskiria gana dideliais dugno nuolydžiais, 20 m izobata vietomis priartėja apie 2 km prie kranto. Kranto povandeniniame šlaite vyrauja akumuliaciniai procesai ir smėlio nešmenų pernaša išilgai kranto. Dugno reljefe išsiskiria povandeniniai sėkliai ir tarpsėkliai. Ryškiausi jie yra priekrantėje ties Nida, kur sėklių zonos plotis siekia apie 600 m, ir sėklių aukštis yra iki 4–6 m aukščio (2.2.1. pav.). Einant į šiaurę sėklių mažėja, o jų zona susiaurėja iki 400 m. (Žaromskis, Gulbinskas, 2010).



2.2.2 pav. Jūros gylių schema ir potencialios vėjo energetikos plėtros zonos.

Jūros gylis kol kas yra vienas iš reikšmingiausių komponentų parenkant vietas vėjo elektrinių parkams, naudojant tradicines, elektrinių įrengimo ant pamatų, technologijas (2.2.2 pav.).

Orientuojantis į pamatų technologijas geriausios parkų įrengimo sąlygos yra jūros dugno plotuose, kuriuose gylis nuo 20 iki 40 metrų (parkų įrengimas priekrantėje, iki 20 m faktiškai negalimas dėl aplinkosauginių draudimų) (2.2.3 pav.). Šiuo metu technologiškai yra įmanoma įrengti elektrines ir iki 50 m gyliuose, o vystantis plūdriųjų elektrinių koncepcijai, jūros gylis gali tapti ne pačiu svarbiausiu kriterijumi.



2.2.3 pav. Jūros akvatorija, kurioje gylis iki 50 m.

Dugno nuosėdų pasiskirstymas

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 ir nuosėdos. Jos slūgso hidrodinamiškai pakankamai aktyviose jūros vietose, kuriose šiuolaikinių dugno nuosėdų kaupimasis nevyksta arba net pasireiškia dugno ardymas. Daugelyje tokių vietų ledyninės nuogulos (morenos) yra stipriai išskalautos, o jų paviršių dengia rieduliai, gargždas, žvirgždas ar įvairiagrūdis smėlis.

Reliktinės nuogulos ir nuosėdos dengia Sambijos-Kuršių bei Klaipėdos–Ventspilio plynaukščių paviršių. Reliktines nuogulas sudaro įvairios sudėties morenos (priesmėliai, priemoliai, riedulingi moliai) ir iš jų išskalauta medžiaga (rieduliai, žvirgždas, gargždas). Toks riedulynas (Klaipėdos–Ventspilio plynaukštė) Lietuvos žemyninio kranto priekrantę skiria nuo atviros jūros. Jo paplitimo ribos: ties Giruliais – 14–18 m, Karklininkais – 16–20 m, Olando kepure – 5–25 m, Nemirseta – 10–22 m, Palanga – 4–23 m, Šventąja – 17–29 m, Būtinge – 21–32 m. Gilesnėse jūros dalyse plynaukščių paviršius yra mažiau paveiktas ardymo procesų. Jūros dugne atsidengia ledyninės ir vėlyvojo ledynmečio nuogulos. 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.

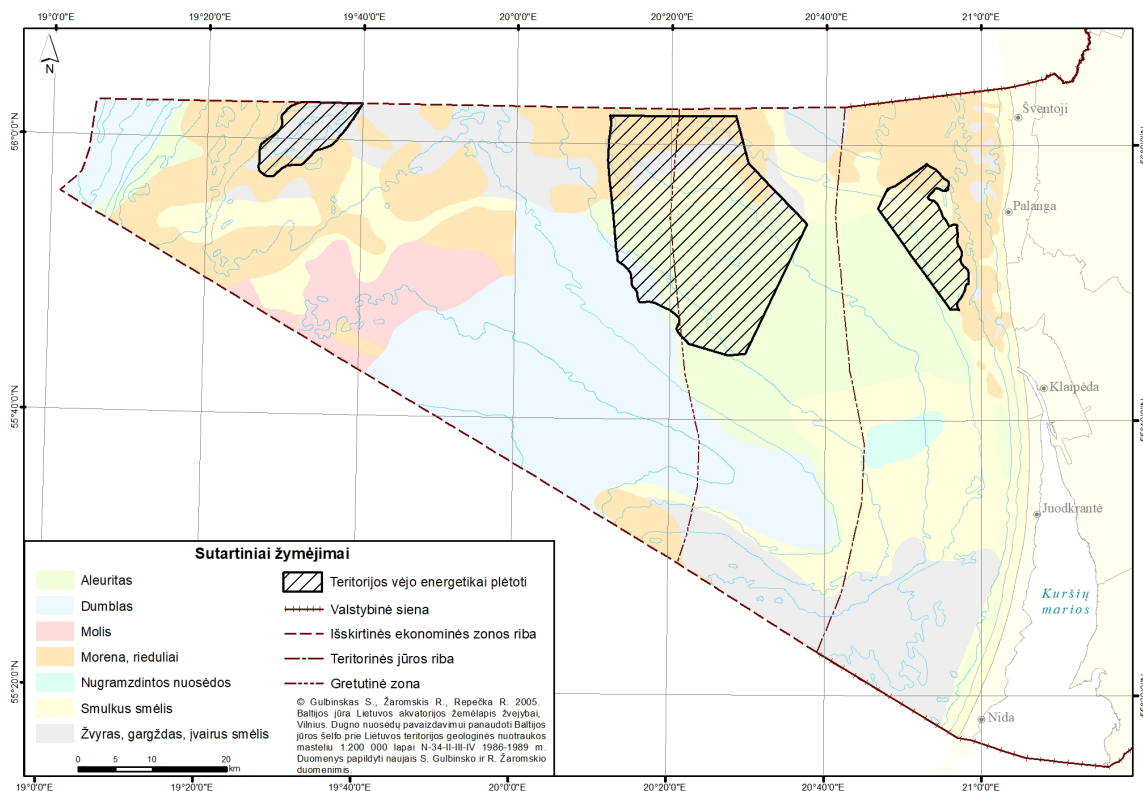
Šiuolaikinės dugno nuosėdos aptinkamos akumuliacinėse zonose. Svarbiausi nuosėdų tipai yra smėlis, aleuritas ir dumblas (Emelyanov ir kt., 2002).

Smėlio sudėtyje vyrauja smulkiagrūdis smėlis. Jūroje išsiskiria trys smėlio paplitimo zonos: jūros priekrantė, lyguma šiauriau Sambijos-Kuršių plynaukštės ir Klaipėdos–Ventspilio plynaukštės papėdė. Sėklių formavimosi zonoje smulkiagrūdis smėlis slūgso išilgai Kuršių nerijos nuo dinaminės kranto linijos iki 8–10 m gylio, šiauriau Klaipėdos, išilgai žemyninio kranto, – tik iki 4–10 m. Giliau, iki 20–22 m, priekrantės zonoje slūgsantis smėlis yra aleuritingas.

Smėlis yra plačiai paplitęs povandeninėje lygumoje, esančioje į šiaurę nuo Sambijos-Kuršių plynaukštės. Čia jie slūgso 25–62 m gylyje. Jo paplitimo vakarinė riba apjuosia Nemuno proslėnį. Klaipėdos–Ventspilio plynaukštės papėdėje smėlis slūgso 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. Kartais aleuritas yra aptinkamas priekrantės zonoje 10–15 m gyliuose.

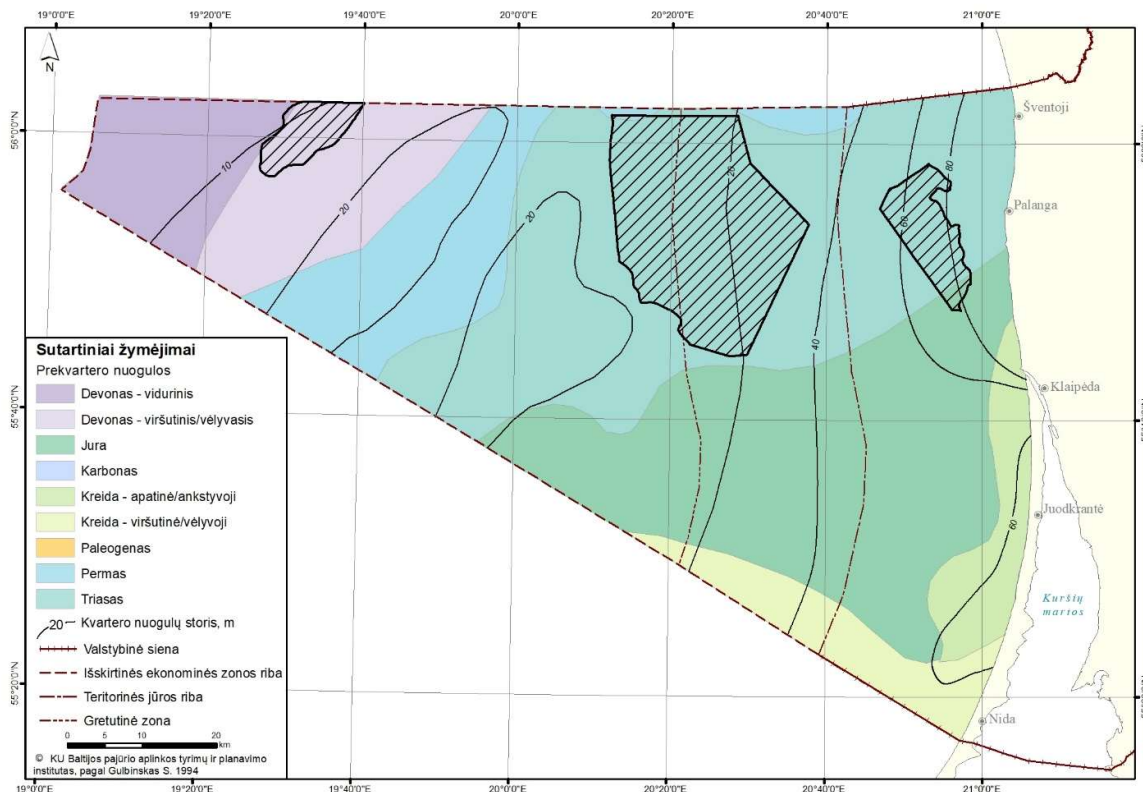
Dumblo nuosėdas sudaro smulkiaaleuritinės ir aleuritinės-pelitinės dumblas. Šie dugno nuosėdų tipai yra paplitę apatinėje Gdanko įdaubos šlaito dalyje, maždaug nuo 50–60 m gylio ir dengia Gdanko ir Gotlando įdaubų dugną.



2.2.4 pav. Dugno nuosėdų litologinė sudėtis.

Stratigrafija. Baltijos jūros dugne aptinkamos įvairaus amžiaus, kilmės ir sudėties nuosėdos. Priklausomai nuo sedimentacinių procesų intensyvumo kai kur dugne šiuolaikinių nuosėdų formavimasis nevyksta ir atsidendia ankstesniais geologiniais laikotarpiais susiformavusios nuogulos ir uolienos. Lietuvos akvatorijoje nuosėdinų uolienų storumė yra apie 2 km storio.

Viršutinę geologinio pjūvio dalį sudaro kvartero nuogulos. Kvartero nuogulų storis gana įvairus ir gali kisti nuo 5–10 m plynaukštėse iki daugiau kaip 100 m paleoįrėžuose. Po kvartero nuogulomis slūgso vidurinio ir viršutinio devono (smiltainis, aleurolitas, dolomitas), permo (dolomitinės klintys), apatinio triaso (molis, molingas aleuritas ir mergelis), vidurinės ir viršutinės jūros (argilitas) bei apatinės ir viršutinės kreidos (terigeninis molis, aleuritas, glaukonitinis-kvarcinis smėlis) dariniai.



2.2.5 pav. Pokvartero nuogulų paplitimas ir kvartero storumės storis.

Lietuvos akvatorijos Baltijos jūros kvartero storumę sudaro trys pagrindiniai litostratigrafiniai kompleksai: pleistoceno ledyninės nuogulos (vyrauja moreniniai priemoliai ir priesmėliai), įvairių Baltijos jūros raidos stadijų metu (vėlyvajame ledynmetyje ir holocene) susiklosčiusios nuosėdos (moliai, smėliai) bei šiuolaikinės jūrinės nuosėdos (smėlis, aleuritas, dumblas). Pirmųjų dviejų litostratigrafinių kompleksų nuogulos bei nuosėdos dar vadinamos reliktinėmis nuogulomis bei nuosėdomis (Gulbinskas, 1995). Jos slūgso hidrodinamiškai aktyviose jūros dugno vietose, kuriose šiuolaikinių nuosėdų kaupimasis nevyksta arba net pasireiškia dugno ardymas.

Intensyviausia nuosėdinės medžiagos migracija vyksta priekrantėje (iki 20 m gilyje). Svarbiausi faktoriai lemiantys nuosėdų transportavimą, resuspensiją ir nusėdimą yra srovės (paviršinės ir priedugninės) ir bangavimas, kuris audrų metu turi įtakos jūroje kur gylis siekia 20 m ir daugiau. Priekrantei būdinga išilgai kranto vykstanti nuosėdų pernaša įtakojama aktyvios bangų ir srovių veiklos. Intensyviausia pernaša vyksta iki 20 m izobatos.

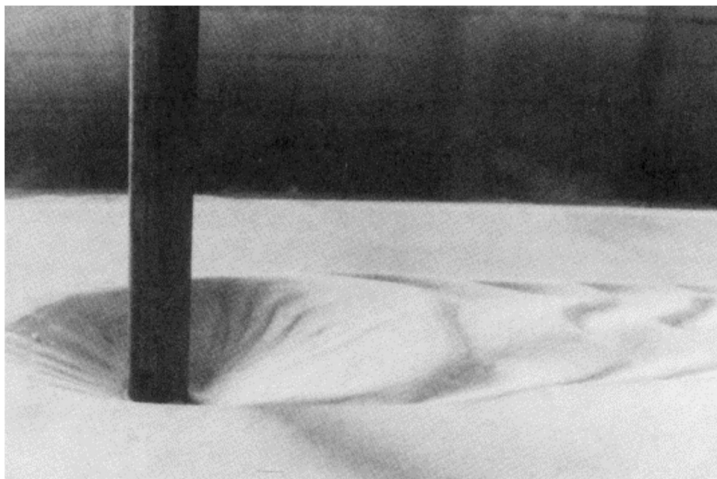
Svarbesnė – platuminė (rytų-vakarų) smulkios medžiagos pernaša iš Klaipėdos sąsiaurio link Gdansko įdubos ir priedugninių srovių ardomoji veikla, kurios metu perplaunama ledyninė medžiaga, formuojasi žvirgždo ir gargždo sankauptų zonos.

Erozijos ir sąnašavimo reiškinių poveikis vėjo elektrinių įtakos zonoje

Vėjo elektrinių dislokavimas intensyvios nešmenų pernašos vietose gali įtakoti pernašos krypties pasikeitimą. Elektrinės gali iš dalies užblokuoti nešmenų srautą ir kiek sutrikdyti šešėlinių ruožų maitinimą. Vėjo elektrinių parkų įrengimas toliau nuo pagrindinių nešmenų pernašos trasų neturėtų paveikti nešmenų dinamikos tarp priekrantės ir toliau nuo kranto esančios zonos.

Lietuvos priekrantėje pagrindinis nešmenų srautas apima 1–1,5 km priekrantės zoną. VE įrengimas toliau nuo kranto neturės reikšmingos įtakos nešmenų dinamikai.

Vėjo elektrinių konstrukcijų tvirtinimas prie jūros dugno sąlygoja lokalaus masto srovių ir nešmenų pernašos režimo pasikeitimą. To pasėkoje gali padidėti srovės turbulencija, sukelianti išplovų formavimąsi aplink elektrinių pamatus (2.2.6 pav.).



2.2.6 pav. Išplovos formavimasis aplink vertikalųjį cilindrą (pagal Cooper B., Beiboer F).

2002 metais Didžiosios Britanijos mokslininkų parengtoje studijoje (Cooper, Beiboer, 2002) buvo bandoma įvertinti potencialų jūrinių vėjo elektrinių poveikį kranto zonos procesams, akcentuojant bangavimo, srovių bei nešmenų režimo pasikeitimo mastą ir tolimesnę jo įtaką bendrajam nešmenų srautui. Vertinimas buvo atliekamas naudojant skirtingus scenarijus: „geriausią“, „blogiausią priimtina“ bei „tipišką“, taikant kompiuterinius modelius. Apibendrinus visų scenarijų modeliavimo rezultatus buvo prieita išvados, kad vėjo elektrinių poveikis bangavimui, srovėms bei nešmenų pernašai yra nereikšmingas: bangų greitis po susidūrimo su elektrinėmis sumažėja mažiau nei vienu procentu, o kryptis pasikeičia maždaug $0,5^\circ$, bangų aukštis sumažėja maždaug 0,5–1,5 %. Vėjo elektrinių dislokavimas toliau nuo pagrindinių nešmenų srautų taip pat neturi žymios įtakos nešmenų pernašos krypties pasikeitimui. Modeliavimo rezultatai parodė, kad bendra nešmenų srauto struktūra liko nepakitusi, tačiau šiek tiek pasikeitė maksimalių koncentracijų pozicija erdvėje.

Išplovų susidarymas yra būdingas vieno polio konstrukcijoms. Jų susidarymo riziką turėtų būti nagrinėjama vėjo elektrinių konstrukcijų projektavimo metu, kadangi tai labiau svarbu pačių elektrinių stabilumui ir mažiau – geologinei aplinkai. Siekiant išvengti šių išplovimų, jūros dugnas aplink pamatą yra sutvirtinamas rieduliais.

Kranto sąnašų storumės struktūros suardymas elektros kabelių tiesimo vietoje

Klojant aukštos įtampos kabelius jūros dugnu technologiškai naudojami du pagrindiniai būdai – tranšėjoje arba uždengiant tiesiog ant jūros dugno nutiestą kabelį masyviais betono užklotais arba smėlio ar žvyro danga. Priklausomai nuo geologinių sąlygų ir grunto savybių tranšėjos gali būti kasamos specialiu jūriniu plūgu arba naudojant suspausto vandens čiurkšlę (*angl.* „jetting“).

Visais atvejais poveikis jūros dugnui ir krantui yra lokalus ir minimalus. Tranšėjos kasamos maksimaliai iki 3 m gylio (priklausomai nuo naudojamos įrangos). Jeigu naudojamas kabelį tiesiantis plūgas, poveikis – itin trumpalaikis, kadangi tranšėja yra tuo pat metu užkasama tomis pačiomis nuogulomis, kurios buvo iškastos klojant kabelį. Kabelio užklojimo technologija yra naudojama tik specifinėmis sąlygomis, kuomet tranšėjos kasimas yra neįmanomas arba technologiškai per brangus.

Siekiant užtikrinti minimalų poveikį jūros dugnui ir sedimentaciniams procesams, atsižvelgiant į dugno inžinerines-geologines sąlygas, turi būti pasirinktos labiausiai tinkančios pamatų konstrukcijos. Pamatų konstrukcijos turi būti stabilios povandeninių srovių poveikiui ir bangavimui, taip pat nesudaryti rimtų kliūčių nešmenų migracijai.

Klojant kabelius, svarbu pasirinkti mažiausiai aplinką veikiančias technologijas. Patartina naudoti modernius kabelių tiesimo plūgus, kurie iškastas tranšėjas užverčia *in situ* – ta pačia medžiaga. Taip

išsaugomas jūros dugno integralumas – nekinta litologinė sudėtis, minimaliai paveikiama viršutinio sluoksnio sandara.

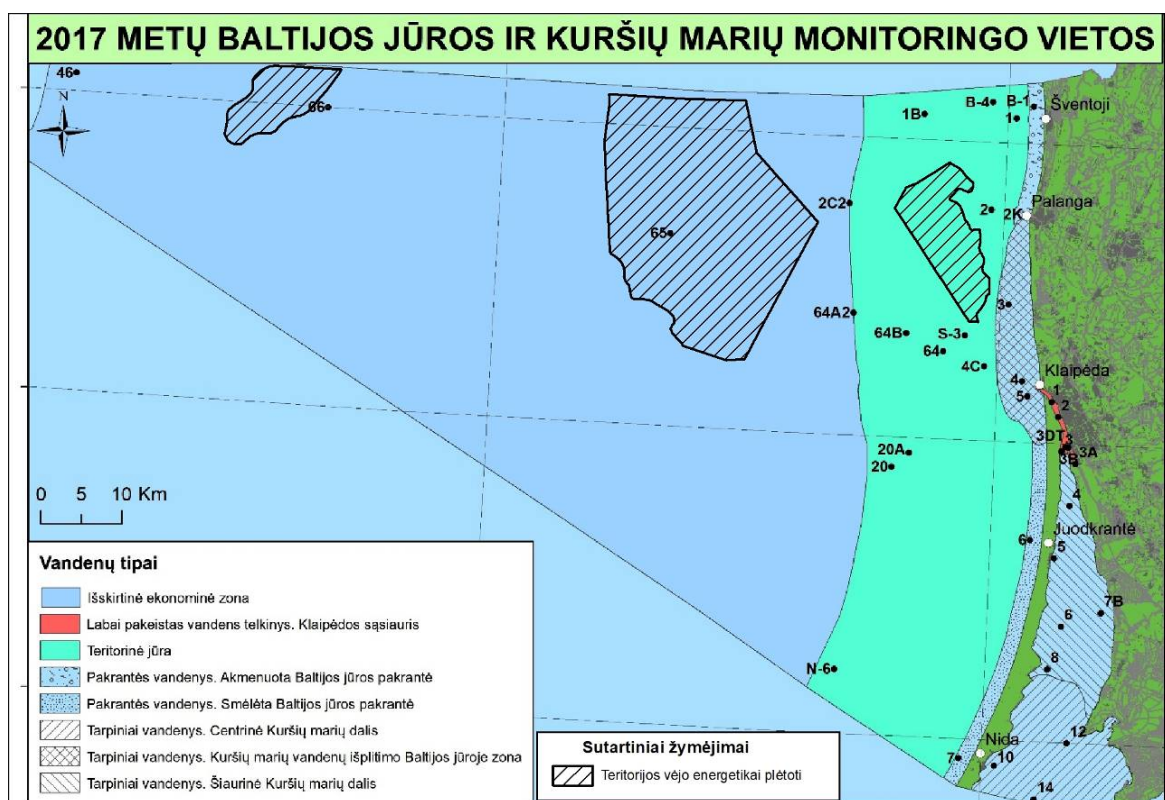
Suardytos kranto sąnašų stovymės struktūros atkūrimas

Tiesiant kabelį jūros ir kranto sandūroje, rekomenduojama taikyti betransėjines (tuneliavimo) technologijas kertant kopagūbrį, paplūdimių ir povandeninį šlaitą. Šių technologijų naudojimas leistų apsaugoti kranto sąnašas nuo statybos darbų poveikio.

Pasirinkus požeminio tunelio variantą klojant kabelį krante atkūrimas nėra reikalingas. Naudojant atviras tranšėjas – būtina jas užkasti naudojant tą pačią medžiagą, kuri buvo iškasta įrengiant tranšėją. Naudojant tranšėjinius plūgus, tai padaroma automatiškai klojimo metu, todėl papildomo atkūrimo neprireiks.

Jūros dugno turimų tyrimų ir valstybinių aplinkos monitoringo duomenys

Lietuvoje Baltijos jūros ekologinė ir cheminė būklė yra nuolat stebima vykdant Valstybinį aplinkos monitoringą. 2017 metais ekologinė būklė vertinta pagal 19-kos, cheminė būklė pagal 16-os valstybinio aplinkos monitoringo vietų duomenis (2.2.7 pav.).



2.2.7 pav. 2017 m. Baltijos jūros ir Kuršių marių monitoringo vietos.

Ekologinė būklė vertinama visuose tarpinių ir priekrantės vandenių tipuose priskiriant būklę vienai iš penkių kokybės klasių – labai blogos, blogos, vidutinės, geros ir labai geros. Prie tarpinių vandenių priskiriamos Kuršių marios (šiaurinė ir centrinė Kuršių marių dalys) ir Kuršių marių vandenių išplitimo Baltijos jūroje zona. Vadovaujantis Paviršinių vandens telkinių ekologinės būklės vertinimo taisyklėmis vandens telkinių ekologinė būklė yra vertinama pagal paviršinio ar integruoto vandens sluoksnio (Kuršių mariose iki 0,5 m, Baltijos jūroje nuo 1 iki 10 m. gylio) tyrimų duomenis. Baltijos jūros (smėlėtos ir akmenuotos) priekrantės ir Kuršių marių ekologinės būklės vertinimui naudotos vidutinės šiltojo periodo (birželio–rugsėjo mėn.) chlorofilo „a“, bendrojo azoto ir bendrojo fosforo, vandens skaidrumo, vidutinės metinės specifinių teršalų, makrobestuburių vidutinio rūšių skaičiaus mėginyje vertės. Taip pat taikyti fitoplanktono padidinto gausumo indeksas (FPGI) priekrantės vandenims, fitoplanktono sezoninės sukcesijos indeksas (FSI)

šiaurinei ir centrinei Kuršių marių dalims, makrobestuburių kokybės indeksas (MKI) smėlėtos priekrantės vandenims vertinti¹.

Cheminė būklė vertinama tarpiniuose, priekrantės, teritorinės jūros ir išskirtinės ekonominės zonos vandenyse priskiriant būklę vienai iš dviejų būklės klasių – gerai arba neatitinkančiai geros būklės. Paviršinio vandens telkinio cheminė būklė yra gera, jeigu visų Nuotekų tvarkymo reglamento 1 priede ir 2 priede A ir B (B1 sąrašas) dalyse nurodytų medžiagų koncentracijos neviršija aplinkos kokybės standartų pagal metų vidurkį (MV-AKS) ir/arba didžiausią leidžiamą koncentraciją (DLK-AKS), ir/arba AKS biotoje². Jeigu nustatomas bent vienos medžiagos koncentracijos viršijimas – vandens telkinio būklė yra neatitinkanti geros būklės. Dugno nuosėdose tirtų medžiagų koncentracijų ribinės vertės nustatomos pagal LAND 46A-2002³.

Baltijos jūros teritorinių ir išskirtinės ekonominės zonos vandenų metinės vidutinės bendrojo azoto ir bendrojo fosforo koncentracijos bei cheminė būklė vertinama pagal LR jūros rajono geras aplinkos būklės savybes ir jų kokybinius rodiklius⁴.

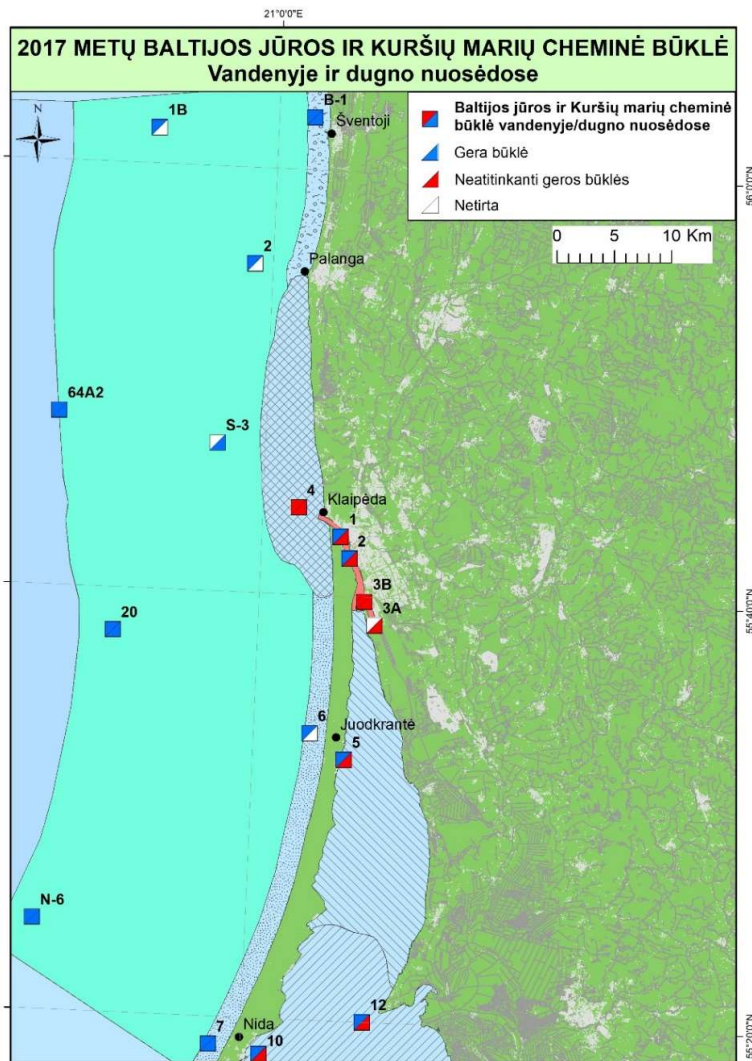
2017 m. Valstybinio aplinkos monitoringo metu Baltijos jūroje ir Kuršių mariose buvo atlikti prioritetinių pavojingų ir prioritetinių medžiagų bei kitų teršalų tyrimai vandenyje, dugno nuosėdose ir biotoje.

¹ 2007 m. balandžio 12 d. Lietuvos Respublikos aplinkos ministro įsakymas Nr. D1-210 „Dėl Paviršinių vandens telkinių ekologinės būklės vertinimo tvarkos aprašo patvirtinimo“.

² 2006 m. gegužės 17 d. Lietuvos Respublikos aplinkos ministro įsakymas Nr. D1-236 „Dėl nuotekų tvarkymo reglamento patvirtinimo“.

³ 2002 m. vasario 26 d. Lietuvos Respublikos aplinkos ministro įsakymas Nr. D1-968 „Dėl aplinkos apsaugos normatyvinio dokumento LAND 46A-2002 „Grunto kasimo jūrų ir jūrų uostų akvatorijose ir iškasto grunto šalinimo taisyklės“ patvirtinimo“.

⁴ 2015 m. kovo 4 d. Lietuvos Respublikos aplinkos ministro įsakymas Nr. D1-194 „Lietuvos Respublikos jūros rajono geros aplinkos būklės savybės“.



2.2.8 pav. 2017 m. Baltijos jūros ir Kuršių marių cheminė būklė vandenyje ir dugno nuosėdose.

Vandenyje buvo tirtos šios medžiagos ir medžiagų grupės: naftos angliavandeniliai, detergentai, sunkieji metalai, ftalatai, lakieji organiniai junginiai (LOJ), pesticidai ir tributilalavo junginiai (tik Kuršių mariose). Dugno nuosėdose: naftos angliavandeniliai, sunkieji metalai, pesticidai ir chlororganiniai pesticidai, lakieji organiniai junginiai (LOJ) ir pentachlorfenolis. Biotoje (žuvies raumenyse ir kepenyse, moliuskų minkštuosiuose audiniuose): sunkieji metalai ir chlororganiniai pesticidai.

Remiantis Nuotekų tvarkymo reglamente nurodytų medžiagų DLK, MV-AKS ir DLK-AKS, kurios yra taikomos vandens ir biotos tyrimų rezultatams, ir LAND 46A-2002 nurodytų medžiagų ribinėmis vertėmis, kurios yra taikomos dugno nuosėdų tyrimų rezultatams, 2017 m. Baltijos jūros atviroje smėlėje prie krantės ir teritorinėje jūroje buvo nustatyta gera cheminė būklė.

Kuršių marių vandens išplitimo Baltijos jūroje zonoje nustatyti naftos angliavandenilių DLK viršijimas 4 monitoringo vietoje (0,83 mg/l) vandenyje ir arseno (4,1 mg/kg) metinės vidutinės koncentracijos viršijimas tos pačios monitoringo vietos dugno nuosėdose lėmė neatitikimą gerai cheminei būklei.

Klaipėdos sąsiauryje nustatytas gyvsidabrio DLK-AKS viršijimas 3B monitoringo vietos (0,088 µg/l) vandenyje. Nikelio (10,47 mg/kg) ir arseno (4,2 mg/kg) metinės vidutinės koncentracijos viršijimai 1 monitoringo vietos dugno nuosėdose. Arseno (4,2 mg/kg) metinės vidutinės koncentracijos viršijimas 2 monitoringo vietos dugno nuosėdose. Nikelio (10,63 mg/kg), vario (13,67 mg/kg) ir arseno (4,1 mg/kg) metinės vidutinės koncentracijos viršijimai 3B monitoringo vietos dugno nuosėdose. Vario (38,5 mg/kg)

metinės vidutinės koncentracijos viršijimas 3A monitoringo vietos dugno nuosėdose. Nustatyti sunkiųjų metalų ribinių verčių viršijimai vandenyje ir dugno nuosėdose lėmė Klaipėdos sąsiaurio neatitikimą gerai cheminei būklei.

Šiaurinėje Kuršių marių dalyje nustatytas arseno (3,5 mg/kg) metinės vidutinės koncentracijos viršijimas 5 monitoringo vietos dugno nuosėdose lėmė telkinio neatitikimą gerai cheminei būklei.

Centrinėje Kuršių marių dalyje nustatyti gyvsidabrio (0,137 mg/kg), nikelio (12,5 mg/kg), vario (13,33 mg/kg), cinko (67,33 mg/kg), arseno (4,6 mg/kg) 10 monitoringo vietoje ir arseno (17 mg/kg) 12 monitoringo vietoje metinės vidutinės koncentracijos viršijimai dugno nuosėdose. 10 monitoringo vietoje biotoje, ešerio (*Perca fluviatilis*) raumenyse (0,033 mg/kg) ir kepenyse (0,03 mg/kg) nustatyti gyvsidabrio AKS viršijimai.

Analizuojant 2010–2017 m. Kuršių marių ir Baltijos jūros cheminę būklę skirtinguose vandens tipuose, akivaizdus 2017 m. vandens cheminės būklės pagerėjimas, išskyrus Kuršių marių vandenių išplitimo Baltijos jūros zonoje ir Klaipėdos sąsiauryje (2 lentelė).

Kuršių marių dugno nuosėdų cheminė būklė metai iš metų neatitinka geros būklės, 2017 m. ir Kuršių marių vandenių išplitimo Baltijos jūros zonos. 2010–2017 m. Baltijos jūros dugno nuosėdų cheminė būklė dažniausiai atitiko gerą būklę, daugiau neatitikimo gerai būklei atvejų nustatyta Teritorinės jūros vandenyse (2.2.1 lentelė).

2.2.1 lentelė. 2010-2017 m. vandens ir dugno nuosėdų cheminė būklė skirtinguose vandens tipuose

Cheminė būklė vandenyje	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017
Atvira Baltijos jūros akmenuota priekrantė (žemyninė priekrantės dalis)	Gera	Neatitinka geros	Neatitinka geros	Neatitinka geros	Neatitinka geros	Neatitinka geros	Neatitinka geros	Gera
Atvira Baltijos jūros smėlėta priekrantė (Kuršių nerijos priekrantė)	Neatitinka geros	Neatitinka geros	Neatitinka geros	Neatitinka geros	Neatitinka geros	Neatitinka geros	Neatitinka geros	Gera
Kuršių marių vandenių išplitimo Baltijos jūroje zona	Neatitinka geros	Neatitinka geros	Neatitinka geros	Neatitinka geros	Neatitinka geros	Neatitinka geros	Neatitinka geros	Neatitinka geros
Teritorinė jūra	Gera	Neatitinka geros	Gera	Neatitinka geros	Neatitinka geros	Neatitinka geros	Neatitinka geros	Gera
Išskirtinė ekonominė zona	Netirta	Netirta	Netirta	Neatitinka geros	Neatitinka geros	Neatitinka geros	Netirta	Netirta
Cheminė būklė dugno nuosėdose	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017
Atvira Baltijos jūros akmenuota priekrantė (žemyninė priekrantės dalis)	Gera	Gera	Gera	Neatitinka geros	Gera	Gera	Gera	Gera
Atvira Baltijos jūros smėlėta priekrantė (Kuršių nerijos priekrantė)	Gera	Gera	Neatitinka geros	Gera	Gera	Gera	Gera	Gera
Kuršių marių vandenių išplitimo Baltijos jūroje zona	Gera	Gera	Neatitinka geros	Gera	Gera	Gera	Gera	Neatitinka geros
Teritorinė jūra	Neatitinka geros	Neatitinka geros	Gera	Neatitinka geros	Gera	Neatitinka geros	Gera	Gera
Išskirtinė ekonominė zona	Netirta	Netirta	Netirta	Gera	Gera	Gera	Netirta	Netirta

	Gera
	Neatitinka geros
	Netirta

2.3. Hidrometeorologinės sąlygos jūroje

2.3.1. Vėjas

Hidrometeorologinės Baltijos jūros sąlygos Lietuvos ekonominėje zonoje maždaug atitinka bendrąsias centrinės jūros dalies sąlygas.

Lietuvos pajūrio klimatas yra vidutiniškai šiltas, drėgnas, su palyginti šiltomis ir mažai snieguotomis žiemomis bei vėsiomis vasaromis. Toks klimatas – vyraujančios vakarinių oro masių pernašos rezultatas. Dėl aktyvios cikloninės veiklos, ypač šaltuoju metų laiku, šiam regionui būdinga staigi orų kaita. Vidutiniai daugiamečiai meteorologinių elementų rodikliai klimatinės normos laikotarpiui (1961–1990 m.) pateikti 2.3.1 lentelėje.

2.3.1 lentelė. Pagrindinių meteorologinių rodiklių kompleksinė santrauka (sudarė M. Kovalenkoviėnė (LEI) pagal Klaipėdos jūrinės meteorologinės stoties 1961–1990 m. vidutinius daugiamečius duomenis).

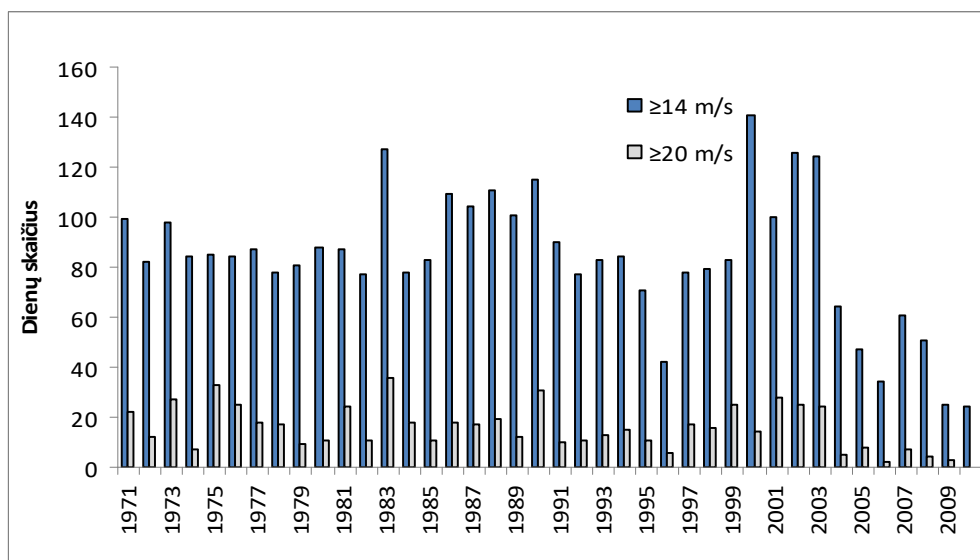
Rodiklis	Mėnesiai												Me- tai
	01	02	03	04	05	06	07	08	09	10	11	12	
Oro T, °C													
vidutinė	-2,1	-2,5	0,3	5,4	10,8	14,4	17,1	17,2	13,5	8,8	3,7	0,3	7,3
maksimali	8,7	15,4	17,1	27,0	30,4	34,0	34,0	34,0	30,4	22,2	15,4	10,3	34,0
minimali	-32,0	-33,4	-20,8	-12,8	-4,0	-0,7	4,9	2,9	-2,1	-9,1	-14,4	-24,2	-33,4
Krituliai, mm													
vidutinis kiekis	55	37	40	35	40	57	68	81	83	84	87	68	735
Maks. paros kritulių kiekis	27	15	20	28	24	54	74	48	35	42	33	21	74
Rūkai													
vidutinė trukmė, val.	24	27	41	44	33	20	9	6	10	19	20	31	284
Vėjas													
Vyraujanti kryptis	PR	PR	PR	ŠV	ŠV	ŠV	V	V	V	PR	PR	PR	PR
Vidutinis greitis, m/s	5,7	5,1	4,8	4,3	4,0	4,1	4,4	4,4	5,1	5,6	6,2	6,0	4,8
Maksimalus greitis gūsiuose, m/s	34	30	28	26	24	25	34	28	30	40	36	38	40
Dienų skaičius, kai $V \geq 14$ m/s	12,0	5,0	5,7	2,4	0,6	1,5	2,6	3,9	8,2	10,5	9,0	11,3	73
Vidutinis štormų skaičius	3,9	2,1	1,9	2,1	0,8	1,0	1,4	2,4	3,0	3,2	3,6	3,8	29
Vyraujanti kryptis pučiant štorminiams vėjams	PV	PV	PV	ŠV	V	V	PV	V	V	PV	PV	PV	PV

Įvairių vėjo greičių gradacijų procentinis pasiskirstymas metuose pateiktas 2.3.2 lentelėje.

2.3.2 lentelė. Vėjo greičių pasikartojimas (%) Klaipėdoje per 1999-2010 m. (sudarė M. Kovalenkoviėnė (LEI) pagal Hidrometeorologijos tarnybos duomenis).

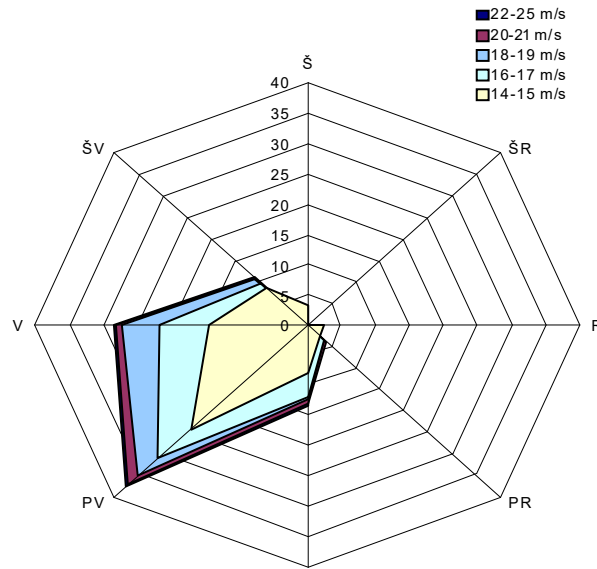
Vėjo greitis, m/s	Mėnesiai												Metai
	01	02	03	04	05	06	07	08	09	10	11	12	
Tyka	1,2	1,5	2,4	2,5	2,4	2,1	2,3	1,2	1,5	0,3	1,0	2,6	1,8
0-1	7,8	9,9	10,1	12,8	13,1	12,2	16,3	13,3	11,9	7,5	5,8	9,1	10,8
2-3	17,6	23,1	24,7	31,7	31,4	32,9	34,4	31,6	30,9	23,1	18,1	17,8	26,4
4-5	22,9	23,8	28,9	29,7	28,6	26,5	26,8	27,5	25,0	23,0	24,6	21,0	25,7
6-7	32,5	26,5	26,0	20,6	23,0	22,3	19,6	21,5	24,7	29,6	34,7	31,4	26,0
8-9	10,4	9,6	6,4	3,0	2,9	4,1	2,2	4,3	6,1	9,9	10,1	11,4	6,7
10-11	4,6	3,6	1,8	1,1	0,8	1,1	0,4	1,3	1,1	3,9	3,1	3,2	2,2
12-13	1,8	1,9	1,3	0,1	0,2	0,6	0,2	0,2	0,2	1,9	2,3	2,3	1,1
14-15	1,7	1,3	0,2	0,2		0,3	0,1	0,2	0,1	0,8	0,8	1,8	0,6
16-17	0,4	0,3	0,3					0,1		0,3	0,3	0,6	0,2
18-20	0,3		0,3								0,2	0,5	0,1
21-23												0,3	0,03
24-25												0,1	0,01

Remiantis daugiamečiais Lietuvos Hidrometeorologinės tarnybos stebėjimais, Klaipėdoje per metus vidutiniškai 88 dienas stebimi stipresni nei 14 m/s vėjai, o 17 dienų – stipresni nei 20 m/s vėjai. Daugiametėje dienų su stipriais vėjais kaitoje 1971-2010 laikotarpyje (2.3.1 pav.) kryptingų dėsningumų nėra, tik 1999–2003 m. buvo stebimas padidėjimas dienų skaičiaus su stipresniais nei 14 m/s, o 2004–2010 m. laikotarpiu tokių vėjų sumažėjo.



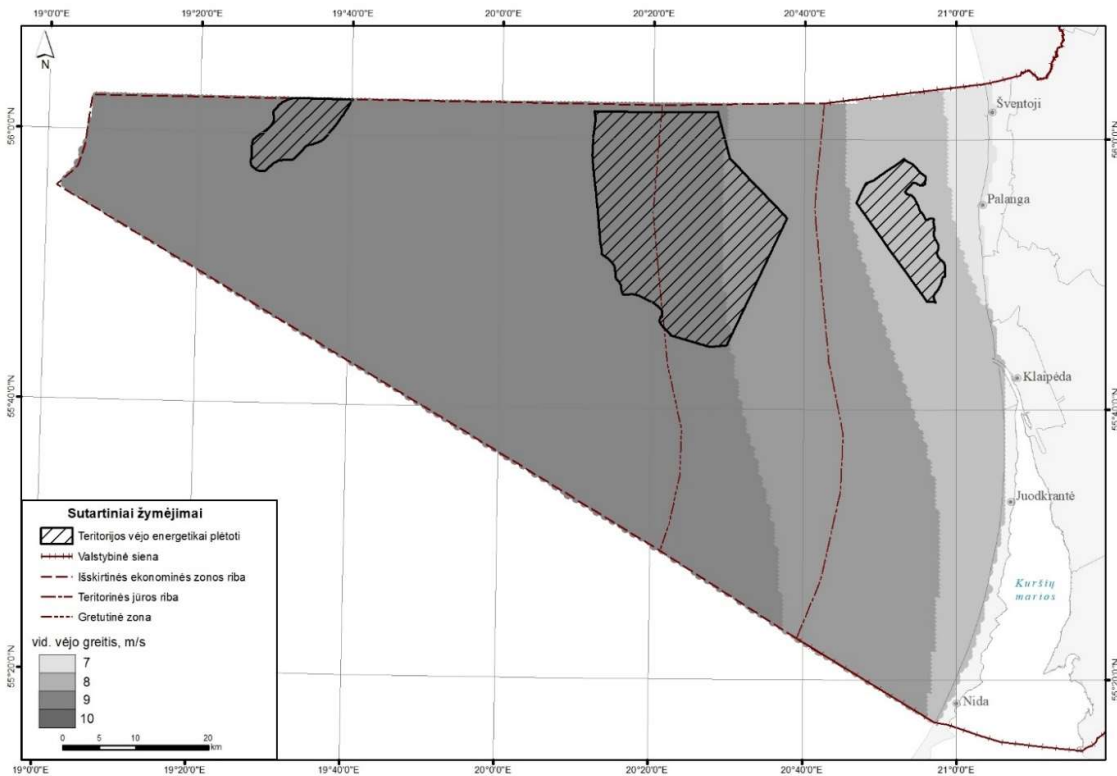
2.3.1 pav. Dienų skaičius su stipriais vėjais per 1971–2010 metus (sudarė M. Kovalenkoviėnė, LEI).

Stipresnių vėjų vyravimui yra būdingas ryškus sezoniškumas – jie dažniausiai stebimi rudens–žiemos mėnesiais. Pagal vyraujančias kryptis tarp stiprių vėjų ryškiai išsiskiria PV krypties vėjai, kurie sudaro 38,6%, antri pagal vyravimą yra V vėjai – 32,2 %. Stipresni vėjai yra taip pat P – 12,5 % ir ŠV – 11,0 % (2.3.2 pav.).



2.3.2 pav. Stiprių vėjų rožė pagal 1999–2010 m. stebėjimus (sudarė D. Jakimavičius (LEI), duomenys iš Lietuvos hidrometeorologinės tarnybos).

Pagrindinis meteorologinis faktorius nulemiantis palankias sąlygas vėjo energetikos vystymui jūroje yra vėjo stiprumas. Remiantis apibendrintais duomenimis (2.3.3 pav.) vėjo greitis jūroje stiprėja tolstant nuo kranto ir keičiasi nuo 7 iki 10 m/s. Perspektyvūs VE vystymui plotai patenka į 8–10 m/s vėjų zonas.



2.3.3 pav. Vidutinis vėjo greitis jūroje.

2.3.2 Bangos

Baltijos jūroje vyrauja vėjinės bangos, todėl bangavimo režimas tapatus vėjų režimui. Didžiausios bangos stebimos rudenį ir žiemą, o mažiausios – vasarą. Metinis vidutinis bangų aukštis apie 0,7 m.

2.3.3 lentelė. Vidutinis Baltijos jūros bangavimas (metrais) 1986–2005 (Klaipėda)

Mėnuo	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII
Vid.	1,02	0,78	0,70	0,52	0,47	0,51	0,57	0,63	0,74	0,75	0,76	0,92

Bangų sklaidimo kryptis beveik sutampa su vyraujančiomis vėjų kryptimis. Baltijos jūros pietrytinėje dalyje vyrauja PV–V–ŠV krypčių bangos:

0–2 m aukščio bangos, kurias sukelia 4–9 m/s greičių vėjai, sudaro ~70% atvejų;

2–4 m aukščio bangos, kurias sukelia 10–19 m/s greičių vėjai, sudaro ~24%;

4–7 m aukščio bangos, kurias sukelia štorminiai vėjai, sudaro ~4%;

tyka, štilis dažniausiai stebimas vasaros ir pavasario metu (~5%).

Gana dažnas Baltijos jūroje mišrus bangavimas – 2–3 m aukščio bangos ir siūba. Ties Lietuvos priekrante 50 % bangų aukščių sudaro bangos iki 0,6 m, 90 % bangų aukščių sudaro bangos iki 2 m (2.3.4 lent.). Bangos virš 5 m vidutiniškai pasikartoja 1 kartą per 10 metų (Kelpšaitė ir kt., 2011).

2.3.4 lentelė. Vėjo greičių ir bangų aukščio derinių pasikartojimas (%) pietrytinėje Baltijos jūros dalyje žiemos (12-02) mėn. metu (sudarė B. Gailiūšis pagal Pajūrio klimatas, 2003)

Bangos aukštis m	Vėjo greitis, m/s											
	0-1	1-2	2-3	3-4	4-5	5-6	6-7	7-8	8-9	9-10	10-11	11-12
0-0,5	4,9	1,4	2,9	1,7	2,3	1,5	1,2	0,4	0,2			0,2
0,5-1	0,1	1,0	1,5	2,8	5,4	5,8	5,6	3,9	2,4	2,5	1,0	0,3
1-1,5			0,2	0,2	1,3	1,3	3,2	3,9	3,1	2,7	2,3	1,7
1,5-2						0,2	1,2	0,9	1,7	1,0	2,1	1,0
2-2,5					0,1	0,1	0,3	0,1	1,3	0,4	0,6	1,0
2,5-3						0,1			0,2		0,3	0,4
3-3,5								0,1		0,1		0,4
3,5-4									0,1		0,1	
4-4,5									0,1		0,1	
4,5-5												

Bangos aukštis m	Vėjo greitis, m/s											
	12-13	13-14	14-15	15-16	16-17	17-18	18-19	19-20	20-21	21-22	24-25	%
0-0,5	0,2											16,9
0,5-1	0,5	0,3	0,3	0,2	0,2							33,8
1-1,5	1,0	1,0	0,5	0,6		0,2		0,1				23,3
1,5-2	1,5	1,3	0,6	0,2	0,2			0,1				12,0
2-2,5	0,8	0,7	0,4	0,7	0,3	0,1						6,9
2,5-3	0,6	0,6	0,4	0,3	0,2		0,2	0,2		0,1		3,6
3-3,5		0,5		0,1	0,3	0,3	0,2		0,1		0,1	2,2
3,5-4							0,1					0,3
4-4,5					0,4	0,2						0,8
4,5-5			0,1					0,1				0,2
%	4,6	4,4	2,3	2,1	1,6	0,8	0,5	0,5	0,1	0,1	0,1	100

Pagrindiniai bangų parametrai pučiant skirtingo stiprumo vėjams pateikiami 2.3.5 lentelėje.

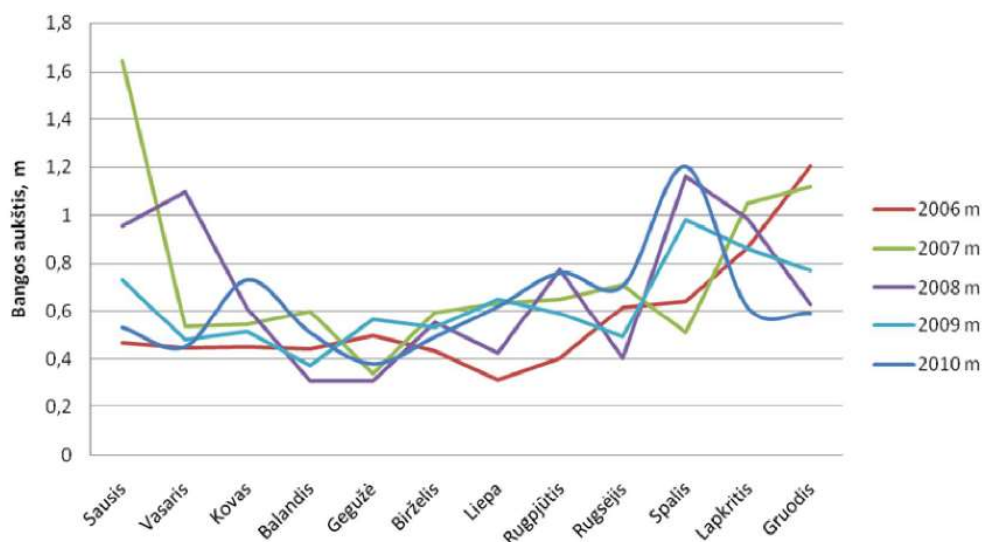
2.3.5 lentelė. Vėjo greičio ir bangų elementų tikimybių charakteristikos pietrytinėje Baltijos jūros dalyje 1955–1975 m. (Гидрометеорологические условия шельфовой зоны морей СССР, 1983)

Sezonas	Elementas	Tikimybė %			
		50	20	5	1
Žiema	\bar{h}	1,1	1,8	2,7	3,5
	$h_{1\%}$	3,0	4,8	7,2	8,6
	T	4,6	6,0	7,4	8,4
	V	11	16	21	25
Pavasaris	\bar{h}	0,6	1,2	2,0	2,8
	$h_{1\%}$	1,7	3,2	5,2	7,3
	T	3,2	4,8	6,2	7,4
	V	8	12	17	22
Vasara	\bar{h}	0,7	1,2	1,9	2,6
	$h_{1\%}$	2,0	3,2	5,0	6,8
	T	3,6	5,0	6,2	7,0
	V	8	12	16	20
Ruduo	\bar{h}	0,8	1,5	2,1	3,1
	$h_{1\%}$	2,2	3,9	5,5	7,8
	T	4,0	5,4	7,0	8,0
	V	9	14	18	23

\bar{h} – vidutinis bangos aukštis m; $h_{1\%}$ – 1% tikimybės bangos aukštis, m;
 T – vidutinis bangos periodas, s; V – vėjo greitis, m/s.

Ekstremalios vėjo sukeltų bangų parametų reikšmės Baltijos jūros priekrantėje nustatytos pučiant stipriems VPV ir V krypties vėjams. Bangų aukščio mažėjimas jūroje stebimas ties 20–25 m. izobata.

Lietuvos Baltijos jūros priekrantėje vyraujančios bangų kryptys – iš pietvakarių bei vakarų pusės. Remiantis Jūrinių tyrimų departamento 2006–2010 m atliktais bangavimo stebėjimais Palangos, Klaipėdos ir Nidos monitoringo stotyse, nustatyta, kad priekrantėje ties Klaipėda vidutinis bangų aukštis svyravo nuo 0,4 iki 0,6 m (2.3.4 pav.).



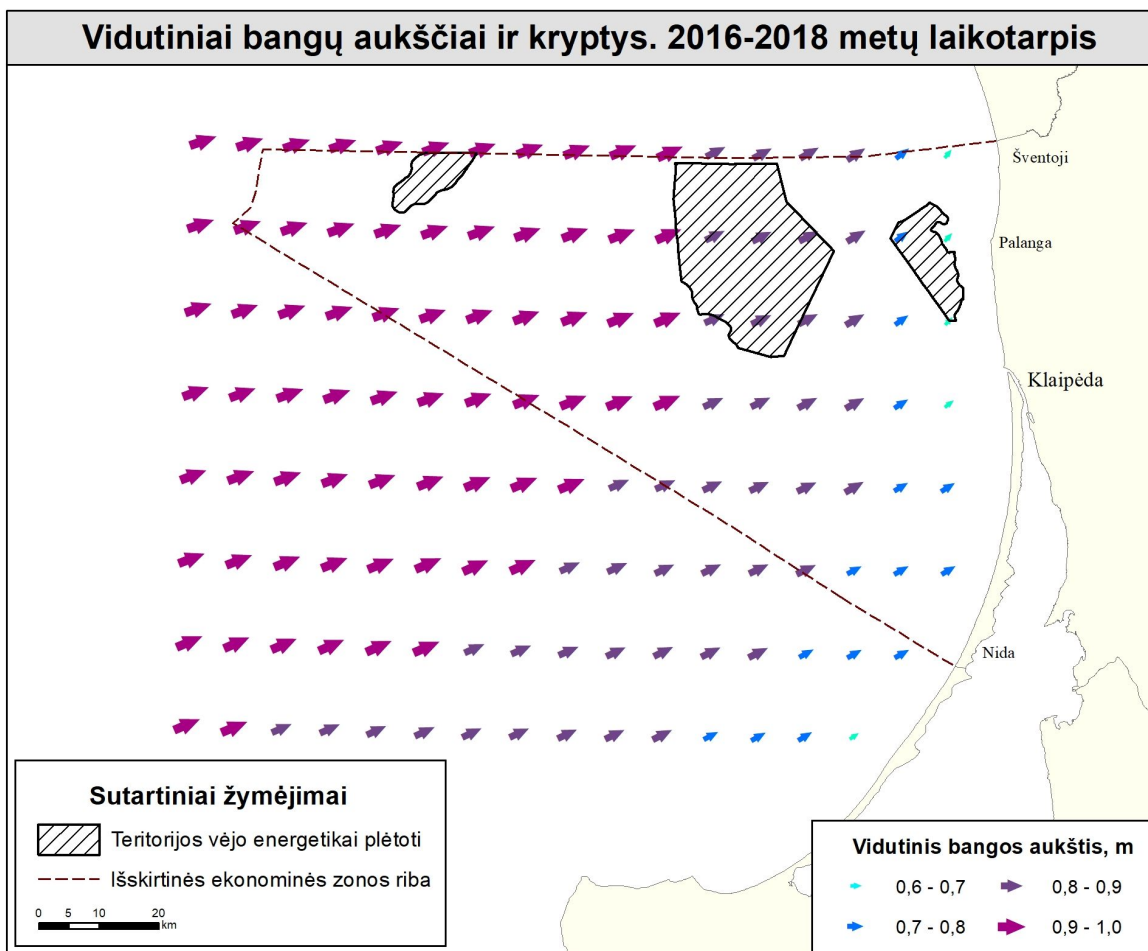
2.3.4 pav. Vidutinis bangų aukštis Klaipėdos monitoringo stotyje.

Remiantis daugiamečiais tyrimų duomenimis žemiausios bangos Klaipėdos stotyje fiksuojamos gegužės ir birželio mėnesiais, kai bangos aukštis siekia 0,5 m. Liepą, rugpjūtį, rugsėjį pastebimas nežymus bangų

aukščio didėjimas, kur bangos aukštis siekia 0,6–0,8 m. Šaltuoju metų sezonu – sausį, vasarį, spalį, lapkritį ir gruodį fiksuojamas žymus bangų aukščio kilimas – vertės gali svyruoti nuo 1 iki 1,7 m.

Bangų parametrai turi didelę taką tiek hidrodinaminiais, tiek nešmenų pernašos procesams Baltijos priekrantėje. Lietuvos priekrantėje nėra daug bangų stebėjimų duomenų, todėl vykdant JSPD projektą⁵ bangų parametru sklaida Lietuvos Baltijos jūros priekrantėje pučiant stipriems vėjams buvo modeliuojama.

Bangų sklaidos modeliavimui panaudota dvimačių skaitmeninių modelių sistema MIKE 21. Šios sistemos bangų modelis NSW (Near-shore Spectral Wind-Wave Module) taikytas modeliuojant vėjo sukeltų bangų sklaidos parametrus Baltijos priekrantėje (MIKE, 2002). Atviros jūros bangų modeliui išieities duomenys paimti iš ECMWF (European Centre for Medium-Range Weather Forecasts, www.ecmwf.int) bangų modelio už 2016-2018 m. laikotarpį (imtinai).

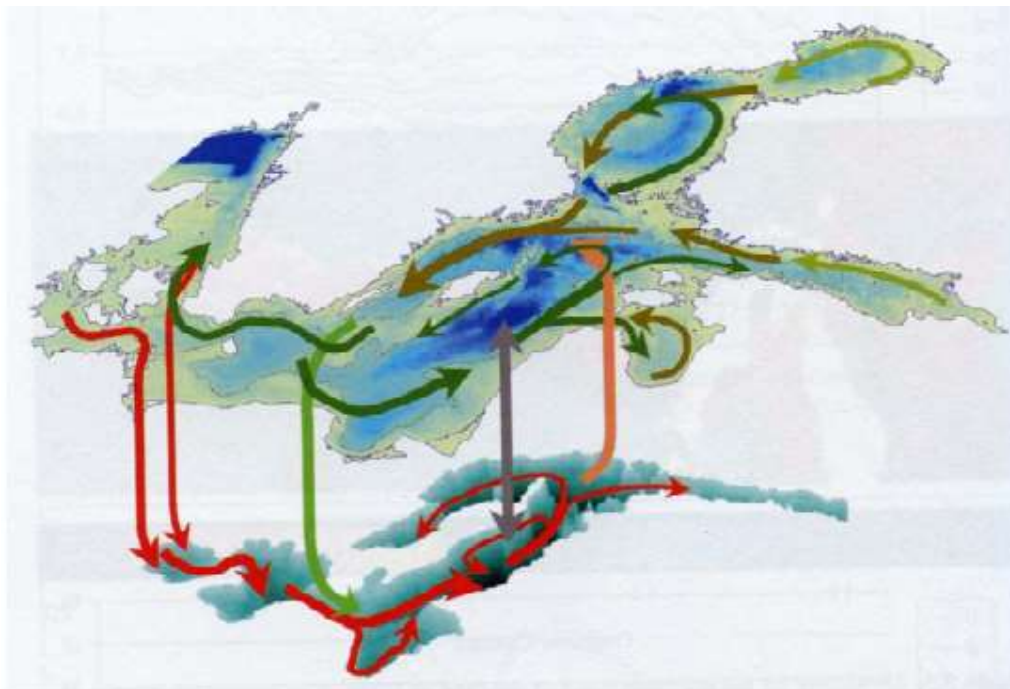


2.3.5 pav. Vidutinis bangų aukštis ir kryptis Baltijos jūros Lietuvos akvatorijoje.

2.3.3. Tėkmės

Lietuvos akvatorijai būdinga foninė Baltijos jūros tėkmių “cikloninė” kryptis (prieš laikrodžio rodyklę) (Žaromskis, 1996), formuojanti vyraujančią vandens masių pernašą išilgai kranto iš pietų į šiaurę.

⁵ Lietuvos Baltijos jūros aplinkos apsaugos valdymo stiprinimo dokumentų parengimas I-oji tarpinė ataskaita. KU BPATPI, 2011.



2.3.6 pav. Bendra Baltijos jūros vandens srovių cirkuliacija (Elken, Matthäus 2008).

Atmosferos procesų sąveika su inertiška vandens mase sukuria sudėtingą paviršinių ir gilesnių tėkmių struktūrą. Atmosferinių procesų virš Baltijos jūros skirtingas sezoninis aktyvumas atsispindi tėkmių greičių metinėje kaitoje. Mažiausi tėkmių greičiai būdingi pavasario-vasaros sezonui, o didžiausi – rudens-žiemos sezonui.

Pagal susiformavimo pobūdį jūroje vyrauja keli tėkmių tipai: ilgosios priverstinės bangos besiformuojančios statinės vandens masės ir besikeičiančio slėgio virš vandens paviršiaus sąveikoje; periodinės tėkmės, kurias sukelia vandens lygio svyravimai; tėkmės, susijusios su vidinėmis bangomis skirtingo tankio sluoksniuose (Гидрометеорологические условия шельфовой зоны морей СССР, 1983).

Didelę įtaką tėkmėms turi suminė upių prietaka. Iš Kuršių marių ištekančias gėli vandenys dažniausiai teka ~0,5 m/s greičiu. Pavasariinių potvynių metu Kuršių marių vandenys išplinta ties Klaipėda net 9–11 mylių nuo kranto paviršiniame 5–14 metrų sluoksnyje (Dubra, 1970).

Vėjo sukeltos tėkmės susidaro betarpiškai veikiant vandens paviršių vėjams. Dėl vėjo lauko netolygumo ir didelės vėjo greičių kaitos, vėjo sukeltoms tėkmėms būdinga sudėtinga erdvinė struktūra ir didelė kaita laiko atžvilgiu. Vėjo sukeltų tėkmių greičiai leidžiantis gilyn mažėja.

Jūros paviršiniame 0–10 m sluoksnyje vyrauja silpnos ir vidutinės tėkmės, kurių greitis dažniausiai neviršija 0,20 m/s (Žaromskis, Pupienis, 2003). Akvatorijoje tarp kranto ir 35 m izobatos vyrauja į šiaurę nukreiptos srovės. Gerokai rečiau tėkmės nukreiptos pietų kryptimi, o rečiausiai – pietvakarių. Tėkmės nukreipimui į šiaurę turi įtakos iš Kuršių marių ištekančias gėlo vandens srautas. Toliau nuo kranto esančioje 35–45 m gylių zonoje, vyrauja pietvakarių, pietų ir vakarų tėkmių kryptys. Dar toliau, t. y. už 45 m izobatos, tėkmės nukreiptos į rytus ir šiaurės rytus. Tarpiniame (10–30 m) vandens sluoksnyje formuojasi skirtingi tėkmių režimai. Akvatorijoje iki 35 m gylio, kaip ir paviršiniame sluoksnyje, vyrauja šiaurės krypties tėkmė. Rečiau tėkmė nukreipta į pietus ir vakarus. Už 45 m izobatos vyrauja šiaurės ir šiaurės rytų srovės. Tarpiniame sluoksnyje tėkmės greitis siekia 0,11–0,14 m/s. Priedugnio sluoksnyje dažniausiai vyrauja silpnos 0,07–0,09 m/s greičio tėkmės. Akvatorijoje iki 35 m izobatos vyrauja šiaurės vakarų ir pietryčių tėkmės kryptis, tarp 35–45 m – šiaurės vakarų, vakarų ir pietvakarių kryptis, o už 45 m – šiaurės (Žaromskis ir Pupienis, 2003).

Priekrantės zonoje vyrauja ir didžiausius greičius turi vėjinės srovės. Pučiant V, PV, P ir PR vėjams, srovės paprastai yra nukreiptos į šiaurę, o pučiant Š, ŠV, R, ŠR rumbų vėjams susidaro į pietus nukreiptos srovės. Srovės neretai yra reversinio pobūdžio ir dažnai, ypač vasaros metu, susidaro apvelingas: pučiant rytų vėjams, išilgęs pakrančių vanduo išnešamas į jūrą, o į jo vietą pakyla šaltas gilumos vanduo. Vėjinės srovės maksimaliai išsivysto rudenį ir žiemą. Štormų metu jų greitis būna didesnis nei 0,50 m/s. Ekstremaliomis sąlygomis jų greitis gali siekti net 1,00 m/s, maksimalus išmatuotas greitis – 1,50 cm/s.

2.3.6 lentelė. Vidutinis ir maksimalus tėkmių greitis pagal stebėjimus plūduruose (skaitiklyje yra vidutinis, vardiklyje – maksimalus greitis (cm/s)) (Гидрометеорология и гидрохимия морей СССР., 1993).

Plūduro Nr.	Matavimų skaičius	Š	ŠR	R	PR	P	PV	V	ŠV	Absolūtus maksimumas
PRB-3	9041	$\frac{6}{36}$	$\frac{8}{37}$	$\frac{9}{37}$	$\frac{7}{36}$	$\frac{5}{31}$	$\frac{5}{22}$	$\frac{6}{42}$	$\frac{5}{33}$	42
PRB-12	19420	$\frac{5}{36}$	$\frac{4}{32}$	$\frac{4}{29}$	$\frac{5}{32}$	$\frac{5}{32}$	$\frac{4}{33}$	$\frac{4}{32}$	$\frac{4}{36}$	36
PRB-14	2129	$\frac{15}{39}$	$\frac{16}{38}$	$\frac{14}{36}$	$\frac{13}{30}$	$\frac{14}{32}$	$\frac{13}{34}$	$\frac{13}{36}$	$\frac{14}{35}$	39

Dažniausiai vandens tėkmės matavimai buvo atliekami esant nedideliame 3–8 m/s vėjo greičiui, todėl gautos tėkmių schemos nepilnai atspindi jūros tėkmių cirkuliaciją ir negali būti panaudotos apibūdinant ekstremalias (štormines) sąlygas, kai stebimas didžiausias poveikis nešmenų transportui bei krantų procesams. Šioms sudėtingoms vandens masių cirkuliacijos sąlygoms tėkmės struktūra sumodeliuota naudojant MIKE 21 hidrodinaminį modelį dideliame Lietuvos Baltijos jūros rajone esant ekstremalioms gamtinėms sąlygoms, t. y. pučiant įvairių kryptių stipriam vėjui (JSPD, 2011).

Tėkmės greičiai ir kryptys Baltijos jūros priekrantėje modeliuoti MIKE 21 hidrodinaminio modeliu HD (MIKE 21, 2002.). Modeliavimui pasirinkta 90 km ilgio Baltijos jūros priekrantės akvatorija. Nagrinėjamos akvatorijos tinklelio kvadratinės girdelės pasirinktas dydis 100 m.

Baltijos priekrantės hidrodinamika buvo apskaičiuota pučiant PV, V ir ŠV krypties vėjui. Pučiant ŠV krypties vėjui, tėkmės kryptis nukreipta iš pietų į šiaurę, o tėkmės greičiai siekia 0,2–0,5 m/s. Kai pučia V krypties vėjas, susidaro tėkmės cirkuliacijos (nėra vienos krypties srovių). Esant tokioms sąlygoms, tėkmės greičiai kinta nuo 0,05 iki 0,40 m/s. Kai pučia PV krypties vėjas, tėkmės yra nukreiptos į šiaurę, o tėkmės greičiai yra 0,2–0,6 m/s. Didžiausi tėkmės greičiai yra apskaičiuoti pučiant PV krypties vėjui.

Didžiausias priekrantės zonos tėkmių greitis stebimas pučiant PV ir ŠV krypties vėjui. Šių krypties vėjas sukelia didžiausią nešmenų pernašos srautą priekrantėje. Mažiausi tėkmių greičiai sumodeliuoti pučiant V krypties vėjui. Hidrodinaminis modeliavimas pagal išdėstytą metodiką gali būti atliktas bet kurio stiprumo ir krypties vėjui. Hidrodinaminis procesų ištirtumas būtinas modeliuojant nešmenų ir taršos pernašos procesus Baltijos priekrantėje, o taip pat vykdant bet kurią ūkinę veiklą uostų akvatorijose.

Paviršiniame 0–10 m sluoksnyje vyrauja silpnas ir vidutinis srovių greitis, neviršijantis 0,20 m/s (Žaromskis, Pupienis, 2003). Akvatorijoje, kuri plyti tarp kranto ir 35 m izobatos (linija jungianti, nagrinėjamo vandens baseino, vienodo gylio vietas; rodo dugno reljefą) vyrauja į šiaurę nukreiptos srovės, kurių pasikartojimas siekia 18,4 %. Gerokai rečiau srovės nukreiptos pietų kryptimi, o rečiausiai – pietvakarių. Srovės nukreipimui į šiaurę turi įtakos iš Kuršių marių ištekančio gėlo vandens srautas. Toliau nuo kranto akvatorijos esančių 35–45 m gylio izobačių, vyrauja pietvakarių, pietų ir vakarų srovių kryptys, o jų pasikartojimas atitinkamai siekia 20,3, 18,7 ir 18,7 %. Dar toliau, t. y. už 45 m izobatos, srovės nukreiptos į rytus ir šiaurės rytus (27,2 ir 18,6 %).

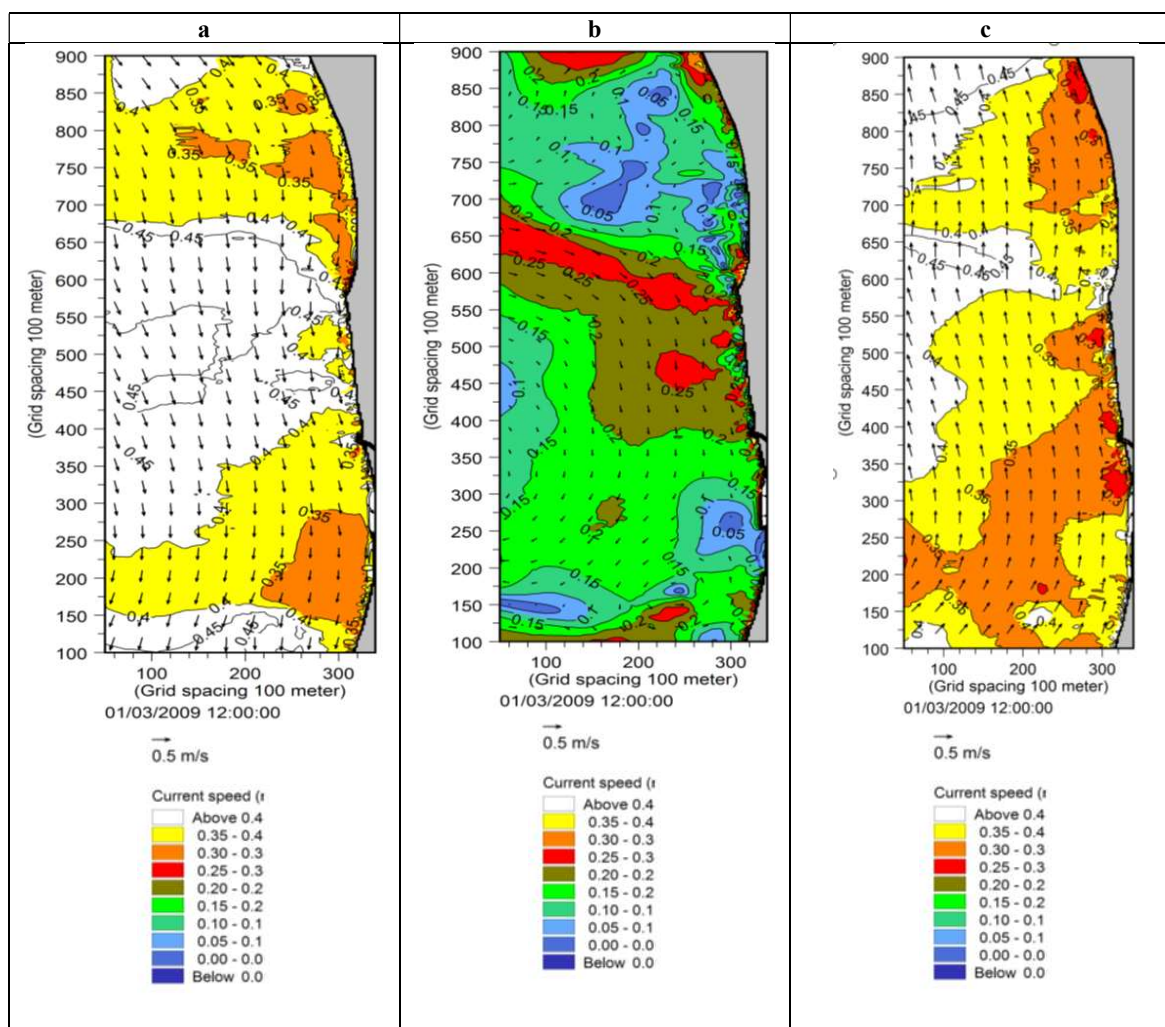
Tarpiniame sluoksnyje (10–30 metrų sluoksnyje) formuojasi taip pat trys skirtingi tėkmių režimai. Akvatorijoje iki 35 m gylio izobatos, taip pat kaip ir paviršiniame sluoksnyje, vyrauja šiaurės krypties srovė (Žaromskis, Pupienis, 2003). Maždaug trečdaliu kartų rečiau srovės teka į pietus ir labai retai tėkmės įgauna vakarų kryptį. Antruoju atveju tarp 35–45 m gylio izobačių plytinčios akvatorijos susidaro išilgai kranto nukreiptos, bet jau vyraujančią pietų kryptį išlaikančios srovės. Šioje zonoje rečiausiai vakarų ir šiaurės rytų krypties srovės. Trečiuoju atveju, už 45 m gylio izobatos vyrauja šiaurės ir šiaurės rytų srovės. Iškelta

prielaida, kad tarpiniame sluoksnyje srovės dažniausiai orientuotos pagal izobatas. Tarpiniame sluoksnyje dažniau nei paviršiniame sluoksnyje pasikartoja vidutiniškai stiprios 0,11–0,14 m/s greičio srovės.

Priedugniniame sluoksnyje vyrauja silpniausios 0,07–0,09 m/s greičio srovės. Akvatorijoje iki 35 m izobatos vyrauja šiaurės vakarų ir pietryčių kryptimi tekančios srovės. Kadangi tai santykinai sekliavandenė zona, prie dugno srovės beveik tiksliai nukreiptos pagal izobatas. Akvatorijoje, plytinčioje tarp 35–45 m gylio izobatų, vyrauja šiaurės vakarų, vakarų ir pietvakarių krypties srovės, tuo tarpu jau už 45 m gylio izobatos formuojasi šiaurės kryptimi tekančios srovės (Žaromskis, Pupienis, 2003).

2.3.7 lentelė. Srovių susidarymas Lietuvos Baltijos jūros akvatorijoje (pagal Žaromskis, Pulienis, 2003)

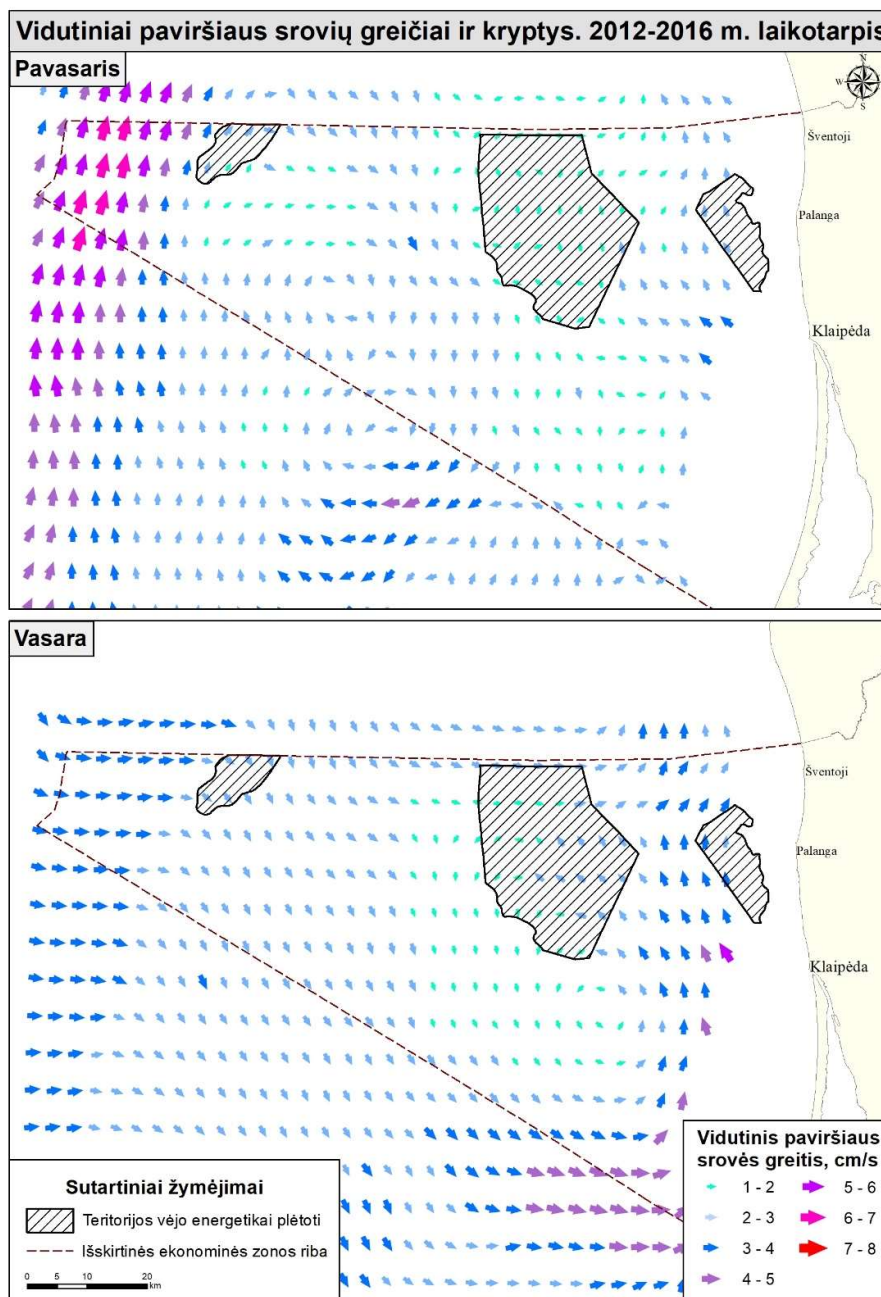
Gylis	Iki 35 m izobatos	35-45 m izobatos	Giliau 45 m izobatos
0-10 m	Š	P, PV, V	Š, ŠR
10-30 m	Š	P	Š, ŠR
30 m ir gyliau	Š	Š	Š



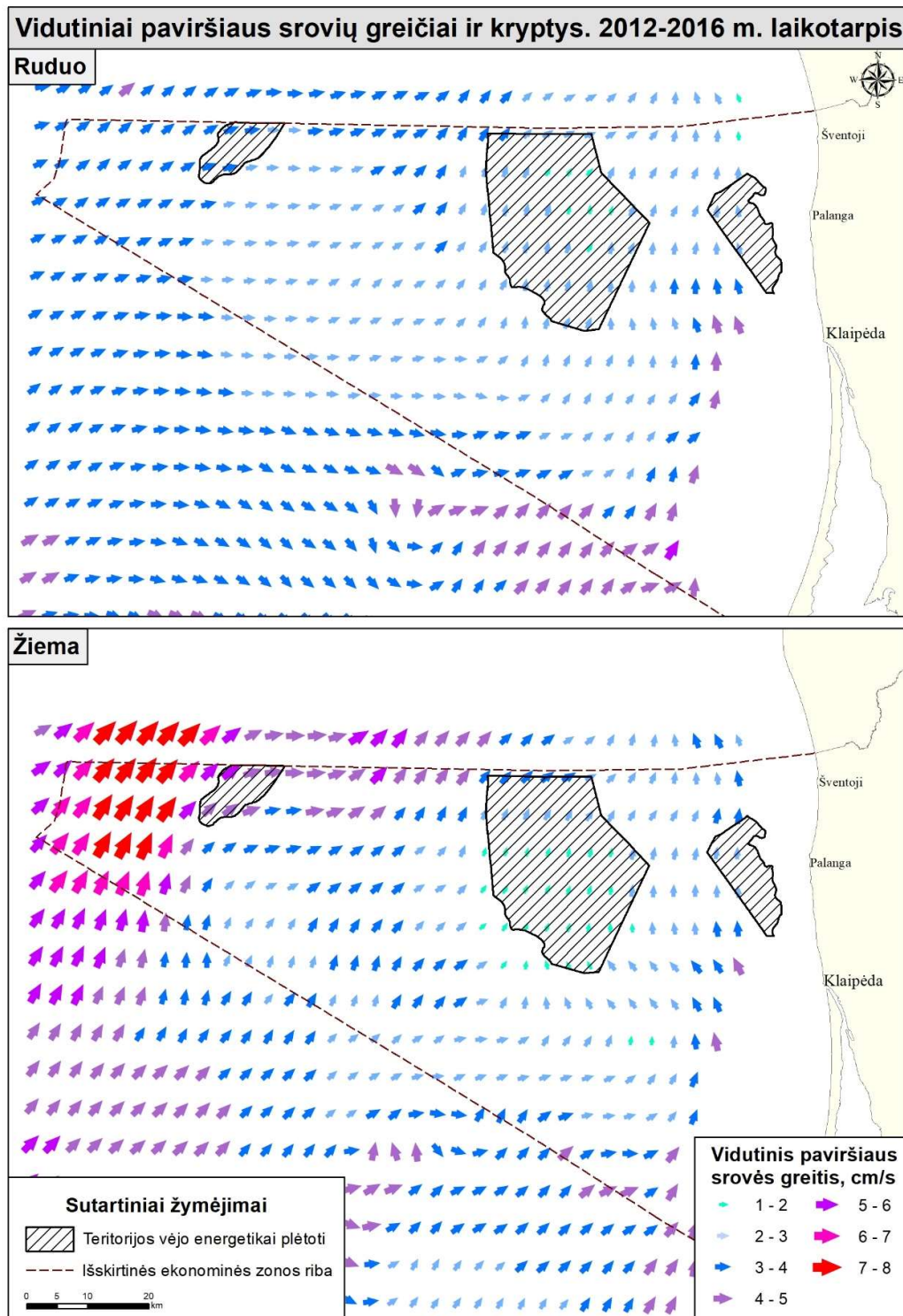
2.3.7 pav. Lietuvos Baltijos priekrantės tėkmių struktūra pučiant 20 m/s greičio vėjui: a) ŠV, b) V ir c) PV kryptys (sudarė J. Kriauciūnienė, LEI).

R. Žaromskis ir D. Pupienis (2003) pastebi, kad didėjant akvatorijos gyliui, dugno poveikis vandens stromės dinamikai palaipsniui mažėja, bet kartu didėja Ekmano spiralės vaidmuo.

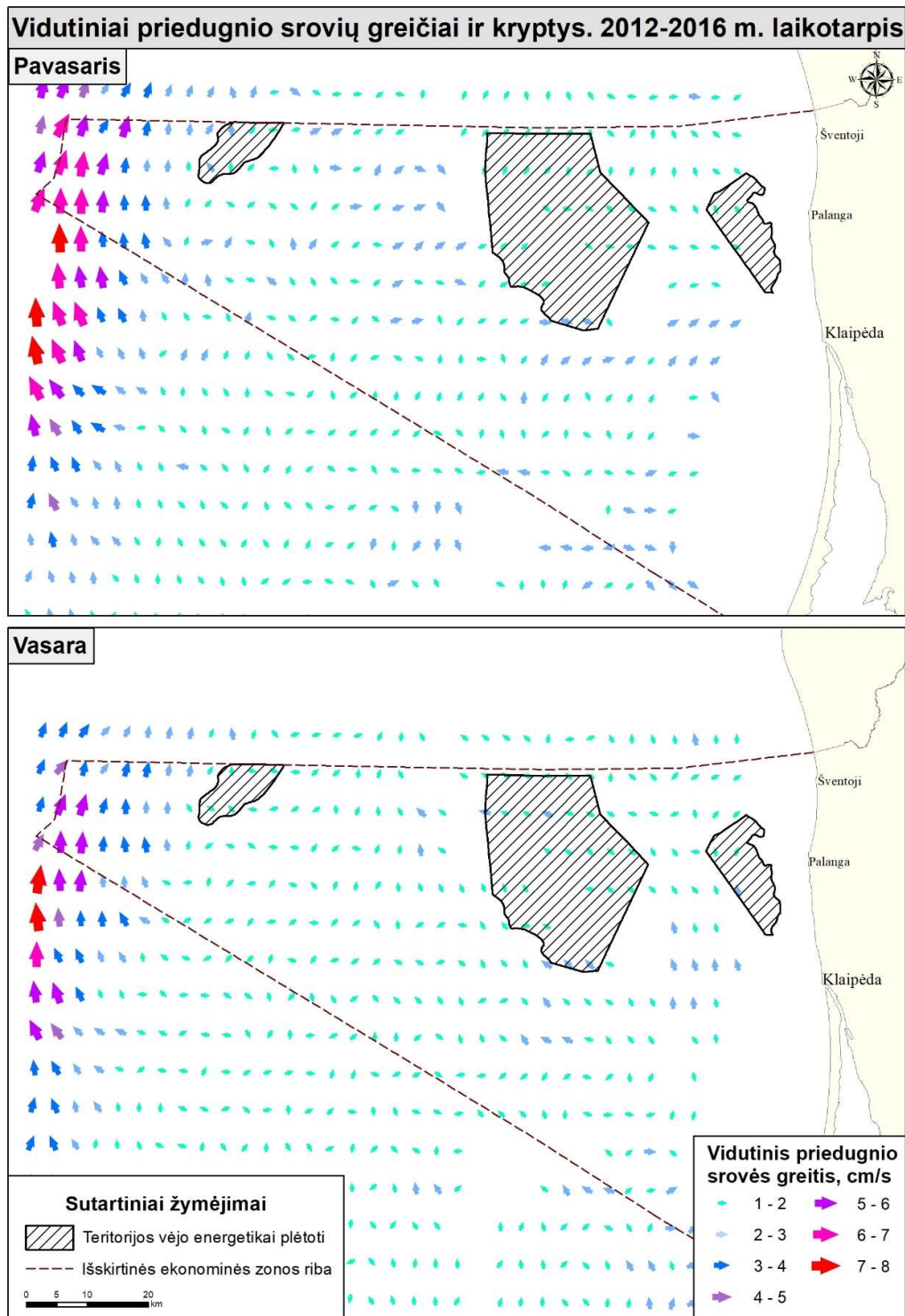
Atlikus skirtingų sezonų (pavasaris, vasara, rudenis, žiema) vidutinių srovių greičio (m/s) ir krypties (laipsniai) modeliavimą (SMHI „BALTICSEA_REANALYSIS_PHY_003_011“ modelis, 2012-2016 m.), akivaizdu, kad atviroje jūroje vyrauja nestiprios paviršinės ir priedugnio srovės, kurių greitis vidutiniškai siekia 3-5 cm/s paviršiniame ir 1-3 cm/s priedugniniame sluoksnyje (2.3.8-2.3.11 pav.).



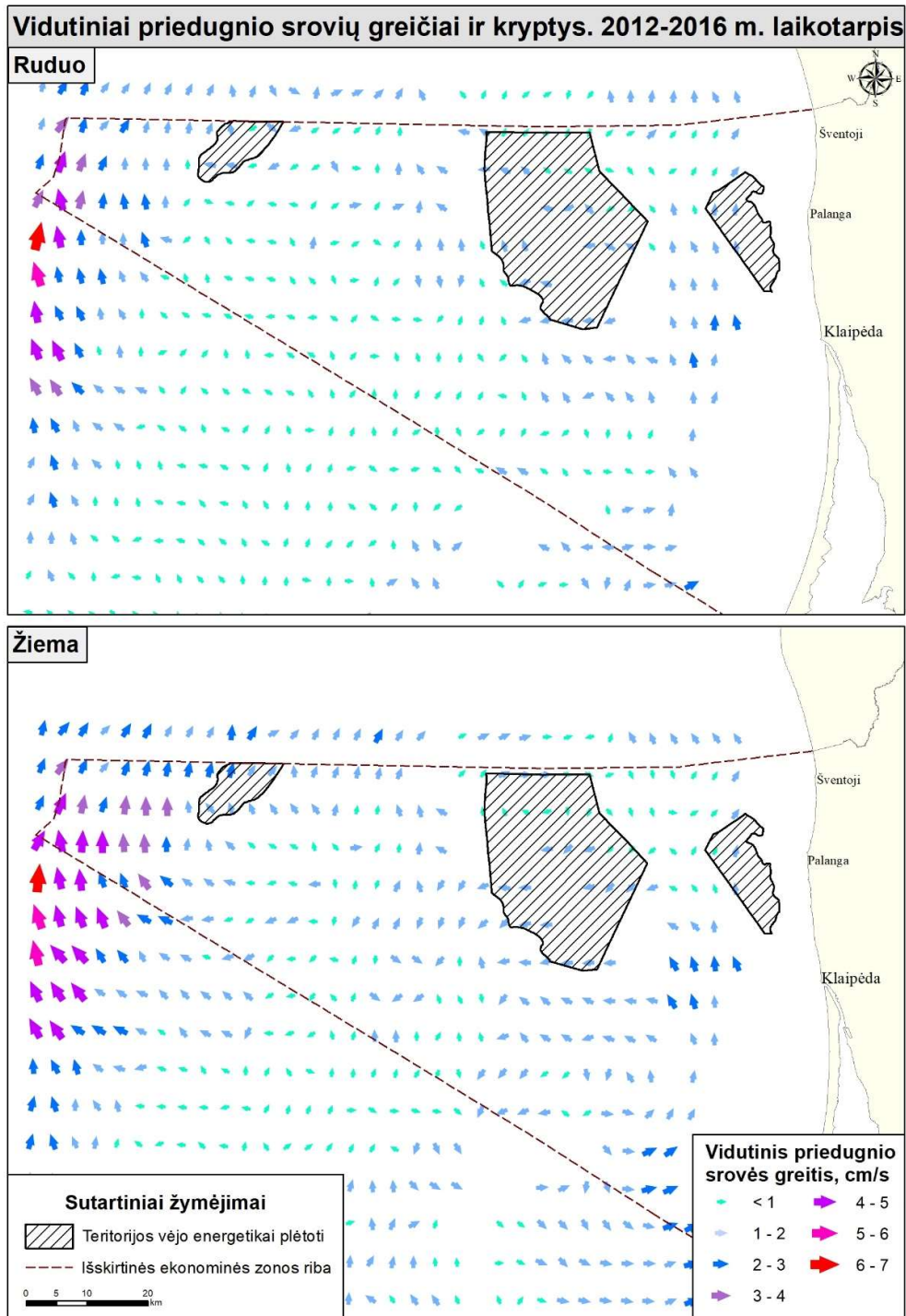
2.3.8. pav. Vidutinis srovių greitis ir kryptis paviršiniame sluoksnyje pavasario ir vasaros sezonais už 2012-2016 m laikotarpį (SMHI, Švedija).



2.3.9. pav. Vidutinis srovių greitis ir kryptis paviršiniame sluoksnyje rudens ir žiemos sezonais už 2012-2016 m laikotarpį (SMHI, Švedija).



2.3.10. pav. Vidutinis srovių greitis ir kryptis priedugniniame sluoksnyje pavasario ir vasaros sezonais už 2012-2016 m laikotarpį (SMHI, Švedija).



2.3.11. pav. Vidutinis srovių greitis ir kryptis priedugniniame sluoksnyje rudens ir žiemos sezonais už 2012-2016 m laikotarpį (SMHI, Švedija).

2.3.4. Temperatūra, druskingumas ir drumstumas

Lietuvos Baltijos jūros akvatorija yra palyginti sekli, todėl jos vandens terminis režimas labai greitai reaguoja į sezoninę klimatinių sąlygų kaitą (Dailidienė, 2011). Vanduo labiausiai atvėsta vasario mėnesį (iki $-0,5$ °C žemiau nulio), o daugiausiai įšyla liepos-rugpjūčio mėnesiais (iki $28,2$ °C) (2.3.8 lentelė).

2.3.8 lentelė. Sezoninė vandens temperatūra Baltijos jūros priekrantėje (2000–2010 m., JTD duomenimis).

Klaipėda	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	Vidurkis	Amplitudė
Vid. SST	1,8	1,1	2,1	6,2	10,8	15,0	18,4	18,7	15,2	10,8	6,8	3,6	9,2	25,8
Maks.	7,1	4,2	6,9	16,0	17,7	19,9	25,5	24,0	19,7	17,0	10,6	8,1	14,7	
Min.	-0,2	-0,2	-0,1	1,1	5,0	8,4	9,7	10,2	7,8	4,8	1,9	-0,3	4,0	
Nida														
Vid. SST	1,6	1,2	2,3	5,9	10,7	15,0	18,6	18,5	15,5	10,9	6,6	3,1	9,2	28,2
Maks.	6,6	4,5	8,0	13,1	19,2	23,0	27,7	24,5	20,1	17,9	10,5	8,0	15,3	
Min.	-0,5	-0,5	-0,5	0,5	5,3	7,4	7,5	7,8	8,2	3,5	0,3	-0,4	3,2	
Palanga														
Vid. SST	1,7	1,0	1,9	5,5	10,4	14,7	18,6	18,8	15,7	10,9	6,9	3,3	9,1	28,7
Maks.	6,8	4,1	6,7	15,4	17,8	21,0	26,3	28,2	21,0	17,6	10,4	8,4	15,3	
Min.	-0,5	-0,5	-0,4	1,1	5,1	7,0	9,4	8,7	9,1	4,7	0,6	-0,5	3,7	

Vertinant 1961–2009 metais atliktus stebėjimus pastebima, kad vidutinė metinė vandens paviršiaus temperatūra, kaip ir oro temperatūra, pamažu kyla. 1991–2010 m. laikotarpiu jūros paviršiaus vandens temperatūra, palyginus su normine (vidutinė daugiametė 1961–1990 laikotarpio), pašiltėjo $0,7$ °C.

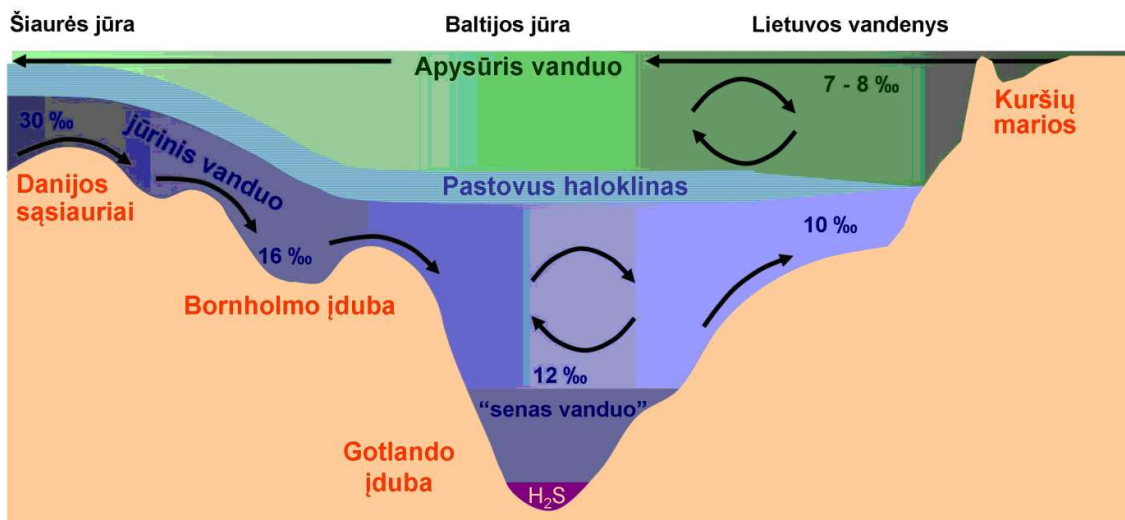
Baltijos jūros priekrantėje, teritoriniuose vandenyse ir atviroje jūroje atskirais metais yra būdingas ne tik savitas vandens temperatūros horizontalus pasiskirstymas, bet ir tam tikra vertikali vandens stratifikacija, susijusi su temperatūros skirtumais. Jūros paviršiuje iki 10 m gylio visais sezonais formuojasi homotermiškas konvekcinių ir turbulentinių sąmaišos sluoksnis. Vasaros termoklinas (šuoliškas temperatūros mažėjimo sluoksnis) formuojasi 10–40 m gylyje, ir vandens temperatūros gradientas šiame sluoksnyje yra $0,5$ – $1,0$ °C/m. Termoklinas atskiria paviršinę, šiltą vandens masę nuo tarpinio šalto pasluoksnio. Tuo metu skirtumai tarp vandens temperatūros priekrantėje ir giluminiuose rajonuose gali siekti 15 ir daugiau laipsnių. Haloklino srityje ir giliau temperatūros svyravimai metu bėgyje nereikšmingi.

Rudenį atviros jūros vandens persimaišio ir vienodą termiką išlaiko iki 40 m. gylio (Vyšniauskas, 2003). Tuo metu vyksta ne tik intensyvi konvekcinių sąmaiša, bet ir vyrauja stipresni vėjai ir didesnis bangavimas. Haloklino srityje ir giliau temperatūros svyravimai metu bėgyje nereikšmingi (Dailidienė, 2011).

Druskingumo kitimas pietrytinėje Baltijos jūros dalyje, kuriai priskiriama Lietuvos akvatorija, priklauso nuo gėlų upinių vandenų prietakos ir centrinės Baltijos druskingumo kaitos. Lietuvos akvatorijoje vidutinis vandens druskingumas yra apie 7 ‰. Jūros priekrantėje vidutinis druskingumas ties Nida – $7,2$ ‰, ties Klaipėda – $5,3$ ‰ (Dailidienė, 2007).

Baltijos jūros priekrantėje stebimas druskingumo didėjimas, tolstant nuo Klaipėdos sąsiaurio. Mažiausias druskingumas Baltijos jūros priekrantėje yra ties Klaipėda, nes šią jūrinę priekrantę veikia gėlų vandenų nuotėkis per Klaipėdos sąsiaurį. Didžiausias ir mažiausiai besikeičiantis druskingumas jūros priekrantėje yra ties Nida, o mažiausias ir didžiausią kaitą bei sklaidą turintis vandens druskingumas stebimas ties Klaipėda. Vidutinis daugiametis druskingumo sumažėjimas stebimas jūros priekrantėje ties Palanga, nes be Ražės upelio gėlų vandenų prietakos, čia pasireiškia ir Kuršių marių vandenų išplitimo poveikis. Didesnis druskingumas ties Nida ir mažesnis druskingumas ties Palanga patvirtina, jog Pietrytinėje Baltijoje, priklausančioje Lietuvai, vyrauja jūrinių vandenų masės pernaša iš pietų į šiaurę. Kuršių marių vandenų išplitimo zona Baltijos jūroje apima apie $112,5$ km², o jos erdvinės ribos yra maždaug $4,7$ km pietuose ir 21 km šiaurėje nuo uosto vartų (Daunys ir kt., 2007).

Gilesnei jūros daliai yra būdinga vandens stratifikacija (2.3.12 pav.).



2.3.12 pav. Baltijos jūrai būdingi vandens sluoksniai. Rodyklės rodo vandens judėjimo kryptis (Bučas ir kt., 2012).

Lietuvos IEZ vakarinė dalis yra priskiriama Centrinės Baltijos rajonui, kuriam būdinga dvisluoksni vandens struktūra. Viršutiniame sluoksnyje (nuo 0 m iki maždaug 60 m gylio) druskingumas yra 6–8 ‰. Šis sluoksnis nuo druskingesnio giluminio vandens atskirtas pastovaus haloklino. Centinėje Baltijos dalyje haloklino ribos yra 64–90 m gyliuose, jo centras – 74 m gylyje, o druskingumas šiame sluoksnyje staigiai didėja nuo 7,7 iki 10,4 ‰ (Matthäus, 1990). Dideliuose gyliuose, atskirtose haloklino, mažėja vandens prisotinimas deguonimi. Priedugnio sluoksnyje jaučiama deguonies stoka ir formuojasi sieros vandenilio zona.

Priekrantėje ir atviros jūros sekloje dalyje aiškios ir pastovios stratifikacijos dėl druskingumo nesusidaro ir maždaug iki 55–60 m gylio vyrauja homogeniška gerai išmaišyta vandens masė (Dailidienė, 2011).

Vandens drumstumui įvertinti naudojami du pagrindiniai metodai: 1) vandens skaidrumo nustatymas (matuojamas metrais) naudojant secchi diską ir 2) skendinčios medžiagos koncentracijos nustatymas (mg/l). Skendinčių medžiagų matavimų Lietuvos priekrantėje duomenis yra fragmentiški, todėl tolimesnei analizei naudojami secchi disko matavimų rezultatai.

Remiantis AAA JTD Baltijos jūros monitoringo ataskaitų matoma, kad didžiausias vandens skaidrumas yra atviros jūros dalyje.

Vidutinis vandens skaidrumas Kuršių marių išplitimo zonoje siekia 2,9 m. Likusioje Lietuvos Respublikos Baltijos jūros dalyje vidutinis secchi disko gylis siekia 4,5 m. Vandens skaidrumas Lietuvos priekrantėje priklauso nuo Kuršių marių vandens išplitimo ir hidrometeorologinių sąlygų.

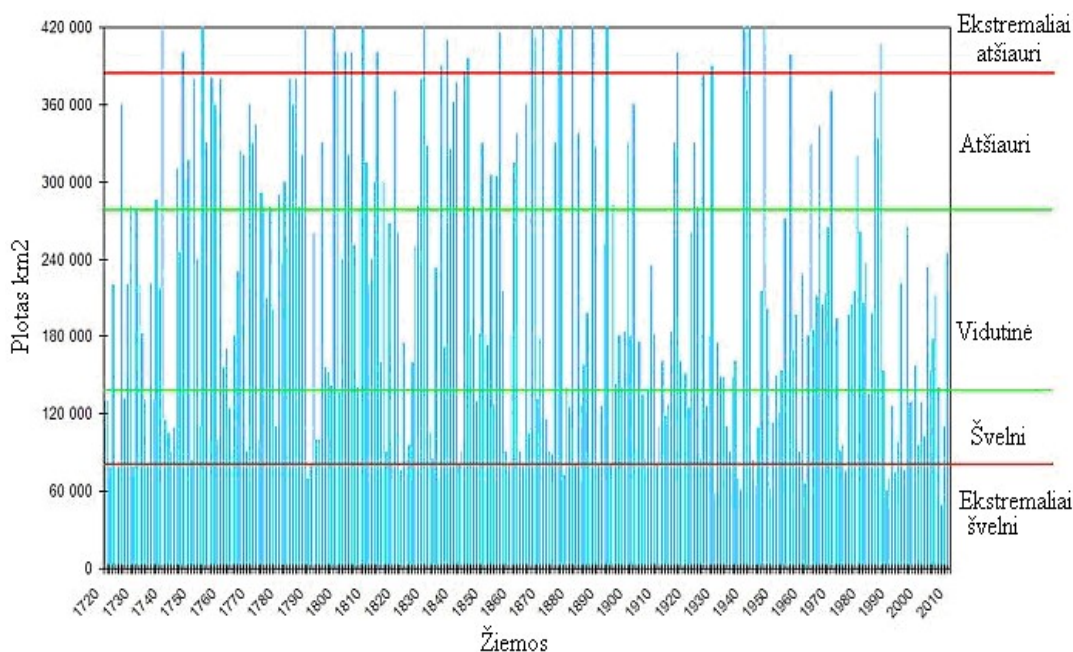
Kuršių marių vandens išplitimo Baltijos jūroje zonoje vidutinis skaidrumas 1987–2010 metais siekė 3 m. Maksimalus secchi disko gylis 8 m. buvo užfiksuotas 2003 metų spalio 23 diena. Vidutinis metinis secchi disko gylis 1988–2010 metais reikšmingai nekito. Skaidrumas Kuršių marių vandens išplitimo zonoje didėja rugsėjo – lapkričio mėnesiais, kai Lietuvos Baltijos jūros priekrantėje vyrauja vakarinių rumbų vėjai, kurie neleidžia pasklisti Kuršių marių vandeniui Baltijos jūroje.

Didžiausias secchi disko gylis buvo 9 metrai (registruota 2009 metais gegužį ir 2003 vasarį toliausiai nuo Klaipėdos sąsiaurio nutolusiose Baltijos jūros monitorinio stotyse). Mažiausias vandens skaidrumas – 1 metras, stebėtas rudenį, kai Lietuvos priekrantėje yra stebimi stipresni vėjai. Vidutinis metinis secchi disko gylis Baltijos jūros priekrantėje (neįskaitant Kuršių marių išplitimo zonos skaidrumo) svyruoja nuo 2,5 m. (1988 metais) iki 7 m. (1994-1996 metais).

Teritoriniuose vandenyse vidutinis metinis secchi disko gylio vertės kinta nuo 2 m. (1988 metai) iki 6,5 m. (2003 metais). Pažymėtina jog nuo 1996 metų vidutinis metinis secchi disko gylis viršija 4 m. (išskyrus 1999 metus). Tai yra vidutinis metinis secchi disko gylis teritoriniuose vandenyse padidėjo du kartus.

2.3.5. Ledo danga

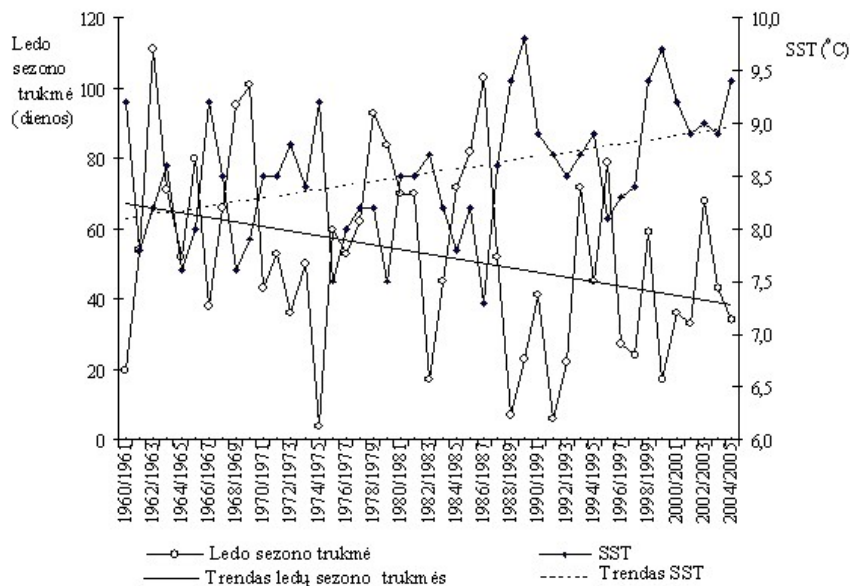
Baltijos jūroje ledai susiformuoja kiekvienais metais. Ledų sezono trukmė priklauso nuo žiemos temperatūros ir tipo. HELCOM ataskaitų duomenimis Baltijos jūros ledu padengimo plotas svyruoja nuo 60 000 iki 420 000 km² (2.3.17 pav.). Vidutinis Baltijos jūros padengimas ledu yra 218 000 km². Maksimalus jūros padengimas ledu susiformuoja vasario–kovo mėnesiais. Pavyzdžiui, 2009/2010 metais Baltijos maksimalus padengimas ledu susiformavo 2010 m. vasario 17 d. ir buvo 244 000 km² (HELCOM ataskaita 2010). Ledo dangos susidarymas Baltijos jūroje priklauso nuo žiemų šaltumo. Per XX amžių dienų skaičius su ledu danga Baltijoje yra sumažėjęs maždaug nuo 14 iki 40 dienų per metus (HELCOM, 2007). Tikslaus periodiškumo nėra nustatyta dėl šiuo metu vyraujančios klimato šiltėjimo tendencijos. Pastaruoju metu vyrauja „šiltos“ ir „vidutinės“ žiemos. Ledai XX a. buvo padengę visą Baltijos jūros akvatoriją ekstremaliai šaltomis ir ilgomis, kitaip vadinamomis „atšiaurėmis“ žiemomis 1941/1942 ir 1946/1947 ir 1986/1987 metais.



2.3.13 pav. Baltijos jūros maksimalus padengimas ledu 1719/1720–2009/2010 žiemomis (šaltinis: fmi/http://www.helcom.fi/bsap_assessment/ifs/ifs2010/en_gb/iceseaason/).

Lietuvos Baltijos jūros dalyje pastovi ledo danga nesusidaro. Jūros priekrantėje vidutinėmis ir šaltomis žiemomis susiformuoja priešalas nuo kelių metrų iki kelių kilometrų pločio. Jį dažniausiai sudaro prie kranto vėjo ir vandens srovių suneštos ir sugrūstos ledo lytys, kurios stabilios išlieka tik vyraujant ramiems ir šaltiems orams.

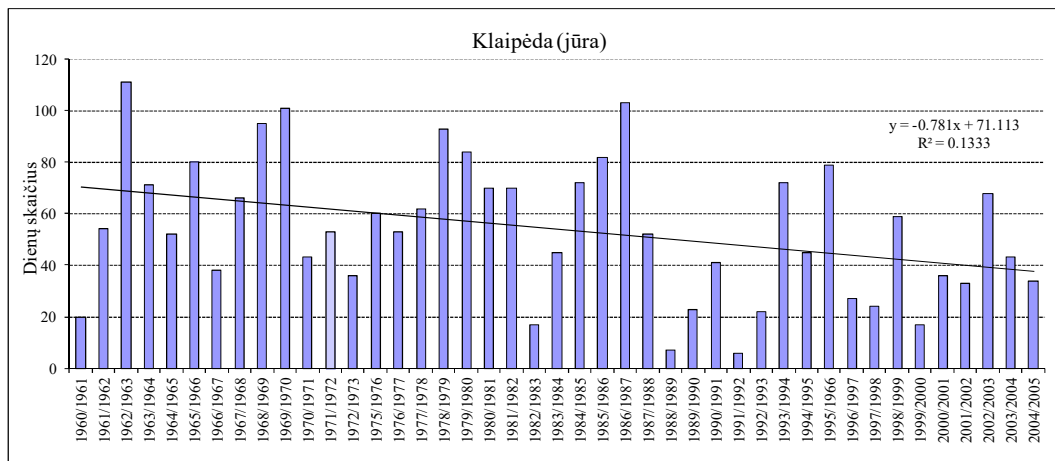
Lietuvos Baltijos jūros priekrantėje ledai susiformuoja vidutiniškai gruodžio viduryje ir nuledėja iki balandžio 1 d. (Climatological ice atlas for the Baltic Sea, Kattegat, Skagerrak and Lake Vanern (1963–1979), SMHI, Norrköping 1982).



2.3.14 pav. Baltijos priekrantėje ties Nida vandens paviršiaus temperatūros (SST, °C) ir ledo sezono trukmės (dienomis) kaita 1961–2005 metais.

Ledo danga gali susiformuoti iki 1,5 km nuo kranto atstumu. Dreifuojančios ledo lytys, kurių storis siekia iki 10 cm, formuoja ledų sangrūdas iki 7 km atstumu nuo kranto.

Būna žiemų, kai ledai stebimi tik kelias dienas arba ledo reiškinį jūroje per visą žiemos sezoną iš viso nebūna (Dailidienė ir kt., 2010).



2.3.15 pav. Dienų skaičius su ledo reiškiniais kaita Baltijos priekrantėje ties Klaipėda (pagal: Dailidienę, 2007).

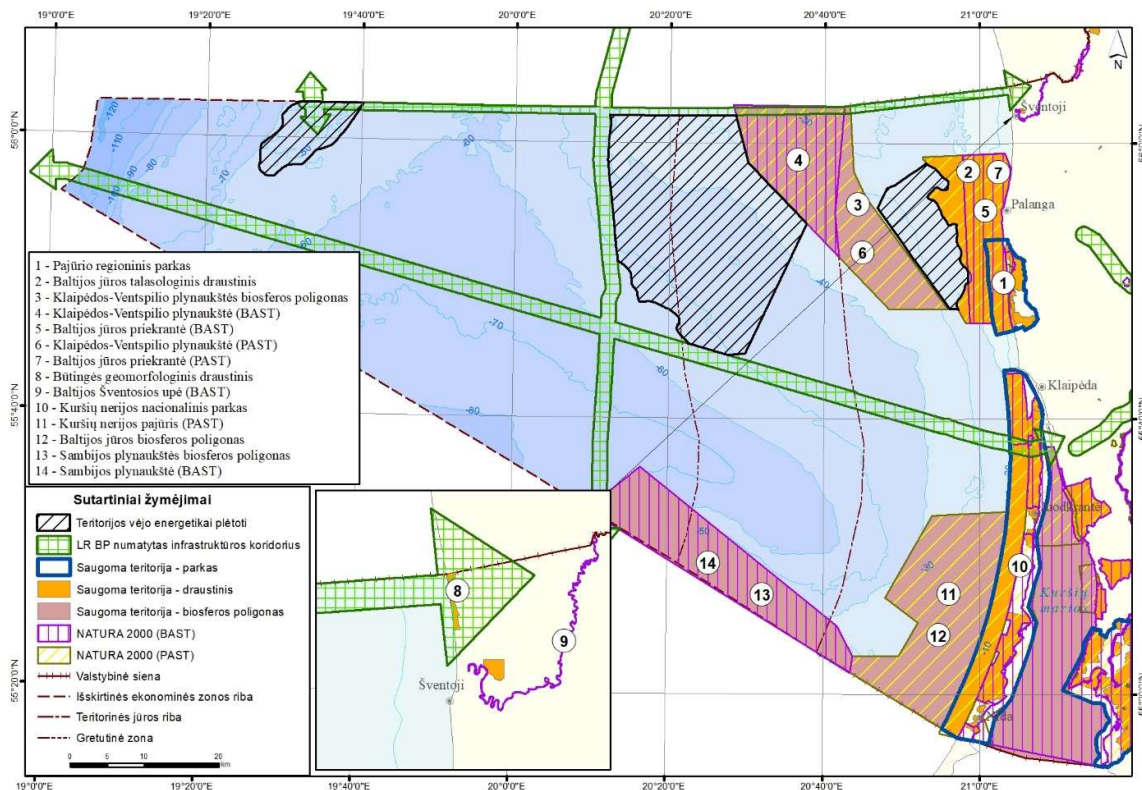
Klimato kaita labiausiai sušvelnino žiemas, todėl yra stebimas dienų su ledo reiškiniais Baltijos jūroje mažėjimas. Dienų skaičius su ledu mažėjimas yra atvirkščiai proporcingas metiniam vandens temperatūros augimui. Ties Lietuvos priekrante vidutiniškai ledo reiškinį trukmė per 1961–2009 metų laikotarpį yra sumažėjusi apie 50 procentų (Dailidienė ir kt. 2010).

2.4. Esami biologinės įvairovės tyrimų ir stebėjimų duomenys

2.4.1. Saugomos teritorijos ir jose saugomos vertybės

Baltijos jūros Lietuvos akvatorijoje yra išskirtos saugomos teritorijos bei Europos ekologinio tinklo NATURA 2000 teritorijos. Vėjo energetikos plėtros teritorijai artimiausias yra Klaipėdos-Ventspilio plynaukštės biosferos poligonas su paukščių ir buveinių apsaugai svarbiomis teritorijomis (2.4.1 pav).

Šiaurinėje jūrinės teritorijos dalyje yra numatytas inžinerinės infrastruktūros koridorius, kuriuo gali būti tiesiami elektros energijos perdavimo į krantą kabeliai. Kranto zonoje, analogiškai kaip jau įrengtas NordBalt kabelis, elektros perdavimo linija kirs pajūrio juostą. Kabelio išvedimo į krantą vietoje šiauriau Btūngės yra įsteigtas Būtingės geomorfologinis draustininis.



2.4.1 pav. Saugomos ir NATURA 2000 teritorijos jūroje ir kranto zonoje.

Klaipėdos–Ventspilio plynaukštės biosferos poligonas įsteigtas 2015 balandžio 23 d. LR aplinkos ministro įsakymu Nr. D1-333. Plotas 31949,31 ha. Steigimo tikslas – išsaugoti vertingą Baltijos jūros ekosistemos dalį Klaipėdos–Ventspilio plynaukštėje, ypač siekiant išsaugoti: Europos Bendrijos svarbos natūralios jūrų buveinės – 1170 rifų – plotus ir užtikrinti palankią buveinės apsaugos būklę; saugomų Europos Bendrijos svarbos žiemojančių vandens paukščių – nuodėgulių (*Melanitta fusca*) reguliarių sankauptų vietą ir užtikrinti palankią jų apsaugos būklę; alkų (*Alca torda*), ledinių ančių (*Clangula hyemalis*) populiacijas jų žiemojimo ir migracinių sankauptų vietoje ir užtikrinti palankią jų apsaugos būklę; vykdyti natūralios buveinės ir saugomų rūšių stebėseną (monitoringą), su saugomų vertybių apsauga susijusius mokslinius tyrimus, kaupti informaciją apie jų būklę; analizuoti žmogaus veiklos poveikį jūros ekosistemai; užtikrinti, kad gamtos ištekliai būtų naudojami tvariai; propaguoti biologinės įvairovės išsaugojimo idėjas ir būdus.

Remiantis Klaipėdos–Ventspilio plynaukštės biosferos poligono nuostatais visame Biosferos poligone draudžiama:

- vykdyti ūkinę ar kitą veiklą, jeigu tai pakeistų cheminę vandens sudėtį, ilgalaikius hidrodinaminius procesus (išskyrus atvejus, kai šiuos procesus sukelia vandens keliais judantys laivai),

povandeninių buveinių sąlygas ar kitaip reikšmingai pablogintų žiemojančių vandens paukščių rūšių populiacijų, natūralios buveinės apsaugos būklę;

- tvarkyti ir ardyti jūros dugną, vykdyti grunto gramzdinimo darbus ar kitaip keisti buveines, jeigu tai reikšmingai pablogintų saugomų vertybių apsaugos būklę;

- medžioti vandens paukščius;

- statyti viršvandeninius ir povandeninius statinius, jeigu tai reikšmingai pablogintų saugomų vertybių būklę;

Biosferos poligono dalyje, patenkančioje į Lietuvos Respublikos teritorinę jūrą, draudžiama žvejoti:

- dugniniais tralais;

- paviršiniais tinklaičiais, kurių akies dydis – 50 mm ir daugiau, nuo lapkričio 1 d. iki balandžio 30 d.;

- dugniniais tinklaičiais, kurių akies dydis – 50 mm ir daugiau, tokiaame gylyje, kai nuo vandens paviršiaus iki viršutinės tinklo ribos yra daugiau kaip 20 metrų. Šis apribojimas taikomas nuo lapkričio 1 d. iki balandžio 30 d.

Biosferos poligono dalyje, patenkančioje į Lietuvos Respublikos išskirtinę ekonominę zoną, saugomų vertybių apsaugos tikslais privaloma laikytis Europos Komisijos nustatytų apribojimų žvejybai ar kitai ūkinei veiklai.

NATURA 2000 Buveinių apsaugai svarbi teritorija Klaipėdos – Ventspilio plynaukštė (ES kodas LTPALB002). Įsteigta LR aplinkos ministro 2016-06-03 įsakymu Nr. D1-418. Plotas 17948 ha. Įsteigta išsaugoti vertingą Baltijos jūros ekosistemos dalį Klaipėdos-Ventspilio plynaukštėje, ypač siekiant išsaugoti Europos Bendrijos svarbos natūralios jūrų buveinės – 1170 rifų – plotus ir užtikrinti palankią buveinės apsaugos būklę.

Bendrieji veiklos reglamentai teritorijoje nustatomi vadovaujantis LRV 2004-03-15 nutarimo Nr. 276 „Dėl Bendrijų buveinių ar paukščių apsaugai svarbių teritorijų nuostatų patvirtinimo“ 1 priedu: jūros buveinių apsauga ir tvarkymas (II skyrius, 4 punktas)

- 1170 Rifų buveinėse nekeičiamas dugno reljefas, nevykdoma kita veikla, jeigu tai pažeistų hidrologinį režimą ir cheminę vandens sudėtį, keistų, terštų ar kitaip pablogintų buveinių būklę.

NATURA 2000 paukščių apsaugai svarbi teritorija Klaipėdos – Ventspilio plynaukštė (ES kodas LTPALB002). Įsteigta LR aplinkos ministro 2015-07-08 įsakymu Nr. D1-530. Plotas 31949,31 ha. Ribos sutampa su Klaipėdos-Ventspilio plynaukštės biosferos poligono ribomis. Saugomos teritorijos priskyrimo Natura 2000 tinklui tikslas – žiemojančių nuodėgulių (*Melanitta fusca*) sankaupų vietų apsauga.

Bendrieji veiklos reglamentai teritorijoje nustatomi vadovaujantis LRV 2004-03-15 nutarimo Nr. 276 „Dėl Bendrijų buveinių ar paukščių apsaugai svarbių teritorijų nuostatų patvirtinimo“ 2 priedu: nuodėgulių (*Melanitta fusca*) sankaupų vietose (III skyrius 14 punktas):

- negali būti žvejojama statomaisiais tinklais, kurių akutės 50 milimetrų ir didesnės, Baltijos jūroje gruodžio–balandžio mėnesiais (šis reikalavimas netaikomas, kai nurodyto akytumo tinklai Baltijos jūroje nuleidžiami į tokį gylį, kad atstumas nuo viršutinės tinklo ribos iki vandens paviršiaus būtų ne mažesnis kaip 15 metrų, arba visais atvejais, kai nurodytais tinklais žvejojama po ledu);

- negali būti tvarkomas jūros dugnas, vykdomi grunto gramzdinimo darbai (išskyrus paplūdimių maitinimą smėliu) ar kitaip transformuojamos buveinės, jeigu tai pablogintų jų būklę.

Būtingės geomorfologinis draustinis. Įsteigtas LR AT 1992-09-24 nutarimu Nr. I-2913. Plotas 34,48 ha. Draustinio steigimo tikslas – išsaugoti pajūrio kopų ruožą.

Pagal Specialiųjų miško ir žemės naudojimo sąlygų 154 punktą geomorfologiniuose draustiniuose draudžiama veikla, numatyta Lietuvos Respublikos saugomų teritorijų įstatymo 9 straipsnyje. Geomorfologiniuose draustiniuose taip pat draudžiama:

- vykdyti pagrindinius plynus kirtimus sklypuose arba jų dalyse, kur auga saugomos augalų bendrijos, yra į Lietuvos raudonąją knygą įrašytų augalų, grybų augaviečių arba gyvūnų radaviečių (išskyrus stichinių nelaimių atvejus, kai reikia šalinti audros ir gaisrų padarinius, kenkėjų ir ligų židinius);

- vykdyti miško kirtimus, neišalus gruntui, sklypuose arba jų dalyse, kur auga saugomos augalų bendrijos, griežtai saugomos EB svarbos augalų rūšys, griežtai saugomos į Lietuvos raudonąją knygą įrašytos grybų ir augalų rūšys (išskyrus stichinių nelaimių atvejus, kai reikia šalinti audros ir gaisrų padarinius, kenkėjų ir ligų židinius);

- kurti ir plėsti sodų bendrijas, specializuotus gėlininkystės, sodininkystės, šiltnaminės daržininkystės, tvenkininės žuvininkystės ir kitus tokio pobūdžio ūkius;

- įrengti atliekų saugojimo aikšteles, jų surinkimo punktus ir sąvartynus;

- įrengti kempingus, stovyklavietes ir poilsia vietas, išskyrus stovyklavietes ir poilsia vietas, numatytas saugomų teritorijų planavimo dokumentuose arba prie bendruosiuose ir/ar specialiuosiuose planuose pažymėtų vandens ir dviračių turizmo trasų, taip pat statyti transporto priemonės ir kurti laužus ne tam skirtose vietose;

- naikinti ar žaloti saugomų teritorijų riboženklius, informacinius stendus, savavališkai keisti jų vietą;

- statyti, laikyti ir naudoti vagonėlius ir kilnojamuosius objektus/įrenginius: namelius, konteinerius, nebenaudojamas transporto priemonės, sandėliukus, garažus, bitininkų/sodininkų vagonėlius/namelius (išskyrus atvejus, numatytus Lietuvos Respublikos statybos įstatyme ir kituose teisės aktuose, ir teisės aktų nustatyta tvarka masinių renginių organizavimo tikslu naudojamus laikinus statinius, objektus ir įrenginius);

- ne keliuose važinėti, statyti ar kitaip eksploatuoti motorines transporto priemones (įskaitant dvirates, trirates ir keturrates savaeigės transporto priemones), išskyrus specialiąsias transporto priemones, žemės ir miškų ūkio techniką, Lietuvos Respublikos įstatymų ir kitų teisės aktų nustatyta tvarka;

- tvarkyti, naudoti ir atkurti miškus draustiniuose ne pagal teisės aktų nustatyta tvarka patvirtintus miškotvarkos projektus;

- sausinti žemę, išskyrus esamų melioracijos sistemų priežiūrą, remontą ir rekonstravimą, keisti natūralias vandenskyrų ribas;

- plynai kirsti medžius ir krūmus šlaituose, kurių nuolydis 15 laipsnių ir statesniuose, taip pat kalvų viršūnėse (išskyrus stichinių nelaimių atvejus, kai reikia šalinti audros ir gaisrų padarinius, kenkėjų ir ligų židinius, ir atvejus, kai pagal patvirtintus saugomų teritorijų planavimo dokumentus numatyta eksponuoti reljefo formas ir/ar paveldo objektus);

- sodinti želdinių masyvus, jeigu tai suvienodina reljefą.

2.4.2. Dugno buveinės

Rytų Baltijos dugne randama daugiau kaip 50 makrofaunos rūšių, priklausančių tokiems tipams kaip duobagyviai (*Coelenterata*), nemertinos (*Nemertini*), nariuotakojai (*Arthropoda*), moliuskai (*Mollusca*) ir kt. Priklausomai nuo aplinkos sąlygų dugne dėsningai randamos 11 dugno faunos bendrijų, nors plačiai paplitusių nėra daug - puriose dugno nuosėdose jas formuoja paviršiniame sluoksnyje užsirašantis dvigeldis moliuskas *Macoma baltica*, o riedulynuose – kolonijas sudarantys midijos *Mytilus edulis* bei ūsakojai vėžiagyviai *Balanus improvisus* (Daunys, Šiaulyš, Zaiko. 2012).

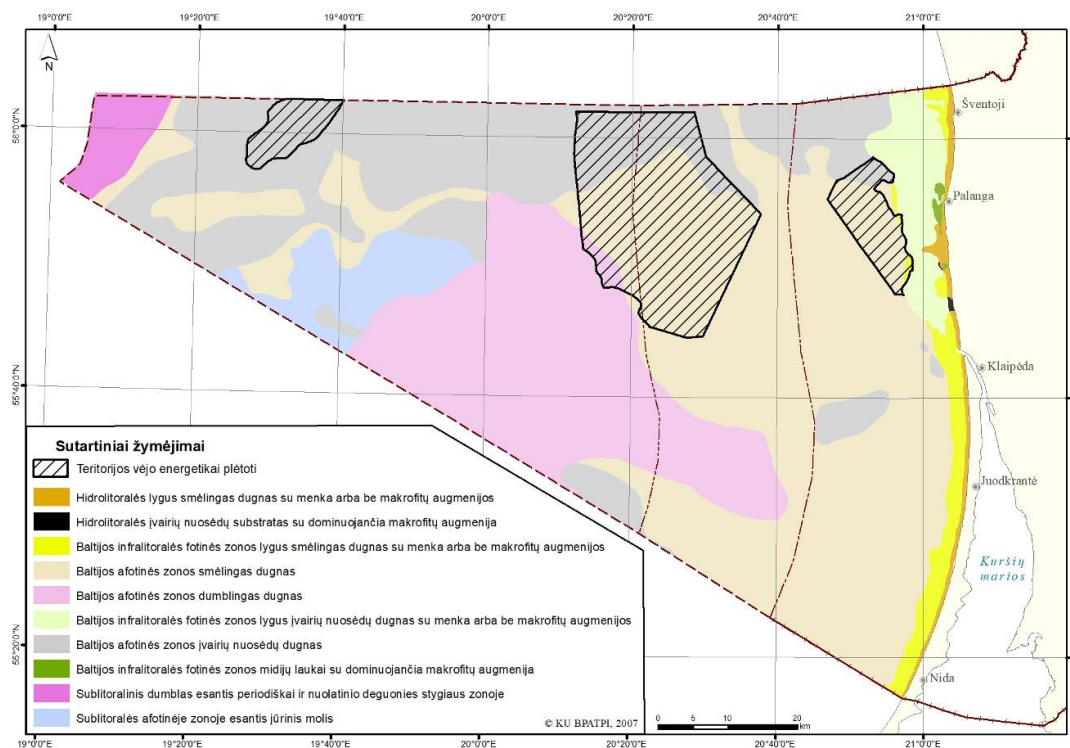
Jūros dugno buveinės („biotopas“) terminas naudojamas žymėti jūros dugno dalį su panašiomis geomorfologinėmis, litodinaminėmis ir hidrodinaminėmis aplinkos sąlygomis ir jas atitinkančiais būdingais biologiniais požymiais. Žinios apie Lietuvos IEZ biotopus yra nevienodai detalios, priekrantėje (iki 35 m) atlikti detalūs tyrimai (LIFE 05 NAT/LV/000100, 2009), giliau – detaliau žinoma tik dugno litologija.

Pagal 1993–2007 metais atliktų inventurizacijų rezultatus Lietuvos teritorinėje jūroje skiriamos 7 pagrindinės buveinės (2.4.2 lentelė). Didžiausia buveinių įvairovė Lietuvos priekrantėje būdinga Karklės–Palangos ruožui, kur povandeninis šlaitas viršutinėje sublitoralėje labiau apsaugotas nuo bangų poveikio dėl dugno geomorfologinių savybių (2.4.2 pav.). Remiantis esamais duomenimis, mažiau nei 20 % teritorinės jūros ploto užima moreninio dugno (riedulynai, gargždas, žvirgždas) buveinės, kuriose randama apie pusę visų dugno makrofaunos rūšių ir visos registruotos dugno augalų rūšys.

2.4.2 lentelė. Lietuvos teritorinės Baltijos jūros buveinių sąrašas ir paplitimas (*- rifams priskiriamos dugno buveinės)

Buveinės pavadinimas	Plotas (ha)	Užimama teritorinės jūros dalis (%)
Atviras bangoms moreninis dugnas su <i>Furcellaria lumbricalis</i> *	2 343	1,3
Atviras bangoms moreninis dugnas su <i>Balanus improvisus</i>	10 757	6,1
Atviras bangoms moreninis dugnas su <i>Mytilus edulis trossulus</i> ir <i>Balanus improvisus</i> *	17 494	9,9
Atviri bangoms moreniniai gūbriai su <i>Mytilus edulis trossulus</i> ir <i>Balanus improvisus</i> *	43	<0.1
Atviras bangoms smėlėtas dugnas su <i>Macoma balthica</i>	138 497	78,1
Atviras bangoms smėlėtas dugnas su <i>Pygospio elegans</i> ir <i>Marenzelleria neglecta</i>	7 879	4,4
Atviras bangoms smėlėtas dugnas su rieduliais ir judriomis šoniplaukomis*	377	<0,1

Iš septynių teritorinėje jūroje inventorizuotų dugno buveinių keturios yra klasifikuojamos kaip rifai (pagal Buveinių Direktyvos II priedo buveinių tipus). Šios buveinės (rifai) užima apie 20 tūkst. ha plotą, tačiau biologiniu požiūriu vertingiausi rifai, kuriuose dominuoja daugiamečiai raudondumbliai *F. lumbricalis*, yra paplitę tik 1% visos teritorinės jūros. Geomorfologiniu požiūriu svarbiausi rifai yra moreniniai gūbriai su *Mytilus edulis trossulus* ir *Balanus improvisus*, kurių radimvietė Lietuvos teritorinėje jūroje ties Palanga šiuo metu yra vienintelė Baltijoje.



2.4.2 pav. Dugno biotopų pasiskirstymas Lietuvos IEZ.

Makrozoobentos bendrijos. Vienuolika dugno faunos rūšių rytų Baltijoje žinomos kaip dominuojančios dugno faunos bendrijose. Dauguma jų yra prisitaikiusios gyventi puriose nuosėdose ir tik dvi rūšys, *Mytilus edulis* ir *Balanus improvisus*, dominuoja kietame substrate.

Midijų *M. edulis trossulus* bendrija išskirtinai formuojasi moreniniame dugne iki 50 m. gylio ir yra didžiausia rūšinė įvairovė, dugno faunos biomase ir gausumu pasižyminti bendrija rytų Baltijoje. Šios bendrijos išskirtinis bruožas yra didelė biomase pasižyminčios dvigeldžių *M. edulis trossulus* kolonijos, su kuriomis yra susijusi visa eilė rūšių: ant dvigeldžių prisitvirtinę ūsakojai vėžiagyviai *B. improvisus*, filtruojančių midijų nusodinta organine medžiaga mintantys ir kolonijose prieglobstį randančios šoniplaukos, taip pat *F. sabella* daugiašerės kirmėlės.

Balanus improvisus bendrija dažniausiai sutinkama tik lokaliai iki 20 m gylio. Viršutinėje sublitoralės dalyje, kur aplinkos sąlygos nepalankios daugeliui stambių dugno faunos rūšių, jos sudėtis skurdi, iki 6–7 rūšių. Čia dažniausiai sutinkami judrūs *Gammaridae* šeimos vėžiagyviai ir pavienės smulkios midijos, todėl biomasė dažniausiai mažesnė nei 10 g m⁻². Giliau ši bendrija formuojasi ant gargždo ar smulkių riedulių, kuriuos supa judrios nuosėdos, ir neleidžia susiformuoti stambioms midijų kolonijoms. Čia bendrijos biomasė gali siekti iki 1–2 kg m⁻², o būdingomis rūšimis yra pilvakojai moliuskai *T. fluviatilis* ir daugiašerės *H. diversicolor*. Rūšių įvairovė čia didesnė nei mažuose gyliuose, iki 10 rūšių.

2.4.3 lentelė. Rytų Baltijoje dominuojančių dugno faunos rūšių/taksonų (bendrijose biomasė >40 %) pasiskirstymas (pagal Olenin, 1997)

Rūšis/ taksonas	Gylių zona										
	<20	20–30	31–40	41–50	51–60	61–70	71–80	81–90	91–100	101–110	111–120
<i>Balanus improvisus</i>	+										
<i>Bathyporeia pilosa</i>	+										
<i>Marenzelleria neglecta</i>	+	+									
<i>Hediste diversicolor</i>		+	+								
<i>Mytilus edulis trossulus</i>	+	+	+	+							
<i>Macoma balthica</i>	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	
<i>Monoporeia affinis</i>				+	+						
<i>Diastylis rathkei</i>						+	+	+	+	+	+
<i>Ostracoda</i>							+	+	+	+	+
<i>Bylgides sarsi</i>							+	+	+	+	+
<i>Pontoporeia femorata</i>								+	+		
<i>Scoloplos armiger</i>										+	+

Bathyporeia pilosa bendrija randama tik siaurame viršutinės sublitoralės ruože 1–5 m. gyliuose, kur kitoms rūšims įsitvirtinti dugno nuosėdų stabilumas nepakankamas dėl didelio bangų mūšos poveikio. Dėl šių aplinkos sąlygų bendrijos rūšinė įvairovė ypač skurdi, joje be dominanto registruotos tik 5 rūšys: *N. integer*, *M. arenaria*, *M. balthica*, *M. neglecta* ir *H. diversicolor*. Visos šios rūšys, išskyrus vandens storumėje migruojančius mizidus *N. integer*, gilesniuose smėlių arealuose dominuoja, tačiau šiame gylių intervale judrūs *B. pilosa* individai yra vieninteliai greitai kolonizuojantys šią aplinką tarp šturimų (kitomis sąlygomis mėginių rinkimas šiame dugne nevykdomas). Vidutinis rūšių skaičius bendrijoje surinktose imtyse vienas mažiausių – 3,1±0,3, ir kinta nežymiai – nuo 2 iki 5 rūšių. Vidutinė biomasė 4,9±0,9 g m⁻² taip pat viena mažiausių sublitoralėje, o gausumas – 9920,4±1568,0 ind m⁻².

Hediste diversicolor bendrija registruota visoje rytų Baltijos priekrantėje 3–30 m gyliuose, tačiau sekliu 15 metrų randama retai. Ši bendrija formuojasi žvirgždo ir gargždo nuosėdose, rečiau stambiuose smėliuose, ten kur dugno nuosėdos mažiau palankios kitoms daugiašerių rūšims ir dvigeldžiui *M. balthica*, bei mažai tinkamos prie substratų prisitvirtinančioms rūšims. Vidutinis dugno organizmų gausumas yra apie 3750 ± 1574 ind m^{-2} , o biomasė – $17,0 \pm 7,3$ g m^{-2} , nors šie rodikliai ženkliai kinta priklausomai nuo tiriamo rajono dugno nuosėdų sudėties.

Marenzelleria viridis bendrija formuojasi visoje priekrantėje nuo 3 iki 30 m. gylio smėlėtose dugno nuosėdose. Sutinkama 12 dugno faunos taksonų, tarp jų didžiausias sutinkamumas būdingas *B. pilosa* ir *H. diversicolor* seklumose, o giliau – *P. elegans* ir *Oligochaeta*.

Macoma balthica bendrija yra labiausiai centrinės Baltijos smėlėtame ir dumbblėtame dugne paplitusi bendrija, kurioje yra registruotos visos šiam rajonui žinomos infauninės ir judrios rūšys. Priklausomai nuo gylio skiriamos keturios šios bendrijos formos, nors visose *M. balthica* dominavimo laipsnis gana didelis ir dažniausiai viršija 70–80 %. Sekliajai povandeninio šlaito daliai iki maždaug 30 m gylio būdinga didesne dugno faunos įvairove pasižyminti bendrijos forma, kadangi čia sutinkamos daugelis seklumų rūšių, tokių kaip *M. arenaria*. Giliau bendrijos biomasė ženkliai išauga, dažnai viršija 100 g m^{-2} dominuoja stambūs *M. balthica* individai, nors bendrijos rūšinė sudėtis skurdesnė, o jos pastovių narių, tokių kaip *H. spinulosus* arba *Bylgides sarsi* skaičius nedidelis.

Diastylis rathkei bendrija centrinės Baltijos rytinėje dalyje dažniausiai stebima didesniuose nei 80 m gyliuose giliau haloklino. Rūšių skaičius bendrijoje kinta nuo 2 iki 8, nors viso registruojama apie 11 rūšių arba aukštesnio rango taksonų. Bendrijai būdingos gilumose nuolat randamos rūšys, tokios kaip *Bylgides sarsi*, *Pontoporeia* genties vėžiagyviai, *S. armiger*, *priapulidai* *H. spinulosus* arba *Ostracoda* kiautvėžiai, tik pavieniais atvejais joje sutinkamos *M. balthica*, *P. elegans*, daugiašerės kirmėlės *T. stroemi* arba nemertinos.

Pontoporeia spp. bendrijos formuojasi apie 50 m gylyje ir giliau 80 m. Sekliu dominuoja *P. affinis*, jos bendrijoje vidutiniškai randamos 8 rūšys, tuo tarpu giliau dominuoja *P. femorata* ir rūšių skaičius ženkliai mažesnis – kinta nuo 2 iki 4 rūšių. Abi rūšys žinomos Baltijoje kaip dominantinės giliuose dumbblėtuose rajonuose. Šoniplaukų dominavimo laipsnis visais atvejais nėra didelis ir dažniausiai neviršija 50 % bendros dugno faunos biomasės. Tai patvirtina, jog bendrija nėra pastovus darinys povandeniniame šlaite ir ją dažniausiai sudaro atsitiktinis toje aplinkoje galinčių išgyventi rūšių rinkinys.

Ostracoda bendrija atviroje centrinės Baltijos rytinėje dalyje jie dominuoja tik giliau nei 80 m, nors šie vėžiagyviai Baltijos jūroje registruoti įvairiuose gyliuose (0,1–241 m.) ir druskingumo (0,1–28,8 PSU) sąlygose. Bendriją, be dominuojančios grupės organizmų, sudaro 8 rūšys arba aukštesnio rango taksonai: *H. spinulosus*, *M. balthica*, *P. femorata*, *M. relictata*, *P. elegans*, *Bylgides sarsi*, *S. armiger* ir *Oligochaeta* grupės maždaug kirmėlės. Daugelyje atvejų bendrijoje randama tik *B. sarsi* ir *H. spinulosus* rūšys.

Scoloplos armiger bendrija yra būdinga giluminiams rytų Baltijos jūros rajonams, 110–120 m gyliams. Bendrijos sudėtyje stebima iki 5 rūšių arba aukštesnio taksonominių rango vienetų: *Bylgides sarsi*, *Ostracoda*, *D. rathkei* *H. spinulosus*, *P. femorata*.

Bylgides sarsi bendrija, kaip ir kitos giluminės bendrijos, sutinkama tik giliau haloklino, didesniuose nei 80 m gyliuose, nors pavieniais atvejais gali būti randama ir 70–80 m gyliuose. Bendrijos sudėtyje registruotos beveik visos giliau haloklino sutinkamos šaltamėgės rūšys (išskyrus *Saduria entomon*), tačiau dažniausiai sutinkamos tik 1–2 rūšys. Dažniausiai bendrijoje sutinkami *Ostracoda* būrio vėžiagyviai, rečiau – *P. femorata*, *M. balthica*, *H. spinulosus* ir *D. rathkei*, labai retai *T. stroemi*, *S. armiger*, *P. elegans*, *M. mixta*. Dugno faunos gausumas bendrijoje kinta nuo 6 iki 750 ind. m^{-2} , o biomasė – nuo 0,01 iki 23 g m^{-2} .

2.4.3. Pelaginės ir dugninės žuvis

Baltijos jūros Lietuvos vandenyse registruotos 65 apskritažiomenių ir žuvų rūšys, tarp jų 21 gėlavandenė, 33 jūrinės ir 11 migruojančių. Apie 19 apskritažiomenių ir žuvų 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 pagaunamos kasmet, o 14 rečiau nei kartą per 10 metų. Dalis žuvų rūšių sutinkamos labai dažnai, tuo tarpu kai kurios rūšys (durklažuvė, ančiuvis, jūrų laputė) tebuvo registruotos vieną ar keletą kartų.

Baltijos strimelė (*Clupea harengus membras*), Baltijos menkė (*Gadus morhua callarias*) ir upinė plekšnė (*Platichthys flesus*) vienos iš gausiausių žuvų Lietuvos ekonominėje zonoje, todėl yra intensyviai žvejojamos. Baltijos strimelių nerštas stebimas šiaurinėje Lietuvos priekrantėje akmenuotame dugne su povandenine augmenija, taip pat ant Klaipėdos uosto vartų bangolaužių 2–5 m gylyje.

2.4.4 lentelė. Baltijos jūros Lietuvos ekonominėje zonoje sužvejotų ir ištirtų apskritažiomenių ir žuvų rūšių sąrašas (+ – retos, ++ – dažnos, +++ – labai dažnos rūšys)

	Rūšys	Rūšių dažnumas	Statusas
Jūrinė nėgė	<i>Petromyzon marinus</i> L.	+	RK (1), BK, BD*
Upinė nėgė	<i>Lampetra fluviatilis</i> (L.)	++	BK, BD
Alsė	<i>Alosa alosa</i> (Lacepede)	?	BK
Perpelė	<i>Alosa fallax</i> (L.)	++	RK (5), BD
Strimelė	<i>Clupea harengus membras</i> L.	+++	
Bretlingis	<i>Sprattus sprattus balticus</i> (Schneider)	+++	
Ančiuvis	<i>Engraulis encrasicolus</i> (L.)	+	
Sturys	<i>Acipenser sturio</i> L.	?	RK (0), BK, BD
Lašiša	<i>Salmo salar</i> L.	++	RK (4), BK, BD
Šlakys	<i>Salmo trutta trutta</i> L.	++	SR
Vaivorykštinis upėtakis	<i>Oncorhynchus mykiss</i> (Walbaum)	+	IN
Baltijos sykas	<i>Coregonus lavaretus balticus</i> (Thienemann)	++	BK, SR
Stinta	<i>Osmerus eperlanus</i> (L.)	+++	
Ungurys	<i>Anguilla anguilla</i> (L.)	++	
Lydeka	<i>Esox lucius</i> L.	+	
Kuoja	<i>Rutilus rutilus</i> (L.)	++	
Meknė	<i>Leuciscus idus</i> (L.)	++	
Rainė	<i>Phoxinus phoxinus</i> (L.)	+	
Raudė	<i>Scardinius erythrophthalmus</i> (L.)	+	
Salatis	<i>Aspius aspius</i> (L.)	+	BK, BD, SR
Gružlys	<i>Gobio gobio</i> L.	+	
Ūsorius	<i>Barbus barbus</i> L.	+	BD, SR
Paprastoji aukšlė	<i>Alburnus alburnus</i> (L.)	++	
Plakis	<i>Blicca bjoerkna</i> (L.)	++	
Karšis	<i>Abramis brama</i> (L.)	++	
Sparis	<i>Abramis ballerus</i> (L.)	+	RK (0), BK
Žiobris	<i>Vimba vimba</i> (L.)	+++	SR
Ožka	<i>Pelecus cultratus</i> (L.)	+	BK, SR
Sidabrinis karosas	<i>Carassius auratus gibelio</i> (Bloch)	+	IN
Menkė	<i>Gadus morhua callarias</i> L.	+++	
Ledjūrio menkė	<i>Pollachius virens</i> (L.)	+	
Juodadėmė menkė	<i>Melanogrammus aeglefinus</i> (L.)	+	
Keturūsė vėgėlė	<i>Rhinonemus cimbricus</i> (L.)	++	
Vėgėlė	<i>Lota lota</i> (L.)	+	
Vėjažuvė	<i>Belone belone</i> (L.)	++	
Gyvavedė vėgėlė	<i>Zoarces viviparus</i> (L.)	+++	SR
Trispyglė dyglė	<i>Gasterosteus aculeatus</i> L.	+++	
Jūrinė dyglė	<i>Spinachia spinachia</i> L.	+	
Jūrų adata	<i>Syngnathus typhle</i> L.	++	
Jūrų yla	<i>Nerophis ophidion</i> (L.)	++	
Jūrų buivolai	<i>Taurulus bubalis</i> (Euphrasen)	+	
Builis	<i>Myoxocephalus scorpius</i> L.	+++	
Jūrų laputė	<i>Agonus cataphractus</i> (L.)	+	
Ciegorius	<i>Cyclopterus lumpus</i> L.	++	
Gleivys	<i>Liparis liparis</i> (L.)	+	
Nėginis liumpenas	<i>Lumpenus lampretaeformis</i> (Walbaum)	+	SR

Ešerys	<i>Perca fluviatilis</i> L.	++	
Starkis	<i>Sander lucioperca</i> (L.)	++	
Pūgžlys	<i>Gymnocephalus cernuus</i> (L.)	+	
Taukžuvė	<i>Pholis gunellus</i> (L.)	+	
Didysis tobis	<i>Hyperoplus lanceolatus</i> (Le Sauvage)	++	
Mažasis tobis	<i>Ammodytes tobianus</i> L.	+++	
Juodasis grundalas	<i>Gobius niger</i> L.	+	
Smėlinis grundalas	<i>Pomatoschistus minutus</i> (Pallas)	++	BK
Paplūdimių grundalas	<i>Pomatoschistus microps</i> (Kroyer)	++	BK
Juodažiotis grundalas	<i>Neogobius melanostomus</i> (Pallas)	+	IN
Skumbrė	<i>Scomber scombrus</i> L.	+	
Durklažuvė	<i>Xiphias gladius</i> L.	+	
Limanda	<i>Limanda limanda</i> (L.)	+	
Upinė plekšnė	<i>Platichthys flesus trachurus</i> Duncker	+++	
Baltijos plekšnė	<i>Pleuronectes platessa</i> L.	+	
Uotas	<i>Psetta maxima</i> (L.)	+++	SR

* RK – į Lietuvos raudonąją knygą įtrauktos rūšys (kategorija), BK ir BD – Berno konvencijos bei Buveinių direktyvos saugomos rūšys, SR – Lietuvoje saugoma rūšis, IN – introdukuota rūšis

Išskiriamos trys pagrindinės jūroje sužvejojamų žuvų grupės: jūrinės, praeivės ir gėlavandenės. Aukščiausiu produktyvumu ir didžiausiais išteklių Baltijos jūros Lietuvos ekonominėje zonoje pasižymi kelios jūrinės žuvų rūšys. Tai, visų pirma, strimelės, bretlingiai, menkės bei upinės plekšnės. Šios žuvų rūšys ryškiai dominuoja ekonominės zonos akvatorijoje. Žvejų sugavimuose jos irgi vyrauja, tačiau dažnai sužvejojamos ir kai kurios kitos jūrinių žuvų rūšys. Vasarą priekrantėje gausiai sužvejojami uotai bei jų jaunikliai, ant smėlėto ar dumbliais apaugusio grunto gausu mažųjų tobių, paplūdimių ir smėlinių grundalų. Šiek tiek giliau nereti builiai, ciegoriai, gyvavedės vėgėlės, vėjažuvės ir didieji tobiai. Tarp vandens augalų laikosi jūrų adatos bei ylos. Didelė dalis jūrinių žuvų rūšių sužvejojamos retai. Jos užklysta prie Lietuvos krantų tik retkarčiais kartu su sūresnio vandens srovėmis arba migracijų metu. Paprastai jos laikosi pietvakarinėje Baltijos jūros dalyje. Tai skumbrės, Baltijos plekšnės, limandos, ledjūrio menkės ir kt. Dalis jūrinių žuvų rūšių laikosi giliai, ir tik žvejai-verslininkai, žvejojantys tralais, retkarčiais jas sugauna. Tai taukžuvės, neginiai liumpenai, keturūsės vėgėlės.

Tiek Klaipėdos uosto rajone, tiek nuo jo į šiaurę iki Šventosios bei į pietus iki Alksnynės ir Juodkrantės gausios praeivės ir gėlavandenės žuvis. Praeivėms priskiriamos stintos, žiobriai, lašišos, šlakiai, sykai, perpelės, ungučiai ir apskritažiomenių atstovai – jūrinės bei upinės nėgės. Dauguma praeivių žuvų rūšių laikosi netoli krantų, dažniausiai iki 20 m gylio, tačiau lašišos migruoja labai dideliais atstumais. Mūsų upėse neršusios lašišos gali būti sutinkamos ir šiaurinėje jūros dalyje ties Suomijos, ir pietinėje – ties Vokietijos krantais. Šiek tiek trumpesnės šlakių migracijos. Pastaraisiais metais, sumažėjus užterštumui upėse ir Kuršių mariose, žymiai pagausėjo perpelėlių ir žiobrių.

Dažniausiai tik priekrantėje sužvejojamos gėlavandenės žuvis – karšiai, storkiai, plakiai, meknės, kuojos, aukšlės, salačiai, ešeriai, pūgžliai ir trispyglės dyglės.

Priekrantės akvatorijose pastebimi labai žymūs žuvų rūšinės sudėties pakitimai priklausomai nuo metų laiko. Vėlyvą rudenį bei žiemą sugavimuose labai ryškiai dominuoja stintos, sudarydamos kartais virš 90 % visų sužvejojamų žuvų kiekio. Priekrantėje jos koncentruojasi prieš nerštinę migraciją į Nemuno žemupį. Pavasarį sugavimuose didelę dalį sudaro strimelės bei upinės plekšnės. Strimelės priešnerštiniu laikotarpiu ir neršto metu viršija 60–70 % visų priekrantėje sužvejojamų žuvų kiekio. Vasaros pradžioje priekrantėje labai pagausėja nerštui besirengiančių uotų. Vasarą jūroje ichtiocenozijų branduolį sudaro jūrinės ir praeivės žuvų rūšys, tačiau priekrantėje žymiai gausiau atsiganyti jūroje iš Kuršių marių išplaukusios gėlavandenės žuvų, ypač netoli Klaipėdos. Rudenį, rugsėjo–spalio mėn., Baltijos jūros priekrantėje daug praeivių žuvų rūšių, plaukiančių neršti į upes – žiobrių, lašišų, šlakių, jūrinių sykų, stintų. Lapkričio mėn., nukritus vandens temperatūrai, priekrantėje pagausėja strimelių, daug upinių plekšnių, pasirodo ir menkės. Gėlavandenės ir praeivių žuvų sugavimai tuo metu žymiai mažesni.

Žuvų atsiganymo plotai

Išilgai visos Baltijos jūros Lietuvos ekonominės zonos pakrantės tęsiasi sėklių zona. Tai pakrastinė Baltijos jūros ir Kuršių marių ekosistemų dalis. Trumpalaikiai fizinių aplinkos veiksnių, kaip vėjas, bangos aukštis bei šviesa, svyravimai čia formuoja unikalias žuvų bendrijas, kurios neaptinkamos nei vienoje, nei kitoje jas supančiose ekosistemose. Sėklūs priekrantės vandenys tarnauja kaip labai svarbi daugelio žuvų jauniklių augekla. Čia atsigano daugelio jūrinių (upinių plekšnių, otų, strimelių, bretlingių), o taip pat praeivių (stintų, sykų, žiobrių, perpeliių, lašišų, šlakių) ir netikrųjų praeivių (starkių, ešerių, kuojų, karšių) žuvų jaunikliai. Dauguma jų turi nemažą verslinę reikšmę, kai kurios įrašytos į Lietuvos Raudonąją knygą. Dėl bangų mūšos intensyviai aeruojamas ir lengvai išildomas vanduo sudaro geras įvairių rūšių jauniklių gyvenimo, greito metabolizmo, o tuo pačiu ir augimo sąlygas. Daugumos tikrųjų apgėlintų vandenų žuvų rūšių jauniklius galima aptikti tik čia, todėl sėkliams būdinga išskirtinai didelė jauniklių, o ypač šiųmetukų, koncentracija. Nuo šioje, palyginus nedidelėje akvatorijoje, aptinkamų ichtiocenozių produktyvumo tiesiogiai priklauso tokių vertingų verslinių žuvų, kaip upinių plekšnių, otų, ir stintų laimikiai.

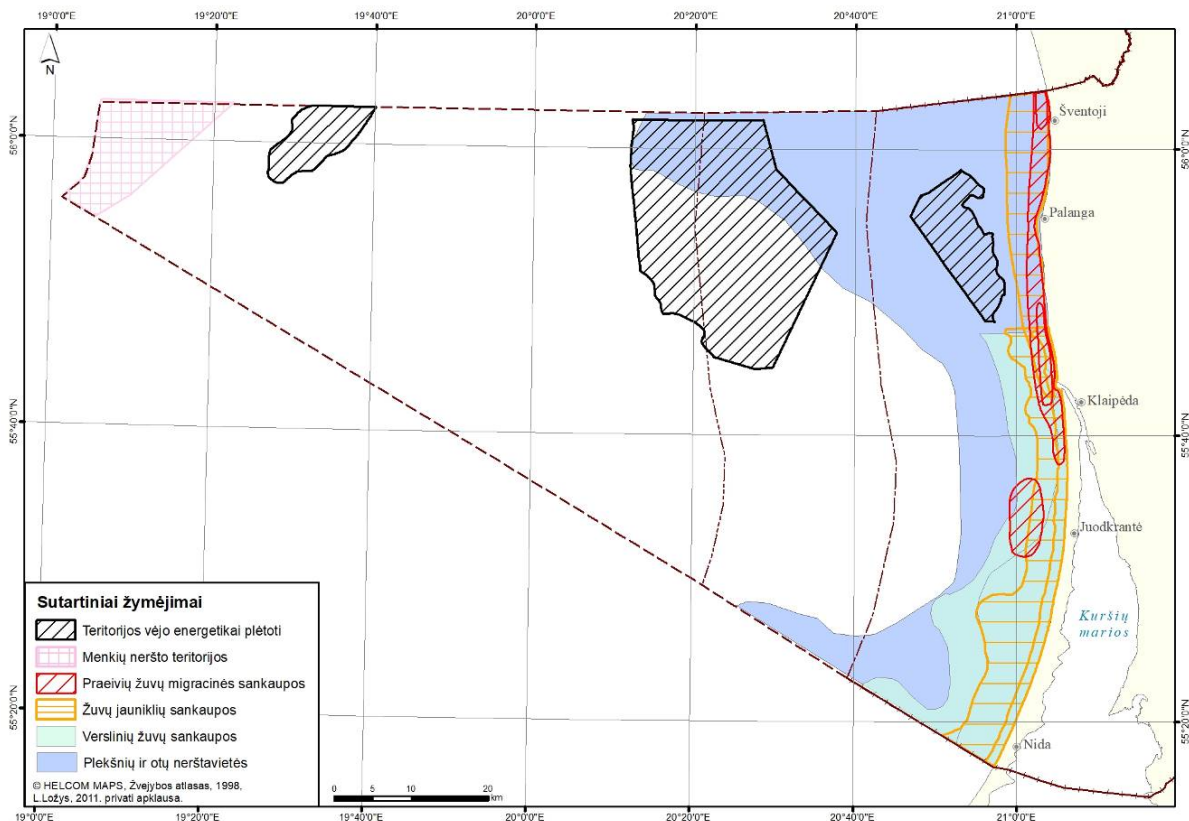
Atskirų žuvų atsiganimo ar mitybos plotų Baltijos jūros priekrantėje ar ekonominėje zonoje nėra išskirta, nes žuvims maitintis tinkamų substratų yra visoje Lietuvos IEZ. Rūšinė ichtiocenozių sudėtis priekrantėje kinta, priklausomai nuo sezono. Tai įtakoja žuvų nerštinės, mitybos ir žiemojimo migracijos. Suaugusios menkės šioje zonoje pasirodo pirmą ir ketvirtą metų ketvirčiais, kuomet atvėsta priekrantės vanduo. Čia menkės maitinasi įvairiais vėžiagyviais, smulkiais žuvimis, o pastaruoju metu ir grundalais. Otai priekrantėje laikosi nuo pat neršto migracijos pradžios iki ankstyvo rudens. Šiuo laikotarpiu čia gausu įvairių žuvų mailiaus, kuriais minta šie plėšrūnai. Šiuo laikotarpiu arčiau kranto zonos laikosi ir upinės plekšnės. Rugsjūčio–spalio mėnesiais pagausėja starkių populiacija, o lapkričio mėnesį pasirodo ir šių žuvų jaunikliai. Žiobriai atsigano Baltijos jūros priekrantėje balandžio–spalio mėnesiais. Migracijos pradžioje į priekrantę išplaukia smulkesni individai, o rudenio pagausėja suaugusių žuvų. Didžiausios jų koncentracijos būna 3–10 m gyliuose. Didžiausios lašišų ir šlakių koncentracijos atsiganimo periodu (kovo–balandžio mėn.) yra priekrantėje ties Kuršių nerija. Tai rodo ir žvejybos priekrantėje sugavimų duomenys. Aukščiau paminėtos ir kitos žuvys Lietuvos IEZ maitinasi planktoniniais, nektobentosiniais ir bentosiniais organizmais, o pastaraisiais metais jų mityboje dažnai aptinkama ir juodažiočių grundalų (ŽT, 2013).

Žuvų nerštavietės

Lietuvos išskirtinė ekonominė zona, ypač priekrantė, labai svarbi eilės verslinių žuvų išteklių reprodukcijai. Čia yra vertingų žuvų – strimelių ir uotų nerštavietės (strimelių nerštavietės Baltijos jūroje yra tik Kaliningrado srities (Rusija) ir Lietuvos priekrantėse), jūrinių, gėlavandenių, praeivių ir pusiaupraeivių žuvų mitybos rajonai, praeina daugelio žuvų migracijos keliai. Čia neršia ir kai kurios neveršlinės, tačiau svarbios verslinių žuvų mitybai, žuvys: grundalai, tobjai, ciegoriai, trispyglės dyglės ir kt. Lietuvos priekrantė labai svarbi ir bretlingių išteklių atsistatymui. Čia randama daug bretlingių ikrų ir lervučių, ypač šiauriau Palangos. Apie 20 % bretlingių šiųmetukų biomasės rytų Baltijoje aptinkama būtent LIEZ (likusi dalis paplitusi Rusijos ir Latvijos IEZ). Taip pat svarbu pažymėti, kad Lietuvos IEZ yra ties šiaurine menkių paplitimo Baltijos jūroje riba.

Didžiausią reikšmę visoje Lietuvos priekrantėje turi strimelių nerštavietės. Lietuvos priekrantėje pagrindinės strimelių neršto vietos plyti šiauriau Klaipėdos uosto. Nerštas vyksta 4–20 m gylyje ant augalų, dumblių (*Pilayella littoralis*, *Ceramium*, *Furcellaria lumbricalis* (Hudson) J. V. Lamouroux), akmenų ar žvirgždo, uolų, dvigeldžių moliuskų (pvz. *Mytilus edulis*), rečiau ant smėlio ar kitokio nuosėdinio grunto (Eklund *et al.*, 2001; Bučas, 2007, 2009). Labiausiai strimelių nerštui tinka dumblių banguolių (furceliarijų) substratas, nors pastaraisiais metais šios žuvys aktyviai naudoja pietinį Klaipėdos uosto vartų molą kaip neršto substratą. Analizuojami plotai vėjo elektrinių parkų įrengimui nepatenka į žinomų strimelių nerštaviečių teritorijas.

Otų nerštaviečių gana gausu Nemirsetos–Šventosios ruože. Tai įrodo verslinės otų žvejybos efektyvumas, kuris yra žymiai didesnis Karklininkų–Šventosios priekrantės atkarpoje (ŽT, 2013). Sekliuose vandenyse arčiau kranto taip pat neršia ir upinės plekšnės, kurių ikrai nusėda ant dugno (ICES, 2010).



2.4.3 pav. Žuvų nerštavietės, jauniklių ir suaugusių žuvų atsiganymo rajonai.

Vėjo energetikos poveikis žuvisms

Literatūroje išskiriami penki tiesioginio vėjo elektrinių poveikio žuvisms kriterijai (DONGEnergy *et al.*, 2006; Bergström *et al.*, 2012):

- Triukšmo poveikis įrengimo ir statybos metu:

Triukšmo poveikis žuvisms priklauso nuo vykdomų darbų pobūdžio. Didžiausia rizika yra polių kalimo metu, kuomet gali žūti arba būti sužalotos žuvis. Tačiau tokia tikimybė gali būti mažesni nei 100 m atstumu nuo vykdomų darbų vietos. Bendru atveju, vykstant bet kokiems statybos-įrengimo darbams žuvis gali sureaguoti į keliamą triukšmą, būdamas iki 1 km atstumu ir pasišalinti iš pavojingos vietos. Pabaigus įrengimo darbus, žuvis sugrįš, todėl numatomas tik trumpalaikis nereikšmingas poveikis.

- Nešmenų ir pakibusių dalelių poveikis įrengimo ir statybos metu.

Vandens drumstumą ir padidėjusią nuosėdų koncentraciją vandens stovymėje gali sukelti kasimo ir gręžimo darbai. Dėl to, pirmoje eilėje gali nukentėti žuvis, esančios lervinėje arba jauniklių stadijose. Šios vystymosi stadijos žuvis yra pažeidžiamiausios. Drumstumas gali ne tik apsunkti žuvų mitybą teritorijoje, bet ir gali paveikti žuvų nerštavietes. Tačiau, pakibusios vandenyje nuosėdinės medžiagos laikosi gana trumpą laiko tarpą, o jų paplitimas priklauso nuo nuosėdų rūšies ir srovių režimo. Kai kurie tyrimai rodo (BioConsult, 2004), kad kabelių įrengimo metu vandens drumstumas gali pritraukti potencialius plėšrūnus (menkės ir plekšnės), kurie ieško maisto.

- Nauja žuvų buveinė.

Dalis bentofagų žuvų maisto paieškai naudojamų dugno buveinių gali būti sunaikinta įrengiant vėjo elektrinių pamatus. Atsižvelgiant į santykinai nedidelius atskirų vėjo elektrinių pamatų plotus ir didelius

atstumus tarp atskirų vėjo elektrinių, galima teigti, kad neigiamas lokalus poveikis bentofagių žuvų mitybinei bazei nebus reikšmingas.

Prognozuojamas ant kieto dugno gyvenančių organizmų pagausėjimas parkų teritorijose dėl atsiradusių naujų tinkamų buveinėms substratų. Tai gali teigiamai paveikti žuvų populiacijas dėl potencialių maisto objektų pagausėjimo ir nerštui tinkamų buveinių atsiradimo. Taip pat papildomi povandeniniai objektai gali pritraukti žuvis, dalį laiko mėgstančias praleisti slėptuvėse nuo plėšrių žuvų. Vėjo elektrinių įrengimas gali tarnauti kaip dirbtinis rifas žuvis. Šių įrenginių teritorijoje gali pasikeisti kaip rūšinė įvairovė, taip ir žuvų gausumas.

- Turbinų ir jėgaines aptarnaujančių laivų keliamas triukšmas.

Mechanizmų darbo metu keliamo triukšmo poveikis priklauso nuo žuvų rūšies ir atstumo iki triukšmo šaltinio. Turimų tyrimų rezultatai rodo, kad beveik visoms žuvis šis poveikis yra minimalus. Šio triukšmo sukeltas stresas žuvis ir jų reprodukciniams savybėms nėra iširtas.

- Elektromagnetinio lauko poveikis.

Jūros dugne esančiuose elektros kabeliuose tekanti elektros srovė sukelia elektromagnetinius laukus. Yra manoma, kad šis laukas gali trukdyti žuvų migracijoms (sutrikdo orientaciją) arba aptikti mitybos objektus (žuvis taip pat skleidžia tam tikrus elektros impulsus). Eksperimentiniai tyrimai su ungurių migracijomis ties Švedijos krantais (Westerberg&Lagenfelt, 2008) neįrodė elektros kabeliais tekančios elektros srovės poveikio šių žuvų elgesiui ar plaukiojimui. Bochert&Zettle (2004) atliko tyrimus su upinių plekšnių jaunikliais ir nustatė, kad šios stadijos žuvų vystymuisi elektromagnetinis laukas neturi jokio poveikio. Dauguma tyrimų parodė, kad įprastu atveju elektromagnetinio lauko poveikis žuvis yra minimalus arba jo neigiama įtaka nėra įrodyta (Ohman et al., 2007; Gill& Bartlett, 2010; Normandeau et al., 2011).

2.4.4. Jūroje apsistojantys ir migruojantys paukščiai

Lietuvos Baltijos jūros rajonas vandens paukščių atžvilgiu yra iširtas netolygiai. Geriausiai iširta yra jūros priekrantė ir Lietuvos teritoriniai vandenys. Šioje teritorijoje reguliariai sutinkama virš 20 jūros paukščių⁶ rūšių. Daugiausia jūros paukščių čia sutinkama ne perėjimo laikotarpiu – per migracijas ir ypač žiemojimo laikotarpiu. Iš perinčių jūros paukščių Lietuvos Baltijos jūros pakrantėje gausiai sutinkamas tik didysis kormoranas – kolonijoje šalia Juodkrantės peri apie 3000 porų, bei kelių rūšių kirai. Žiemojančių jūros paukščių gausumui Lietuvos Baltijos jūros vandenyse didžiulę įtaką turi žiemos klimatinės sąlygos. Čia žiemojančių paukščių ženkliai pagausėja atšiauriomis žiemomis, kai užšąla šiauriau esančios pagrindinės šių paukščių žiemavietės – Rygos įlanka, Irbe sąsiauris ir t. t. Ypač atšiauriomis žiemomis kai kurių rūšių žiemojančių jūros paukščių gausumas Lietuvos vandenyse gali išaugti kelis ar net keliolika kartų (Vaitkus, 1999).

Lietuvos Baltijos jūros vandenyse sutinkami jūros paukščiai priskiriami įvairiems jūros paukščių ekotipams:

Jūros paviršiuje besimaitinantys atviros jūros paukščiai:

- tripirštis kiras

Vandens storumėje besimaitinantys (pelaginiai) atviros jūros paukščiai:

- alka
- laibasnapis narūnėlis
- taistė

Jūros paviršiuje besimaitinantys priekrantės paukščiai:

- margasnapė žuvėdra
- upinė žuvėdra
- mažasis kiras

Vandens storumėje besimaitinantys (pelaginiai) priekrantės paukščiai:

- juodakaklis naras (maitinasi ir toliau nuo kranto, gilesniuose vandenyse)
- rudakaklis naras (maitinasi ir toliau nuo kranto, gilesniuose vandenyse)

⁶ „jūros paukščių“ sąvoka čia apima visus paukščius, naudojančius jūros aplinką įvairiais savo gyvenimo etapais – tikruosius jūros paukščius, kragus, narus, jūros antis, kai kuriuos tilvikus.

- ausuotasis kragas
- didysis dančiasnapis
- vidutinis dančiasnapis
- didysis kormoranas

Potvynio zonoje bentosu besimaitinantys paukščiai:

- juodkrūtis bėgikas
- gaidukas

Sublitoralėje bentosu besimaitinantys paukščiai:

- nuodėgulė
- juodoji antis
- ledinė antis
- sibirinė gaga
- paprastoji gaga
- klykuolė.

Žemiau pateikiama detalesnė informacija apie gausiausias ir aplinkosauginiu požiūriu svarbiausias jūros paukščių rūšis, reguliariai sutinkamas Lietuvos Baltijos jūros akvatorijoje.

Rudakaklis naras (*Gavia stellata*) ir juodakaklis naras (*Gavia arctica*)

Šios dvi narų rūšys apskaitų jūroje metu žiemojimo laikotarpiu dažnai yra sunkiai atskiriamos viena nuo kitos, todėl abiejų rūšių pasiskirstymas ir gausumas yra nagrinėjami kartu. Narai daugiausiai paplitę akvatorijose iki 45 m gylio, vengia labai seklių vandenų. Lietuvos teritoriniuose vandenyse jie sutinkami tiek ties žemynine pakrante, tiek ties Kuršių nerija, jiems būdingas pasiskirstymo plastiškumas. Dažniausiai vengia tankių sankaupų. Atšiauriomis žiemomis stebėti narų tankiai buvo 11 kartų didesni nei švelniomis žiemomis (Vaitkus, 1999). Remiantis stebėjimų nuo kranto duomenimis, Lietuvos priekrantės vandenyse visgi gerokai dažnesnis yra rudakaklis naras. Per pastaruosius 20 metų stebėtas ženklus narų gausumo sumažėjimas Lietuvos Baltijos jūros vandenyse. Atitinkamu migracijos metu nuo vasario iki balandžio mėn. yra stebima tūkstantinė narų migracija į perėjimo vietas (nepublikuoti duomenys).

Ši rūšis reguliariai sutinkama priekrantėje paukščių žiemojimo metu, todėl žiemos mėnesiais reguliariai pakliūną į žvejų tinklus.

Ausuotasis kragas (*Podiceps cristatus*)

Vengia gilių vandenų – dažniausiai sutinkami sekliuose priekrantės vandenyse iki 10–15 m gylio. Sutinkami išilgai visos Lietuvos pakrantės, tačiau šiek tiek gausesni priekrantėje ties Kuršių nerija. Visoje Lietuvos priekrantėje paprastai žiemoja iki dviejų tūkstančių šios rūšies paukščių. Pastaraisiais metais didesnių gausumo pokyčių nepastebėta.

Didysis kormoranas (*Phalacrocorax carbo*)

Tai vienintelė gausiai Lietuvos pakrantėje perinti jūros paukščių rūšis. Pradėjo perėti kolonijoje piečiau Juodkrantės prieš kiek daugiau nei du dešimtmečius. Dabar čia peri apie 3000 porų. Juodkrantės kolonijoje perintys paukščiai pagrįdė maitinasi Kuršių mariose, tačiau mažiau nei dešimtadalį maisto suranda ir Baltijos jūroje (Pūrys, Zarankaitė, 2010). Be perinčių paukščių, vasarą jūros priekrantėje sutinkami ir dideli neperinčių, daugiausiai nesubrendusių, paukščių būriai. Žiemoti pasitraukia piečiau. Baltijos jūroje ties Lietuva sutinkami pavieniai žiemojantys individai, nors pastaraisiais metais stebima tendencija, kad vis daugiau didžiųjų kormoranų pasilieka žiemoti Lietuvoje.

Sibirinė gaga (*Polysticta stelleri*)

Rečiausia jūrinių ančių rūšis, kurios Baltijos jūroje yra žinomos tik trys žiemavietės. Lietuvoje žiemoja labai nedideliame priekrantės ruože ties Nemirseta–Palanga. Tai – piečiausia žinoma pastovi šios rūšies žiemavietė Baltijos jūroje. Tai bentofagė paukščių rūšis, labai prisirišusi prie savo žiemavietės. Mitybai pasirenka seklias moreninio dugno buveines, ypač apaugusias *Furcellaria lumbricalis* bei kitais dumbliais. Taip pat akivaizdžiai teikia pirmenybę didesniai dugno buveinių mozaikiškumui (Žydelis, 2002). Po palyginus staigaus žiemojančių paukščių skaičiaus augimo nuo XX a. septintojo dešimtmečio iki dešimtojo dešimtmečio vidurio, kai ties Palanga žiemojančių sibirinių gagų skaičius pasiekė 2000, sekė dar staigesnis

šių paukščių skaičiaus mažėjimas – pastaraisiais metais Lietuvoje žiemoja tik kelios dešimtys sibirinių gagų. Didžiausioje sibirinių gagų žiemavietėje Estijoje tendencijos buvo panašios, tačiau pastaraisiais metais ten jau vėl stebimas žiemojančių sibirinių gagų skaičiaus augimas, ko negalima pasakyti apie Lietuvos žiemavietę.

Ledinė antis (*Clangula hyemalis*)

Viena gausiausiai žiemojančių jūrinių ančių Lietuvos Baltijos jūros vandenyse. Nors sutinkama ir ties Kuršių nerija, pagrindė žiemoja sekliuose vandenyse (iki 35 m gylio) ties kontinentine Lietuvos Baltijos jūros pakrante. Kaip ir sibirinė gaga bei klykuolė, pirmenybę teikia moreninio dugno akvatorijoms, ypač kur gausūs dumblių sąžalynai. Ši rūšis yra mažiau konservatyvi buveinių atžvilgiu ir yra taip pat sutinkama akvatorijose su smėlėto dugno buveinėmis, tačiau jų tankiai čia gerokai mažesni (Žydelis, 2002). Pastaraisiais metais ledinių ančių gausumas dramatiškai sumažėjo visoje Baltijos jūroje. Šis sumažėjimas taip pat pastebimas ir Lietuvos Baltijos jūros priekrantėje – pastaraisiais metais čia stebima vos virš 3000 žiemojančių šios rūšies paukščių. XX a. dešimto dešimtmečio atšiauriomis žiemomis, itin didelės ledinių ančių sankaupos (iki 1000 paukščių/km²) buvo stebėtos toli nuo kranto atviroje jūroje ties Kuršių nerija (Vaitkus, 1999).

Nuodėgulė (*Melanitta fusca*)

Gausiausia žiemojanti jūrinių ančių rūšis Lietuvos vandenyse. Sutinkama pagrindė teritorinėje jūroje ties Kuršių nerija, žiemojimui pasirenka smėlėto dugno buveines. Pastaraisiais metais čia buvo stebėta virš 40000 žiemojančių šios rūšies paukščių. Nemažos nuodėgulių sankaupos buvo stebėtos ir teritorinėje jūroje šiauriau Klaipėdos, tačiau toli nuo kranto – virš 30 m gylių zonoje. Ši ančių rūšis dažnai sutinkama gilesniuose vandenyse nei kitos bentofagės ančių rūšys, žiemojančios Lietuvos priekrantėje. Per pastaruosius ~20 metų Lietuvos priekrantės svarba šiai rūšiai ženkliai išaugo. Kaip ir ledinių ančių atveju, itin didelės nuodėgulių sankaupos praicityje buvo stebėtos Lietuvos vandenyse ties Kuršių nerija atšiauriomis žiemomis (Vaitkus, 1999).

Klykuolė (*Bucephala clangula*)

Sekliuose priekrantės vandenyse (dažnai iki 5 m gylio) žiemojanti rūšis, kurios gausumas pastaraisiais metais Lietuvos priekrantėje pastebimai išaugo. Pavieniai individai pasitaiko visoje Lietuvos Baltijos jūros priekrantėje, tačiau gausesnės sankaupos stebimos tik ties žemynine pakrante. Tai pirmiausia susiję su mitybinių buveinių pasirinkimu – kaip ir sibirinės gagos bei ledinės antys, klykuolės aiškiai teikia pirmenybę akmenuotoms dugno buveinėms su dumblių sąžalynais (Žydelis, 2002). Pastaraisiais metais čia buvo stebėta iki 1400 žiemojančių šios rūšies individų.

Didysis dančiasnapis (*Mergus merganser*)

Ši rūšis įprastai gausiai žiemoja neužšalusiuose Kuršių marių vandens plotuose ir Klaipėdos jūrų uosto akvatorijoje. Tačiau pilnai užšalus Kuršių marioms, didieji dančiasnapiai pasitraukia į Baltijos jūros priekrantės vandenį – tada čia stebimos nemažos jų sankaupos. Baltijos jūros priekrantėje ši rūšis dažniau stebima į šiaurę nuo Klaipėdos, iš Kuršių marių į Baltijos jūrą ištekančio vandens įtakos zonoje. Pastaraisiais metais didžiųjų dančiasnapių gausumas Lietuvoje siekė 8200 paukščių. Prieš 20 metų čia žiemojo iki 12000 paukščių.

Alka (*Alca torda*)

Tipiškas pelaginis jūros paukštis, paplitęs atviroje jūroje, vengiantis labai seklių vandenų. Paplitęs visoje Lietuvos teritorinėje jūroje ir ekonominėje zonoje, tačiau pasiskirstymas labai įvairuoja skirtingais metais ir metų laikais. Lietuvos vandenyse žiemoja Baltijos jūros šalyse perinčiai populiacijai priklausantys paukščiai. Žiemojančių paukščių tankiai paprastai nedideli, žiemos atšiaurumas neturi didelės įtakos Lietuvos vandenyse žiemojančių paukščių skaičiui bei pasiskirstymui. Pastaraisiais metais Lietuvos teritorinėje jūroje buvo stebėta iki 6000 žiemojančių šios rūšies individų.

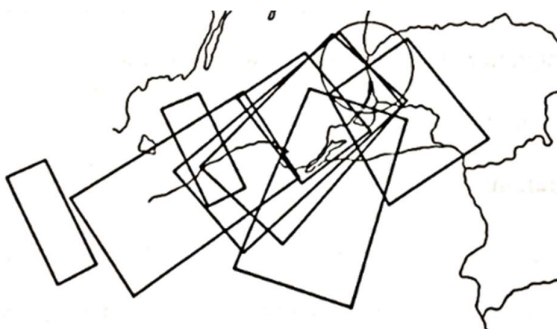
Mažasis kiras (*Larus minutus*)

Nėra dažnas atviroje jūroje, tačiau gausiai stebimas Lietuvos Baltijos jūros priekrantėje ir Kuršių mariose migracijos metu vasaros pabaigoje. Migracija prasideda antroje liepos mėnesio pusėje ir intensyviai tęsiasi

visą rugpjūčio mėnesį. Dideli būriai stebimi priekrantėje Šventosios bei Klaipėdos uosto (virš 1500 paukščių/km²) rajonuose, nors traukimas vyksta išilgai visos pakrantės. Didesnės mitybinės šių paukščių sankaupos stebimos ties vandens hidrologiniais frontais (pvz. iš Kuršių marių ištekancio vandens ir Baltijos jūros vandens maišymosi zonoje), kur jūros paviršiuje susidaro palankios mitybinės sąlygos šiai jūros paviršiuje bestuburiais bei smulkiomis žuvimis besimaitinančiai jūros paukščių rūšiai.

Paukščių migracijos rytine Baltijos pakrante. Migracinių kelių išsidėstymo Lietuvos akvatorijoje apibūdinimas yra sudėtingas. Su šiais sunkumais susiduria visos šalys, planuojančios VE parkus ar kitokią ūkinę veiklą jūroje. Paukščiai migruoja plačiais frontais, be to, migracijos keliai gali kasmet skirtis, todėl tikslūs migraciniai keliai gali būti išskiriami tik labai specifiniuose geografiniuose rajonuose, pavyzdžiui, kur keliai nulemti reljefo ar miškų išsidėstymo, kaip Kuršių nerija, kuria sausumos paukščiai naudojami tarsi „tiltu“. Be to, skirtingų paukščių rūšių ir kai kuriais atvejais net populiacijų migraciniai keliai gali skirtis. Sezoniškai gali skirtis ir migracinio kelio plotis, sustojimų skaičius, vietos, trukmė ir pačios trasos ilgis. Visi minėti parametrai gali kisti priklausomai ir nuo migruojančių individų amžiaus, lyties, individualios elgsenos (Žalakevičius, 1986; Boere, Stroud, 2006).

Migruojančių paukščių, stebimų Lietuvos pajūryje ir kontinentinėje dalyje, pakilimo aukštutinei migracijai vietos gali būti didelėje teritorijoje, iki 1000 km ruožuose. Paukščių, registruojamų pajūryje pavasarinės migracijos metu, starto vietos yra pasiskirsčiusios 500 km (daugiausiai 800 km) ruože tarp pietvakarinių Baltijos jūros dalių, šiaurės vakarinės ir pietinės Lietuvos dalių, Kaliningrade, šiaurės ir centrinėje Lenkijoje ir pietinėje Švedijos dalyje (2.4.4 pav.). Analogiškos naktinės migracijos pakilimo vietos išsidėstę 600 km (daugiausiai 1200 km) pločio teritorijoje, į kurią patenka centrinė ir pietinė Lietuvos dalis, Kaliningrado regionas, pietvakarinių Baltijos dalis, Šiaurės Lenkija, pietinė Švedijos dalis, Danija ir vakarinė Baltarusijos dalis (2.4.5 pav.).



2.4.4 pav. Migruojančių paukščių, stebimų Lietuvos pajūryje dienos migracijos metu, pakilimo teritorijos (iš Žalakevičiaus ir kt., 1995).



2.4.5 pav. Paukščių koncentracijos vietos, kuriose formuojasi migracijų, vykstančių virš Lietuvos pajūrio (Nr. 2 ir 4) ir sausumos (Nr. 1 ir 3), startas (iš Žalakevičiaus ir kt., 1995).

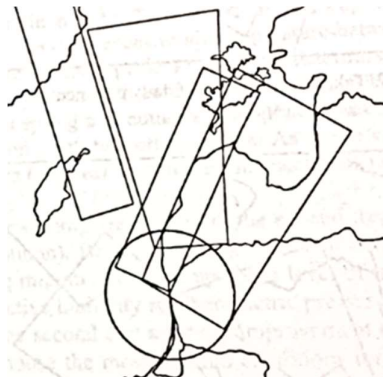
Būtina paminėti, kad startinių teritorijų vietos ir dydžiai kinta dėl oro sąlygų kaitos ir atskirais metais, ir per migracijos sezoną (Žalakevičius ir kt., 1995). Atskirų paukščių rūšių pakilimo teritorijos gali būti daug mažesnės. Pavyzdžiui, migruojančių keršulių, stebimų Lietuvos pajūryje dienos migracijos metu, pakilimo teritorijos yra už 370 km nuo Palangos šiaurės – šiaurės rytų kryptimi (2.4.6 pav.). Tuo tarpu strazdams apskaičiuotas 600 km atstumu nutolusi teritorija šiaurės vakarų ir šiaurės rytų kryptimis (2.4.7 pav.). Žąsims pavasarį nustatyta pakilimo teritorija pietvakarių kryptimi už 300 km (2.4.8 pav.), rudenį – iki 500 km nutolusi teritorija šiaurės vakarų – šiaurės rytų kryptimis (2.4.9 pav.) (iš Žalakevičius ir kt., 1995).

Juodosios antys į šėrimosi vietas vasaros metu migruoja dviem plačiais keliais. Pirmu keliu, einančiu virš Latvijos teritorijos ir Žemaitijos, ir ties Kuršių mariomis besisukančiu į jūrą, migruoja 58 procentai visų registruotų juodųjų ančių. Kitas migracinis kelias yra virš jūros apie 20–30 kilometrų nuo kranto ir juo skrenda 42 procentai ančių (Žalakevičius, 1987).

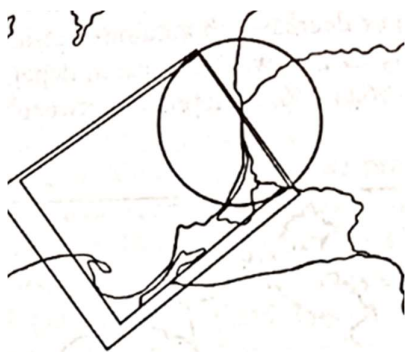
Du trečdaliai aukštuminės migracijos per Lietuvą vyksta šiaurės rytų – pietvakarių kryptimis ir tik vienas trečdalis šiaurės vakarų – pietryčių kryptimis. Minėtų krypčių keliais skrendantys srautai susikerta virš Lietuvos teritorijos. Pažymėtina, jog lokalsios paukščių migracijos kryptys priklauso nuo oro parametrų, ypač nuo vėjo krypties ir stiprumo, todėl ir aukštuminės, ir žemutinės paukščių migracijos kryptys, o tuo pačiu ir keliai, gali būti labai kintančios (Žalakevičius, 1986; Žalakevičius ir kt., 1995).



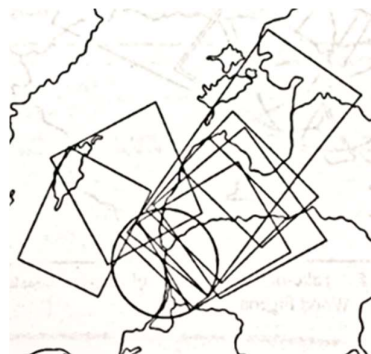
2.4.6 pav. Migruojančių keršulių, stebimų Lietuvos pajūryje dienos migracijos metu, pakilimo teritorijos (iš Žalakevičiaus ir kt., 1995).



2.4.7 pav. Lietuvos pajūriu naktį migruojančių strazdų pakilimo teritorijos (iš Žalakevičiaus ir kt., 1995).



2.4.8 pav. Žąsų, migruojančių dienos metu pavasarį Lietuvos pajūriu, pakilimo teritorijos (iš Žalakevičiaus ir kt., 1995).



2.4.9 pav. Žąsų, dienos metu rudenį migruojančių Lietuvos pajūriu, pakilimo teritorijos (iš Žalakevičiaus ir kt., 1995).

Įvairūs migracijos keliai ir kryptys gali būti sąlygoti aplinkos sąlygų įvairovės. M. Žalakevičiaus duomenimis pavasarį dauguma žvirbinių paukščių skrenda rytinėje šalies dalyje, o intensyvi rudeninė migracija stebima pajūryje. Teigiama, kad įvairus teritorinis biotopų išdėstymas sąlygoja paukščių skridimo kelius ir kryptis, nes paukščiai laikosi virš teritorijų, kurios yra tinkamos maitinimuisi ir poilsiui. Tokių teritorijų ir kelių gali būti daug, todėl tokiu būdu gali formuotis ir atskirai žiemojančios populiacijos (Žalakevičius, 1986). Didesnė žvirbinių paukščių dalis traukia rytiniu Baltijos jūros pakraščiu, tačiau gausiausiai jie skrenda virš sausumos. Ties Klaipėdos miestu srautas išsiskiria, iš dviejų pusių apjuosdamas Kuršių marias: dalis paukščių skrenda virš Kuršių Nerijos, tuo tarpu likusieji paukščiai traukia pamariu, susitelkdami Ventės rage (čia ypač didelės žvirbinių paukščių koncentracijos) ar priešakinėje avandeloje (susitelkia žąsiniai, tilvikiniai, kiriniai paukščiai). Dėl šios priežasties, tiek Nemuno delta, tiek Kuršių Nerija yra ypač svarbios tarptautinės svarbos paukščių migracinių kelių apsaugai.

Paukščių migracijų intensyvumas atskiruose postuose priklauso nuo oro sąlygų. Dominuojant stipriems vakarų vėjams, sumažėja migrantų pajūrio postuose, bet padaugėja Lietuvos rytinėje dalyje, kur pasikeičia ir registruojamų paukščių rūšinė sudėtis – įprastai dominuojančius žvirblinius paukščių papildo vandens paukščiai, kurie paprastai skrenda Lietuvos pajūriu.

Migracinius paukščių kelius tiksliai pažymėti žemėlapyje yra problematiška. Žinoma, kad Lietuvoje rudeninės migracijos metu pagrindinė yra pietvakarių paukščių migracijos kryptis, kiek mažiau – pietryčių, tuo tarpu pavasariniai migrantai daugiausiai skrenda šiaurės rytų, kiek mažiau šiaurės vakarų kryptimis (Žalakevičius, 1986). Lietuvos pajūryje paukščių migracijos kryptys priklauso nuo kranto linijos išsidėstymo ir gali būti žymimos išilgai jai.

Migruojančių paukščių įvairovė ir skridimo laikotarpiai Lietuvos pajūryje

Nors tolimi paukščių skrydžiai gali trukti daug mėnesių, Lietuvos pajūryje, kaip ir šalies viduje, svarbiausiomis laikomos pavasarinė ir rudeninė paukščių migracijos. Sezoninių paukščių migracijų pradžia ir eiga priklauso nuo konkretaus sezono meteorologinių sąlygų. Dažniausiai kovo mėnesį Lietuvoje jau skrenda kovai, varnėnai, vieversiai ir kiti paukščiai. Jei žiema buvo šalta, atsiradus properšoms vandens telkiniuose šalies viduje pasirodo antys, dančiasnapiai ir kirai. Balandžio mėnesį pasirodo giesmininkai, dar vėliau parsiskrenda čiurliai ir kregždės (Žalakevičius, 1986). Paminėtina, kad vėlyvą pavasarį paukščiai migruoja vėliau, bet skrenda intensyviau ir trumpiau negu ankstyvą pavasarį, kuriuo būdinga išžęsta migracija. Remiantis vizualiniais paukščių migracijos stebėjimais iš pastovaus posto Palangos pajūryje vandens paukščių pavasarinės migracijos Baltijos jūroje prasideda vasario pabaigoje ir tęsiasi iki gegužės pabaigos, nors intensyviausiai paukščiai migruoja kovo pabaigoje ir balandį, tačiau skirtingų paukščių grupių pavasarinės migracijos periodai skiriasi (2.4.4 lentelė).

2.4.5 lentelė. Paukščių rūšių/grupių dieninių migracijų laikotarpiai Lietuvos pajūryje, remiantis daugiamečiais stebėjimais (pagal Petraitis, 1994; Petraitis, Gražulevičius, 1992; Žalakevičius ir kt., 1995; Petraitis, Raudonikis, 1998; Rusteikienė, 2006; Petraitis, Uznytė, 2008; Žydelis, Kontautas, 2008; Uznytė, 2009; Gotalskaja, Petraitis, 2010; Ročytė, Petraitis, 2010; Petraitis, 2011)

Paukščių grupės ar rūšys	Mėnesių dekados (dešimttadieniai)																			
	Kovas			Balandis			Gegužė			Rugpj.	Rugsėjis			Spalis			Lapkritis			
	I	II	III	I	II	III	I	II	III	III	I	II	III	I	II	III	I	II	III	
Narai																				
Kragai																				
Kormoranai																				
Gulbės																				
Žąsys																				
Antys																				
Plėšrieji paukščiai																				
Gerviniai paukščiai																				
Stambūs tilvikiniai paukščiai																				
Kirai (išskyrus mažuosius kirus)																				
Mažieji kirai																				
Žuvėdros																				
Karveliniai paukščiai																				
Smulkūs žvirbliniai paukščiai																				
Varnėnai																				
Varniniai paukščiai																				

Rudeninė migracija prasideda rugpjūčio viduryje, nors lizdus palikę varnėnai Ventės rago ornitologinėje stotyje pradėdami žieduoti jau birželio mėnesį (Jusys, Jezerskas, 2007). Intensyvią smulkių žvirblinių paukščių migraciją vizualiai galima stebėti nuo antrosios rugsėjo pusės iki pirmosios spalio dalies. Tuo tarpu vandens paukščiai į piečiau esančias žiemavietes migruoja rugpjūčio–lapkričio mėnesiais, kartais ir gruodžio pradžioje, bet intensyviausiai skrenda spalio mėnesį (Žalakevičius, 1986).

Pajūryje vizualiais stebėjimais registruojama daug intensyvesnė rudeninė paukščių migracija negu kituose postuose Lietuvos teritorijoje. Radariniais stebėjimais nustatytas, kad dieninės migracijos pajūryje intensyvesnės negu žemyninėje dalyje, o naktinės migracijos – intensyvesnės virš jūros (Žalakevičius, 1986).

Aukštutinės paukščių migracijos Lietuvos pajūryje intensyviausios II–III balandžio dekadomis, mažiau intensyvios – I balandžio dekada. Tuo tarpu intensyvios rudeninės naktinės migracijos tęsiasi nuo II rugsėjo dekados iki II spalio dekados su didžiausiu paukščių gausumu III rugsėjo – II spalio dekadomis (Žalakevičius ir kt., 1995). Pažymėtina, kad intensyvių migracijų pikai vizualiai matomame aukštyje ir aukštuminės migracijos laikotarpiai atskirais metais gali nesutapti – pavasario pradžioje didžioji migrantų dalis skrenda žemiau ir gali būti registruojami vizualiai, tuo tarpu sezono pabaigoje – dažniausiai skrenda aukštai; rudens sezonu būdinga priešinga tendencija – aukštuminė migracija vyksta rudens pradžioje, o vizualiai matomų paukščių padaugėja sezono pabaigoje (Žalakevičius, 1986).

Lietuvos pajūryje dieniniai migrantai sudaro 31–37 % paros migrantų pavasarį ir 16–19 % – rudenį (Žalakevičius ir kt., 1995). Pavasario metu daugiausiai registruojama kirų, kiek mažiau – ančių (2.4.5 lentelė). Paprastieji ir rudagalviai kirai yra gausiausi kirų grupės atstovai, sudarę 77 procentus visų pavasarį užregistruotų kirų; mažesniu intensyvumu skrenda sidabriniai kirai (17 %) (Uznytė, 2009). Rudeninės migracijos metu pajūryje dominuoja sausumos paukščiai, ypač intensyvi kikilių migracija, kuri vyksta virš sausumos palei kranto liniją. Nemažą dalį Lietuvos pajūriu pavasario metu migruojančių paukščių sudaro čia ir piečiau žiemoję vandens paukščiai (Žalakevičius ir kt., 1995).

2.4.6 lentelė. Dominuojantys migrantai Lietuvos pajūryje ties Palanga (pagal Žalakevičių, 1986)

Paukščių grupės	Grupės dalis procentais nuo visų sezono migrantų	
	Pavasariį	Rudenį
Kirai	30–48	
Antys	12–38	
Varnėnai	4–15	2–8
Kikiliai	2–17	60–97
Kiti smulkūs žvirbliniai paukščiai	2–10	2–8
Karveliai paukščiai		2–10
Varniniai paukščiai		2–8

Naktinių migrantų gausumas sudaro 64–69 % paros migrantų pavasarį ir 81–84 % rudenį. Kombinuojant kelias stebėjimų metodikas, nustatyta, kad Lietuvos pajūriu daugiausiai naktimis migruoja strazdai (56 % visų migrantų), kiti žvirbliniai paukščiai, daug rečiau tilvikiniai paukščiai, kirai, žąsys ir kiti paukščiai.

Juodosios antys virš Lietuvos pajūrio (virš sausumos ir virš jūros) skrenda tiek dieną, tiek naktį. Daugiausiai paukščiai migruoja naktį – 77 % ir tik 23 % visų ančių dieną. Naktinė migracija prasideda nusileidus saulei ir didžiausią intensyvumą pasiekia pirmoje nakties pusėje (Žalakevičius, 1987).

Mažiesiems kirams, kaip migruojantiems paukščiams, yra išskirtos teritorijos jų apsaugai, todėl rūšies ypatumus apžvelgsime išsamiau. Apie mažųjų kirų gausumą ir paplitimą rūšies areale nėra daug patikimos informacijos, nes kasmet jų kintantis gausumas priklauso nuo buveinių ir maisto kiekio pokyčių. Perėjimui jie renkasi seklius vidaus vandens telkinius. Lietuvoje peri apie 200–400 mažųjų kirų porų, tačiau rūšiai būdingi dideli gausos svyravimai atskirais metais (Lietuvos perinčių paukščių atlasas, 2006; Logminas ir kt., 1990). Mažieji kirai maitinasi skirtingose vietose – pavasarį jie koncentruojasi arti kranto, rudenį – toliau nuo kranto esančiose akvatorijose. Šį sezoninį pasiskirstymą gali lemti maisto objektai ir juos įtakančios hidrologinės sąlygos. Be to, kirų skaičius sancaupose dažnai gali keistis, ypač pavasarinės

migracijos metu balandžio antroje pusėje – gegužės pradžioje, kuomet mažieji kirai migruoja į šiaurines teritorijas ir nesustoja pakrantėse ilgesniam periodui (Uznytė, 2009; Petraitis, Uznytė, 2010). Rudeninė migracija nėra tokia intensyvi kaip pavasarinė, todėl kirai ilgiau laikosi atskirose pakrančių zonose. Rudeninei mažųjų kirų migracijai būdingi keli pikai: rugpjūčio pabaigoje – rugsėjo viduryje ir spalio III dekadą (Uznytė, 2009).

Lietuvos jūriniuose vandenyse žiemojančios antys taip pat sudaro žymią migrantų dalį. Ledinių ančių pavasarinės migracijos pradžią sunku išskirti būtent dėl jų buvimo priekrantėje žiemos metu. Žiemojantys būriai pradeda migruoti kovo pabaigoje, intensyviau skrenda balandžio viduryje, tačiau šių ančių gali būti stebima dar gegužės pirmą dešimtadienį (Žalakevičius ir kt., 1995).

Vasarą vyksta intensyvi varnėnų ir sėjikų, tilvikų, gričiuų, didžiųjų kuolingų, perkūno oželių, plaukikų bei kregždžių ir čiurlių migracija. Per 4 vasaras buvo registruota 118 paukščių rūšių, iš jų 38 sėjikinių, 32 žvirblinių, 21 žasų, ančių ir gulbių bei 10 plėšriųjų paukščių rūšių. Čiurliai, varnėnai, rudagalviai ir sidabriniai kirai buvo dažniausi, paprastieji kirai, langinės ir urvinės kregždės, alksninukai kiek retesni iš vasaros metu stebėtų paukščių. Kryžiasnapiai, kielės, didieji geniai, mažieji kirai taip pat buvo registruoti stebint vasaros migracijas. Daugelio rūšių paukščių buvo stebėta tik po vieną ar kelis individus (Vaitkus ir kt., 1994; Žalakevičius ir kt., 1995). Migracijos intensyvumas sezono eigoje skirtingais metais skiriasi net toms pačioms paukščių rūšims, tačiau apibendrintai gausumo dinamika per sezoną dominuojančioms paukščių rūšims pateikta 2.4.7 lentelėje.

2.4.7 lentelė. Vasaros metu dominuojančių paukščių rūšių intensyviausi migracijos periodai (pagal Vaitkų ir kt., 1994; Žalakevičius ir kt., 1995)

Rūšys	Mėnesių dekados (dešimtadieniai)								
	Birželis			Liepa			Rugpjūtis		
	I	II	III	I	II	III	I	II	III
Varnėnai									
Alksninukai									
Sidabriniai kirai									
Rudagalviai kirai									
Paprastieji kirai									
Mažieji kirai									
Čiurliai									
Langinės kregždės									
Urvinės kregždės									
Upinės žuvėdros									
Didieji kormoranai									
Juodosios antys									

Vasaros metu Lietuvos Baltijos jūros priekrantėje ir jūriniuose vandenyse nėra gausu paukščių. Vasaros pradžioje dažniausiai čia laikosi tik pavieniai kirai, iš jų daugiausiai rudagalviai (vidutiniškai 6 ind./km²), rečiau paprastieji, sidabriniai, mažieji kirai (po 1,4–1,7 ind./km²). Jūriniuose vandenyse stebima alkų (1,3 ind./km²). Rugpjūčio mėnesį dominuoja rudagalviai (vidutiniškai 18,4 ind./km²) ir mažieji kirai (10,7 ind./km²). Retesni paprastieji (3,9 ind./km²) ir sidabriniai kirai (2,5 ind./km²) bei upinės žuvėdros (2,3 ind./km²). Kirai dažniausiai laikosi šiaurinėje Kuršių marių dalyje ir Klaipėdos uoste, ir dideliuose plotuose priekrantėje ir toliau jūroje, tačiau jų pasiskirstymas susijęs su akvatorijoje vykdoma žvejyba (Žalakevičius ir kt., 1995).

Ančių (juodosios, didžiosios ančių ir rudagalvės kryklės) migracijos taip pat vyksta vasaros metu – nuo trečios birželio dekados iki vasaros pabaigos (Žalakevičius ir kt., 1995), nors intensyviausiai juodosios antys skrenda liepos pabaigoje – rugpjūčio pradžioje (Žalakevičius, 1987).

Migruojančių paukščių skridimo aukščiai

Skirtingų rūšių paukščiai migruoja skirtinguose aukščiuose virš jūros ir sausumos. Dauguma dienos migrantų (daugiau negu 80 %) registruojami aukštyje iki 50 metrų (2.4.7 lentelė) (Žalakevičius ir kt., 1995). Skirtingų rūšių kirai pavasarį ir rudenį pajūryje ties Palanga daugiausiai migruoja aukštyje iki 50 metrų; taip skrenda 93–95 % atskirų rūšių kirų įvairiais sezonais. Maždaug pusė mažųjų kirų pavasario sezonu ir

apie 65 % rudens sezonu migruoja aukštyje iki 5 metrų (Uznytė, 2009). Narai ir kragai Palangos pajūriu gausiausiai skrenda palei jūros paviršių, aukštyje iki 5 metrų (atitinkamai 62 ir 92 % visų atitinkamos grupės paukščių), o iki 98 % šių paukščių registruojama iki 50 metrų aukštyje (4.6.4.4 lentelė) (Petraitis, 2011). Virš Kuršių nerijos pavasarį paukščiai migruoja aukštyje iki 50 metrų (80 % visų užregistruotų migrantų), tuo tarpu rudenį dar didesnė migrantų dalis skrenda žemiau – 87 % skrenda aukštyje iki 50 metrų (Gražulevičius, 1987). Dauguma jūrinių ančių virš jūros migruoja aukštyje iki 25 m (Johnson, Richardson, 1982; Desholm, 2006), tačiau vasaros metu vykstanti juodosios anties migracija, užfiksuota radaru, intensyviausiai vyksta 1000–2500 m aukštyje virš sausumos ir 100–600 m virš jūros (Žalakevičius, 1987). Kiti paukščiai vasaros metu daugiausiai skrenda 10–150 m aukštyje, retai pasiekdami 1000 m.

Remiantis stebėjimais mėnulio diske, pagrindinė pavasarinių migrantų dalis skrenda 1000–2000 m aukštyje – 15–40 % paukščių pučiant šiauriniam ir 40–50 % pučiant silpnam rytiniam vėjui (Gražulevičius, 1987). Pažymėtina, kad minėtame aukštyje skrenda ne tik stambūs ir vidutinio dydžio paukščiai, tokie kaip narai, antys, žąsys, plėšrieji ir varniniai paukščiai. Aukštuminė migracija būdinga ir smulkesniems paukščiams – vieversiams, strazdams, varnėnams, kikiliams, kurių net 90 % registruojama taip aukštai. Remiantis radariniais tyrimais ir stebėjimais mėnulio diske, naktiniai skrydžiai gali siekti 2500 m, tačiau dauguma paukščių vis tik skrenda iki 1600 metrų (Žalakevičius ir kt., 1995). Tuo tarpu ausuotieji kragai, vidutiniai dančiasnapiai, tilvikai renkasi žemutinę migraciją (Gražulevičius, 1987).

Remiantis Mabee T. J. ir Cooper B. A. (2004) radariniais naktinių migrantų skrydžio parametrų tyrimais, atliktais Jungtinėse Amerikos valstijose, aukštyje iki 100 m skrenda 12–15 % pavasarinių ir iki 6 % rudeninių migrantų. Aukščiau, iki 200 m aukščio, skrenda iki 14 % pavasarinių ir apie 9 procentai rudeninių migrantų. Nuo 200 iki 1000 m skrenda pagrindinė paukščių masė – 58–77 procentai pavasario ir 68–76 % rudens migrantų. Likusioji dalis, apie 15 % paukščių skrenda aukščiau negu 1000 m aukštyje. Pažymėtina, kad atliekant šiuos tyrimus nebuvo įmanoma registruoti aukščiau kaip 1500 m aukštyje skrendančių paukščių.

2.4.8 lentelė. Migruojančių paukščių skridimo aukščiai dienos metu, remiantis vizualiniais stebėjimais (pagal Johnson, Richardson, 1982; Švažas, Žalakevičius, 1987; Gražulevičius, 1987; Žalakevičius ir kt., 1995; Petraitis, Raudonikis, 1998; Delsholm, 2006; Rusteikienė, 2006; Uznytė, 2009; Petraitis, 2011)

Paukščių grupės ar rūšys	Paukščių dalis procentais				
	<50 m	51–100 m	101–150 m	151–200 m	>200 m
Kirai pavasarį ir rudenį	94	5	1		
Narai ir kragai	98	2			
Pavasariniai migrantai virš Kuršių nerijos	80	14	2	2	2
Rudeniniai migrantai virš Kuršių nerijos	87	8	5		
Žąsys pavasarį	22	28	16	12	22
Žąsys rudenį	20	19	14	12	35
Dančiasnapiai ir klykuolės	88–98	2–7	<5		
Jūrinės antys (paprastosios gagos)	100				
Ledinės antys	80	12	8		
Pilkosios gervės	7–25	44–51	24–50		

Stebint vizualiai svarbu atskirti migruojančius paukščius nuo perskrendančių besimaitinančių ar vietinių paukščių, tačiau dažniausiai tai būna sunku nustatyti dėl panašaus skridimo pobūdžio. Iš kitos pusės, pagal Žalakevičių M. ir kt. (1995), vizualiai matomas paukščių skridimas yra pereinamoji stadija nuo tikrosios migracijos iki jos nutraukimo, nes daugiausiai paukščiai migruoja aukščiau ir tik jiems pradėjus leistis galima stebėti vizualiais metodais. Derinant įvairias paukščių stebėjimų metodikas, nustatyta, kad vizualiai galima stebėti tik žemutinę paukščių migraciją, kuri sudaro tik mažąją dalį visų migracijų (iki 10 procentų). Aukštuminės migracijos vyksta tik geru oru, tuo tarpu žemutinė migracija – įvairiomis sąlygomis. Manoma, kad paukščiai žemai skrenda migracinio skrydžio pradžioje arba pabaigoje, kuomet ieško poilsio vietų subjurus orams ar pritraukti kokių nors iš toli gerai matomų/skleidžiančių šviesą objektų.

Galimas vėjo elektrinių poveikis paukščiams

Tiesioginis susidūrimas/žūtis. Skridami paukščiai gali susidurti ne tik su VE, bet ir su įvairiais statiniais ir įrenginiais, tokiais kaip bokštai, elektros linijos. Kai kurie paukščiai gali būti nublokšti ir dėl besisukančių VE menčių susidarančių oro sūkurių, taip pat ir dėl stipraus vėjo. Nors įvairiose pasaulio šalyse atlikti ir publikuoti tyrimai skelbia apie nedidelius dėl VE veiklos žuvusių paukščių skaičius, tačiau žinant, kad vandens paukščiai yra ilgaamžiai, o jų produktyvumas nedidelis, galima teigti, kad net ir nedidelis papildomas mirtingumas gali turėti įtakos kai kurių rūšių populiacijų mažėjimui (Langston, Pullan, 2003; Drewitt, Langston, 2006). Manoma, kad tiesioginio susidūrimo su VE rizika priklauso nuo eilės veiksnių, priklausančių konkrečios rūšies savybių, individų gausumo, amžiaus, oro sąlygų. Yra žinoma, kad nuo VE sklindanti šviesa gali pritraukti naktinius migrantus, ypač esant prastoms oro sąlygoms, tokioms kaip rūkas, ir padidinti susidūrimo riziką (Langston, Pullan, 2003; Powlesland, 2009), tačiau bent minimali blyksinti šviesa ant aukštų statinių yra reikalaujama užtikrinant aviacinį saugumą. Remiantis naftos platformų jūroje patirtimi, žalios šviesos šaltiniai pritraukia mažiau naktinių migrantų (Poot ir kt., 2008).

Jūrinės antys perskridinėja bei migruoja ir nakties metu, kas teoriškai padidina susidūrimo su VE riziką, tačiau yra žinoma, kad tamsesnėmis ar blogo matomumo sąlygomis skridimo intensyvumas yra mažas lyginant su šviesesnėmis naktimis (Langston, Pullan, 2003). Manoma, kad nepalankiu migracijai oru (rūkas, lietus, tamsa) paukščiai stengiasi nutraukti migraciją, tačiau taip pat žinoma, kad tokiomis sąlygomis jų skridimo aukštis gali būti mažesnis – taip padidinant riziką atsidurti rotoriaus sukimosi zonoje.

Laikoma, kad jūrinės antys ilgesnio sustojimo/žiemojimo vietose išmoksta išvengti susidūrimų su VE (Powlesland, 2009). Kai tuo tarpu rizika paukščiams, pavyzdžiui, kirams, kurie nevensia VE parkų ir dažnai skrenda rotoriaus zonoje, susidurti su VE yra pakankamai didelė, nors pranešimų apie tokius įvykius negausu (Powlesland, 2009). Yra sutariama, kad paukščiams, kurių migracinio skrydžio aukštis yra toks pat kaip VE turbinos, yra didžiausia rizika atitrenkti ir žūti. Desholm M. (2006), kuris atliko išsamią VE įtakos paukščiams studiją Danijos jūriniame VE parke, sumodeliavo, kad tik 47 individai iš daugiau negu 235000 migruojančių jūrinių ančių gali susidurti su VE turbinomis (rizika siekia tik 0,02 procentus). Jau esamuose jūriniuose VE parkuose vakarų Europoje ekonominėse zonose registruojami labai maži paukščių mirtingumo dėl VE rodikliai, nors šioms teritorijoms būdingos intensyvios paukščių migracijos ir didelis žiemojančių paukščių gausumas.

Intensyviausiai paukščiai migruoja arti kranto. Vokietijoje, vengiant paukščių atsitrenkimo į VE, draudžiama jų parkus statyti arčiau negu 1 km atstumu nuo jūros kranto linijos. Arti kranto pastatyti VE parkai gali būti pavojingesni ir dėl galimo poveikio krante perintiems paukščiams. Taip pat žinoma, kad sausumos paukščiai skrenda palei kranto linijas, todėl, manoma, kad VE statomi toliau negu 1 km nuo kranto neturėtų neigiamai įtakoti sausumos paukščių (Percival, 2001). Apibendrinant, paukščiai turėtų vengti VE parkų, taip išvengdami ir žūties rizikos.

Trikdymo efektas. Dėl trikdymo – vizualinio efekto, triukšmo, vibracijos ar priežiūrą atliekančių laivų keliamo baidymo – paukščiai gali būti priversti pasitraukti iš maitinimosi/poilsio vietų, esančių VE parkuose arba aplink juos. Bent laikinas pasitraukimas gali būti stebimas ir VE įrengimo metu, tačiau trikdymo poveikio stiprumas priklauso nuo konkrečios vietovės bruožų bei joje aptinkamų rūšių.

Danijos jūriniame VE parke atliktais tyrimais buvo nustatyta, kad jūriniai paukščiai, tokie kaip narai, alkos, laibasnapiai narūnėliai, paprastosios gagos, juodosios antys, vengė VE parko ir daugiau laikėsi aplinkinėse akvatorijose, nors bendras jų gausumas nebuvo sumažėjęs. Reikia paminėti, kad nėra aišku, kodėl minėtos rūšys vengė VE parko. Gali būti, kad jos tiesiog vengė žmonių veiklos – VE aptarnaujančių laivų – įrenginėjant, vėliau prižiūrint objektą (Petersen ir kt., 2004).

Minėtame jūriniame VE parke Danijoje, balnotieji ir mažieji kirai, poliarinės ir upinės žuvėdros mažiau laikėsi teritorijoje VE įrengimo metu, tačiau jau nevensė veikiančių VE ir net priešingai – buvo nustatyta, kad VE teritorija pritraukia minėtas rūšis (Petersen ir kt., 2004). Sidabriniai kirai laikėsi visai šalia įrenginėjamų ir vėlesniais metais jau veikiančių VE bei jas aptarnaujančių laivų, nes juos vilioja žmonių veikla jūriniuose vandenyse (Petersen ir kt., 2004). Panašus kirų elgesys buvo pastebėtas ir Lietuvos priekrantėje ties Palanga smėlio pylimo darbų metu (Palangos paplūdimio papildymo smėliu aplinkos tyrimai ir monitoringas, 2012), kuomet smėlio pylimo arba stumdymo metu sidabriniai, rudagalviai ir paprastieji kirai ieškojo lesalo išpiltame smėlyje arba vandenyje ir nesibaidė dirbančios technikos.

Kuomet paukščiai vienokiu ar kitokiu atstumu vengia tam tikrų objektų, gali būti prarandami jų mitybai ar poilsiui tinkami plotai. Jūrinuose VE parkuose buvo nustatyta, kad juodosios antys laikėsi ne arčiau kaip 1,5 km iki VE (Petersen ir kt., 2004), rudagalvės ir juodosios antys maitindavosi 500–1500 m (van der Winden ir kt., 1996; Dirksen ir kt., 1998), paprastosios gagos – 100 m (Guillemette ir kt. 1999). Atliekant tyrimus VE parkuose sausumoje buvo nustatyti VE vengimo atstumai įvairioms vandens paukščių rūšims. Pavyzdžiui, žemės ūkio laukuose Danijoje trumpaspapės žąsys maitinosi ne arčiau 100 m iki pavienių VE ir 200 m iki VE parkų, tačiau jos taip pat vengė ir elektros linijų (50 m), automobilių kelių (50–150 m), gyvenviečių (150 m) (Larsen, Madsen, 2000). Baltakaktės žąsys nustatytas vengimo atstumas buvo 400–600 m, gulbėms – 200 m. Tuo tarpu baltaskruostė berniklės veisimosi sezonu Švedijoje VE vengė tik 25 m atstumu, nors ta pati populiacija žiemą Vokietijoje maitinosi 350 m iki VE, o gausumas pradėjo mažėti jau 600 m iki VE (Larsen, Madsen, 2000; Powlesland, 2009 ir ten naudoti literatūros šaltiniai). Būtina paminėti, kad žiemojantys jūriniai paukščiai yra jautrūs įvairiai antropogeninei veiklai jūroje, įskaitant ir laivų judėjimą, pakrantės gyvenvietes, žvejų valtis ar įvairius darbus jūroje (Žydelis, 2002; Langston, Pullan, 2003), todėl jie gali vengti ne tiek veikiančių VE, kiek objektą aptarnaujančių laivų. Žinoma, kad narai ir nuodėgulės vengia laivų kelių kilometrų atstumu ir daugiausiai laikosi vietose, kur nedidelis laivų judėjimas (Exo ir kt., 2003 ir ten cituojami šaltiniai; Žydelis, 2002).

Vertinant triukšmo poveikį paukščiams, būtina paminėti, kad jie nepasižymi ypatingai gera klausa (geriausiai girdi tarp 1 ir 5 kHz) ir negirdi aukštesnių garsų geriau negu žinduoliai. Manoma, kad paukščiai net blogiau girdi žmonėms girdimą VE sukeliama triukšmą – žmonės su normaliai klausa VE sukeliama triukšmą girdi dvigubai didesniu atstumu negu paukščiai. Nors atskirų paukščių rūšių klausa skiriasi, tačiau skirtumai yra daug mažesni negu tarp kitų stuburinių grupių atstovų (Dooling, 2002).

Kliūtys efektas. VE parkai gali būti kliūtimi migruojantiems ar perskridėjantiems paukščiams, tačiau šio efekto dydis priklauso nuo VE parko dydžio, atstumų tarp atskirų VE ir jų išdėstymo pagrindinių paukščių skridimo trajektorijų atžvilgiu ir paukščių galimybių susidoroti su padidėjusių energijos sąnaudų eikvojimu (Langston, Pullan, 2003). VE statybos vietų parinkimą gali riboti intensyviausių paukščių migracijų keliai. Yra žinoma, kad intensyviausiai paukščiai migruoja arti kranto (Percival, 2001 ir ten cituojami šaltiniai). Lietuvos Baltijos jūros paukščių pakrantėje paukščių migracijos kryptys yra išilgai kranto linijos, intensyviausios sezoninės paukščių migracijos vyksta jūroje iki kelių kilometrų nuo kranto atstumu.

VE parkai arba statmenai pagrindinėms skridimo kryptims išdėstytos VE linijos gali būti reikšmingos kliūtys migruojantiems bei tarp poilsio ir mitybos vietų perskrendantiems paukščiams, kurie vengdami skristi tarp arti viena kitos stovinčių VE, turi naudoti energijos resursus apskrendant šiuos objektus. Paukščiai vengia skristi arti VE, nors žiemojantys paukščiai gali maitintis ir už 100 m (Masden ir kt., 2009). Žinoma, kad tamsesnėmis naktimis vengimo atstumas gali būti didesnis negu šviesesnėmis, tačiau abiem atvejais paukščiai sugeba identifikuoti VE parkus (Dirksen ir kt., 1998). Nedideli parkai, iki 10 VE, nėra traktuojami kaip kliūtys, nes juos apskristi paukščiams nėra sudėtinga (Powlesland, 2009), tad jokių priemonių mažiems VE parkams kaip ir nereikia, tačiau dideli parkai gali būti problematiškesni.

Vengdami skristi per Danijos jūrinį VE parką 71–86 % visų užregistruotų paukščių skrido aplink jį (Desholm, Kahlert, 2005). Olandijos jūriniame VE parke taip pat buvo nustatyta, kad rudagalvės ir juodosios antys net nakties metu identifikuodavo VE parkus ir sugebėdavo pakeisti skrydžio trajektorijas – dažniausiai skrisdavo aplink VE, vengdamos skristi tarp arčiau negu 200 m atstumu viena nuo kitos išdėstytų VE (van der Winden ir kt., 1996; Dirksen ir kt., 1998). Toks pat 200 m atstumas tarp atskirų VE siūlomas kaip ribojantis paukščių judėjimą parkuose ir Powlesland (2009) apžvalgoje.

Paprastosios gagos jūrinio VE parko plote Danijos vandenyse skrido žemesniame aukštyje (žemiau negu rotoriaus sukimosi zona tame parke, <30 metrų) negu už VE parko ribų (atitinkamai 84 ir 56 procentai paukščių) (Desholm, 2006). Remiantis Lietuvoje Šilutės rajone esančiame VE parke atliktais paukščių stebėjimais, nustatyta, kad gausiai perskrendančios baltakaktės žąsys vengė skristi per tarpus tarp VE, kai jos būdavo iki 500 m atstumu viena nuo kitos. Reikia paminėti, kad VE minėtame parke buvo išdėstytos statmenai skridimo kryptims, todėl žąsys tai būdavo dirbtinis barjeras, kurį jos turėdavo įveikti. Esant intensyviai migracijai, paukščiai pro VE parką skrisdavo tarp 300 m atstumu viena nuo kitos esančių VE (Paukščių tyrimai UAB „Naujoji energija“ vėjo elektrinių parkui Čiūtelių, Grumblių ir Lankupių kaimuose, Šilutės rajone, 2013, 2014). Pilkosios gervės vengė skristi per minėtą VE parką ir, likus mažiausiai 500–700 m iki objekto, išsibūriudavo, pradėdavo suktis ratais, kildavo aukštyn ir pakilusios į maždaug 200–

300 m aukštį, drįsdavo skirsti virš VE parko arba pakeisdavo kryptį (Paukščių tyrimai UAB „Naujoji energija“ vėjo elektrinių parkui Čiūtelių, Grumblių ir Lankupių kaimuose, Šilutės rajone, 2013, 2014). Visi dėl VE veiklos būtini skrydžio krypties, aukščio ar pobūdžio pasikeitimai gali būti traktuojami kaip kliūtis efekto padariniai, reikalaujantys papildomų energijos sąnaudų. Minėto efekto dydis gali skirtis priklausomai nuo rūšies charakteristikų, VE veikimo/neveikimo fazių, paros laiko, oro parametru, ypač vėjo stiprumo ir krypties (Desholm, Kahlert, 2005; Drewitt, Langston, 2006). Ar VE parkas bus kliūtimi migruojantiems paukščiams, labai priklauso ir nuo įprasto paukščių skridimo aukščio. Skrendantys paukščiai paprastai vizualiai matomi iki 100 metrų, geromis sąlygomis – aukščiau. Gerokai aukščiau skrendančius paukščius galima registruoti radiolokaciniais prietaisais, kuriais nustatyta, kad įprastas daugelio migrantų skridimo aukštis yra 1000–1600 metrų virš jūros lygio. Aukščiau 1600 m gali būti registruojamos pempės, karveliai keršuliai, antys, tilvikai, gervės (Žalakevičius, 1986). Taip pat yra žinoma, kad naktiniai migrantai skrenda aukščiau negu dieniniai, o pavasarį paukščiai skuba į perimvietes, skrenda kuo mažiau sustodami ir jų migraciniai skrydžiai ilgesni ir aukštesni negu rudenį. Taip pat virš netinkamų sustoti teritorijų paukščiai gali skirsti aukščiau negu virš tinkamų maitintis ar pailsėti (Žalakevičius, 1986).

Danijos teritoriniuose vandenyse esančiame VE parke buvo atliktas tyrimas vandens paukščių migrantų skridimo aukščiui nustatyti. Paaiškėjo, kad 84 % VE parką kirtusių paukščių ir 56 % aplink parką skridusių paukščių skrido aukštyje iki rotoriaus sparnų (Desholm, Kahlert, 2005). Lietuvos Šilutės rajone įrengtame VE parke taip pat buvo nustatytas paukščių skridimo aukščių pasikeitimas lyginant su stebėjimais iki VE parko įrengimo (Paukščių tyrimai UAB „Naujoji energija“ vėjo elektrinių parkui Čiūtelių, Grumblių ir Lankupių kaimuose, Šilutės rajone, 2013, 2014). Šių tyrimų rezultatai rodo, kad paukščiai sugeba išvengti VE rotoriaus zonos pakeisdami skridimo aukštį.

Buveinės pasikeitimas ar praradimas. Aplinkos sąlygos tokios kaip mitybos objektų pasiskirstymas yra svarbus veiksnys vandens paukščių pasiskirstymui Lietuvos jūriniuose vandenyse. Pagal mitybines charakteristikas, gausiausiai Lietuvos jūriniuose vandenyse aptinkamus paukščius galima suskirstyti į keletą grupių:

- Žuvlesiai paukščiai:

Ši grupė gali būti skirstoma į besimaitinančius atviroje jūroje (alkos, laibasnapiai narūnėliai, rudakakliai ir juodakakliai narai, taistės) ir besimaitinančius priekrantėje (didieji dančiasnapiai, ausuotieji kragai). Šis rūšių suskirstymas nėra griežtas, nes atviros jūros paukščiai gali maitintis priekrantėje (Vaitkus, 1999; Žydelis, 2002). Remiantis mitybos tyrimais, Lietuvos vandenyse žiemojantys rudakakliai narai ir laibasnapiai narūnėliai daugiausiai maitinasi atviroje jūroje žiemą gausesnėmis pelaginėmis žuvimis, tokios kaip Baltijos bretlingiai ir strimėlės. Ir priešingai, net pusę ausuotųjų kragų dietos sudaro dugninės žuvis, greičiausiai sugautos nedideliuose gyliuose prie kranto. Europinės stintos, kurios žiemos metu Lietuvos priekrantėje būriuojasi ir migruoja į gėlus vandenį ir yra gausiausia rūšis ir versliniuose tinkluose jūroje, taip pat sudaro nemažą dalį minėtų paukščių rūšių mitybinio spektro (Morkūnė ir kt., 2016). Žuvimi maitinančių paukščių pasiskirstymo pakrantėje ir atviroje jūroje nelemia dugno biotopų pasiskirstymas, todėl šių paukščių pavieniui ar nedideliais būreliais yra visoje akvatorijoje (Žydelis, 2002; Petersen ir kt., 2004). Rudakakliai ir juodakakliai narai gali būti aptinkami visoje jūros akvatorijoje, tačiau intensyviausiai jų naudojama teritorija yra iki 20 km nuo kranto arba iki 20–30 m gylio teritorijos (Denoflit, 2015).

- Visaėdžiai paukščiai:

Rudagalviai, paprastieji, sidabriniai kirai laikosi visuose pajūrio ruožuose, paplitimas priklauso nuo maisto kiekio atskiruose pajūrio ruožuose. Dažniausiai jie maitinasi žuvimi, dvigeldžiais moliuskais, daugiašerėmis kirmėlėmis ir vėžiagyviais, tačiau dėl plataus mitybos objektų spektro gali maitintis įvairiuose biotopuose. Pastebėta, kad rudeninės migracijos metu rudagalviai kirai dideliais būriais nakvoja pajūryje, o rytais lekia maitintis į dirbamus laukus (Logminas, 1990; Kubetzki, Garthe, 2003). Vis daugiau kirų maitinasi ir pajūrio miestų savartynuose (pavyzdžiui, Kurlavičius, 2003).

- Nardančios antys (nuodėgulės, juodosios antys, ledinės antys, klykuolės):

Žiemojančių nuodėgulių ir juodųjų ančių pasiskirstymas Lietuvos vandenyse yra stipriai nulemtas jų mitybos objektų – dvigeldžių moliuskų, Baltijos makomų, širdukių paplitimo (Žydelis, 2002; Morkūnė, nepubl. duomenys), tuo tarpu ledinės antys ir klykuolės daugiausiai laikydavosi virš riedulynų Karklės–Palangos ruože, kur lesdavo midijas. Mažesniu gausumu ledinės antys – virš smėlėto dugno biotopų, tačiau jų mitybos spektras žymiai platesnis negu nuodėgulių (Žydelis, 2002). Paskutiniaisiais metais stebimi ančių mitybos pokyčiai: sumažėjus midijų (Stupelytė, Šiaulytis, 2015), ledinės antys daugiau maitinasi smulkiais žuvimis (Skabeikis ir kt., 2018), todėl tai lemia ir mažesnę prisirišimą prie kieto dugno biotopų. Kita vertus, ne perėjimo laikotarpiu paukščiai nėra prisirišę prie konkrečių teritorijų ir priklausomai nuo klimatinės sąlygų, nuo buveinių būklės, mitybinės bazės pokyčių gali pakeisti mitybos ir sankaupų vietas. Manoma, kad Lietuvos priekrantėje gausiausiai žiemojančios antys (ledinės antys ir nuodėgulės) gali maitintis iki 30–35 metrų gylio, nes iki tokio gylio paplitę labiausiai naudojami jų maisto objektai. Daugiausiai minėtų ančių buvo užfiksuota seklesniame gylyje negu numanomas maksimalus. Žinoma, kad maitinimasis seklesniuose vandenyse yra energetiškai palankesnis. Danijos jūriniame VE parko kaimynystėje trys ketvirtadaliai užfiksuotų juodųjų ančių laikėsi 2–8 m gylyje, iš jų 45 proc. – 4–6 m gylyje (Petersen ir kt., 2004).

Įrengus VE jūroje tiesiogiai prarandama/sunaikinama tik nedidelė paukščiams tinkamos buveinės dalis – tiek, kiek užima turbinas pagrindų plotai ir elektros kabeliai jūros dugne, tačiau šiuo atveju būtina plačiau nagrinėti netiesioginį VE poveikį žiemojančių ar migruojančių paukščių populiacijoms – maitinimosi vietų sumažėjimą, priklausantį ir nuo alternatyvių mitybos galimybių aplinkinėse akvatorijose, ypač sekliuose vandenyse (Langston, Pullan, 2003). Tačiau trikdymo efektas yra didelis, ir jautrios rūšys kaip rudakakliai narai vengti vėjo elektrinių parkų pradeda 15 km atsumu iki jų. 5 km atsumus iki VE parkų beveik neregistruojama rudakaklių narų (Garthe ir kt., 2018). Be to, remiantis jau veikiančių jūrinių VE parkų patirtimi, įrengtas turbinas kaip dirbtinius rifus kolonizuoja dugniniai organizmai. Dėl papildomo maisto bei draudimo/apribojimų vykdyti verslinę žvejybą. VE parko teritorijoje gali pagausėti žuvų ir vėžiagyvių (Langston, Pullan, 2003)

2.4.5. Vandens žinduoliai

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 (gyvūnai kurie yra prie išnykimo ribos). Kitos dvi rūšys neminimos Lietuvos gyvūnų sąrašė, nors jų buvimo atvejai Lietuvos teritoriniuose vandenyse yra užfiksuoti. Paprastasis ruonis buvo stebimas 2005 metų vasarą. Žieduotieji ruoniai rasti 1997 ir 2003 metais. Be ruonių, Lietuvoje užfiksuoti ir kiti jūrų žinduoliai. 2001 ir 2003 metais žvejų tinkluose rastos dvi jūrų kiaulės (*Phocoena phocoena*). 1998 metais prie Latvijos sienos rasta negyva Atlanto afalina (*Tursiops truncatus*), o 2007 metais dvi afalinos buvo stebėtos Nemirsetoje 6,5 km. nuo kranto atstumu.

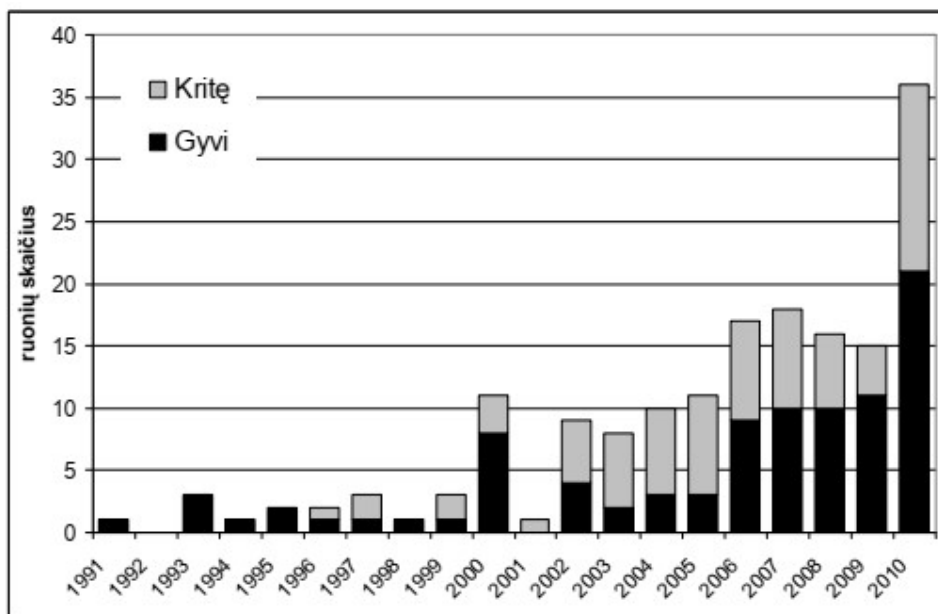
Halichoerus grypus macrorhynchus – Baltijos jūros pilkojo ruonio porūšis, kurio pagrindinis skiriamasis bruožas nuo Atlanto vandenyno porūšio yra jo pagofiliškumas. Tai plačiausiai Baltijoje paplitusi ruonių rūšis. Bet didžiausias gausumas fiksuojamas šiaurinėje jūros dalyje. Vasario pabaigoje – kovą patelė atveda vieną, rečiau du jauniklius. Nėštumas trunka 11–11,5 mėn. Patinai lytiškai subręsta 6 metų, patelės – 3–4 metų, tačiau pirmas nėštumas būna 4–5 metų. Suaugusių ruonių svoris svyruoja nuo 150 iki 320 kg, ilgis 170–250 cm. Gimusio ruoniuko svoris būna apie 12–15 kg. Laktacijos periodas trunka 2, ilgiausiai 3 savaites. Per tą laikotarpį jauniklis vidutiniškai priauga po 2 kg per dieną. Motinos pieno riebumas maitinimo metu palaipsniui kyla nuo 35 iki 60 %. Maitinimo pabaigoje vidutinė jauniklių kūno masė būna: patelių 37,8 kg, patinų 40,2 kg. Nors neretai ruoniukų svoris siekia ir apie 50 kg. Būdingas jaunikliams baltas kailiukas pradeda šertis jau po 10 dienų ir pilnai nusišeria po mėnesio.

Phoca hispida botnica – Baltijos jūroje gyvenančio ruonio rūšis. Didžiausios populiacijos šiaurinėje Baltijos jūros dalyje. Botnijos įlankoje yra apie 70 % visos populiacijos. Vidutinis suaugusio gyvūno svoris svyruoja nuo 50 iki 110 kg. Žieduotieji ruoniai lytiškai subręsta 5–7 metų. Gyvenimo trukmė – iki 40 metų. Tai yra pagofilinė rūšis. Nuo ledo susidarymo patelė daro sau gulyklas tarp ledų, kur vasario–kovo

mėnesiais ji atveda jauniklį ir gali pailsėti. Naujagimių svoris būna 3,5–4,5 kg. Būdingas jaunikliams embrioninis baltas kailiukas pradeda šertis jau po 2 savaitių ir pilnai nusišeria 6 savaitių bėgyje. Visą tą laikotarpį jauniklis būna slėptuvėje ir nelipa į vandenį. Laktacijos periodo pabaigoje, po 5–6 savaitių nuo gimimo, jauniklių masė padidėja iki 19–22 kg. Motinos pieno riebumas siekia 45–55 % kas leidžia ruoniukams greitai suformuoti didelę riebalų atsargą. Pusės metų amžiaus gyvūno svoris būna 34–37 kg.

Phoca vitulina vitulina – Pietrytinėje Baltijos jūros dalyje gyventi ruonių rūšis. Didžiausios šių ruonių populiacijos yra Rytų Atlanto vandenyne ir šiaurės jūroje. Baltijoje šių ruonių nėra gausu. Vidutinis suaugusio gyvūno svoris apie 90–110 kg. Lytiškai subręsta 4–5 metų. Vasarą, birželio pabaigoje–liepos mėnesį veda jauniklius. Gimusio ruoniuko svoris būna apie 9–11 kg. Ruoniukai skirtingai nuo kitų Baltijos jūroje gyvenančių ruonių rūšių gimsta be balto embrioninio kailiuko. Jie nusišeria dar būdami motinos iščiose. Laktacijos periodas trunka 4–6 savaites. Per tą laikotarpį jauniklis vidutiniškai priauga po 0,5 kg per dieną. Motinos pieno riebumas 45 %.

Lietuvos teritorinėje jūroje ruoniai pastoviai negyvena, o tik atplaukia kartu su migruojančiomis žuvimis, todėl tikslus gyvūnų skaičius nėra žinomas. Remiantis gautų pranešimų apie pastebėtus ruonius skaičiumi ryškėja tendencija, kad pastarąjį dešimtmetį ruonių (tiek gyvų, tiek kritusių) Lietuvos pakrantėje gausėja (2.4.9 pav.). Stebėtų gyvų ruonių skaičius buvo gana stabilus iki 2005 metų imtinai, kuomet priekrantėje kasmet buvo registruojama nuo 1 iki 4 individų (išskyrus 8 ruonius 2000 metais); vidutiniškai 2 ruoniai kasmet. Tačiau 2006–2009 metais kasmet stebimų ruonių skaičius išaugo iki 9–11, o 2010 metais – iki 21.



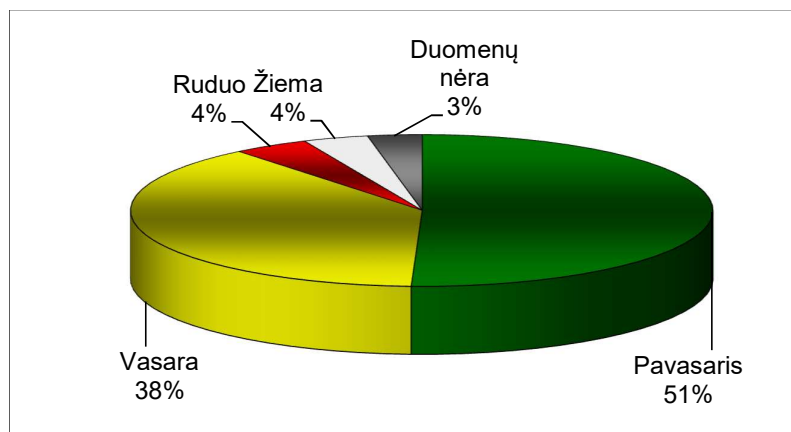
2.4.10 pav. Ruonių populiacijos dinamika Lietuvos pakrantėse.

Surinkti duomenys patvirtina, kad dažniausiai stebimi lytiškai nesubrędę jaunikliai (iki vienerių metų amžiaus), arba 2–3 metų amžiaus ruoniai. Tai viena iš priežasčių, kodėl Lietuvos pakrantėse ruoniai vaikų neveda. Kita priežastis – per intensyvi žmogaus veikla priekrantės zonoje. Lietuvos pakrantės gulyklos priklauso ruonių populiacijos pakraščio gulyklų tipui, jos negausios ir nestabilios. Tokiose gulyklose pilkieji ruoniai nesudaro kolonijų, būdingų tipinėms šiaurės Baltijos gulykloms Estijos, Suomijos ir Švedijos pakrantėse. Jauni ruoniai migruoja į pagrindines Baltijos pilkųjų ruonių gulyklas, kur susiformavus tarpriems socialiniams ryšiams, jose pasilieka. Tai patvirtina ir Lietuvoje paleistų į laisvę ruonių likimas – jie buvo stebėti arba rasti negyvi prie Danijos, Estijos (Saremo sala) ir Lenkijos pakrančių, tačiau nei vienas nebuvo stebimas arba rastas nugaišęs Lietuvos teritoriniuose vandenyse arba pakrantėje.

Dažniausiai ruoniai stebimi ankstyvą pavasarį, t. y. ruonių intensyvių migracijų metu po 1–2 rečiau 3–5 vnt. grupelėse. Daugiausia stebėjimų užfiksuota Palangos, Smiltynės, Melnragės, Nidos pliažuose, Karklėje prie Olando kepurės. Šios pajūrio vietos nebūtinai yra labiausiai ruonių pamėgtos

zonos. Jos yra tankiausiai lankomos ir stebimos žmonių. Todėl tikimybė išvysti ruonį tose zonose gerokai didesnė nei kitose pajūrio vietose.

Grafike naudojamos matytų gyvų ir surastų kritusių ruonių skaičiai per pastaruosius 20 metų.



2.4.11 pav. Bendras gyvų ir kritusių ruonių sutinkamumas Lietuvos pakrantėje skirtingais sezonais.

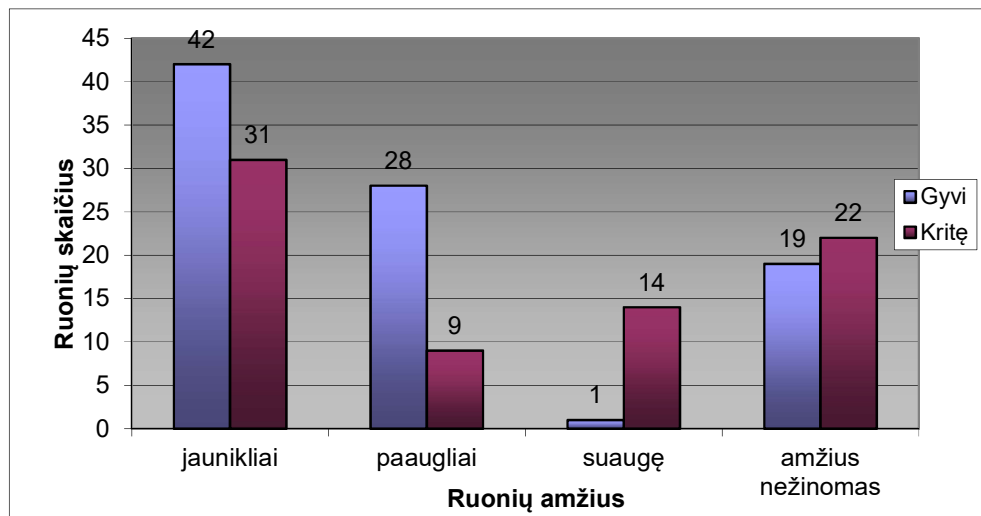
Vasarą Lietuvos pakrantėje ruoniai taip pat aptinkami neretai. Tačiau dažniausia tai pavasarinio migravimo liekanos – kritę, ar išsekę ruoniai.

Apie ruonių mitybą Lietuvos priekrantėje sprendžiama tik pagal tinkluose likusias ruonių pažeistas žuvis arba jų likučius – menkes, strimeles, stintas. Lietuvos jūrų muziejuje ruonis per dieną suėda iki 10 kg. žuvis, o literatūros duomenimis ruonis per parą suvartoja žuvis kiekį, lygų 6–10 % jo kūno masės.

Per 1996–2010 metų laikotarpį Lietuvos pakrantėje rasti 76 ruonių lavonai, iš jų 2 žieduotųjų ruonių ir 74 pilkųjų ruonių. Kritusių ruonių skaičiaus tendencijos skiriasi nuo gyvų ruonių skaičiaus dinamikos: 1996–2001 m laikotarpyje kasmet buvo registruota ne daugiau 3 kritusių ruonių, nuo 2002 iki 2009 m šis skaičius išaugo iki 4–8 nugaišusių ruonių per metus (vidutiniškai 6), o 2010 m pasiektas maksimumas – 15 kritusių ruonių.

Nors ryšys tarp gyvų ir kritusių ruonių skaičiaus gana silpnas, 2010 metais registruotas neįprastai aukštas tiek gyvų, tiek ir kritusių individų skaičius, apie du ir daugiau kartų viršijantis ankstesnių metų skaičius. Verta pabrėžti, kad 2010 metais santykinai didelio kritusių suaugusių arba stambiųjų ruonių skaičiaus viena priežastis – tai iš Švedijos srovėmis atplukdyti ruoniai. 2010 metų pavasarį Švedijoje buvo leista sumedžioti tam tikrą ruonių skaičių, tad nepavykus surinkti visus sumedžiotus individus arba dėl kitų priežasčių nemažas jų kiekis liko jūroje ir buvo audrų išmesti Lietuvos ir Lenkijos pakrantėse. Kaip ir Lietuvoje, Lenkijoje 2010 metais taip pat užfiksuotas didelis kritusių suaugusių ruonių skaičius (apie 40 vnt.) su šautinėmis žaizdomis.

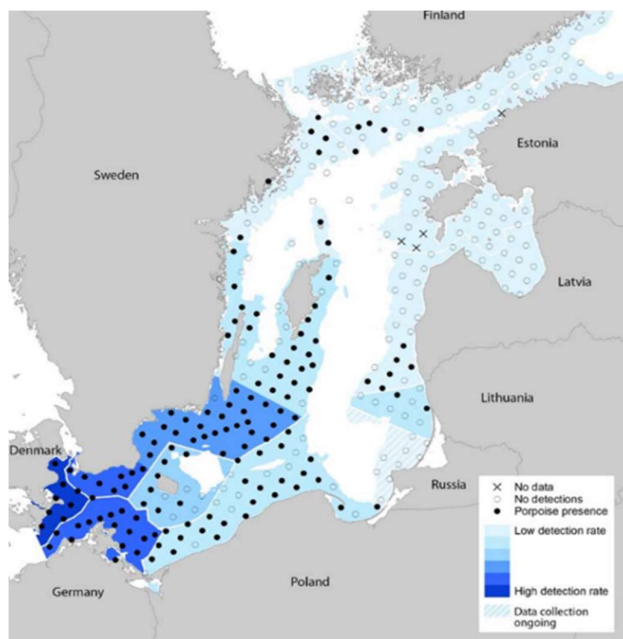
Nuo stebėjimų pradžios registruotų didžiosios dalies kritusių individų buvo jaunikliai (iki 1 metų amžiaus) arba jauni nesubrendę ruoniai (1-3 metų amžiaus). Kadangi gyvūnų kritimo priežastys buvo nustatomos vizualiai, iš 76 kritusių individų tiksli arba spėjama mirties priežastis buvo nustatyta 17 gyvūnų. Mirties priežastys galima suskirstyti į natūralias (bendras išsekimas) ir nenatūralias (įsipainiojo tinkluose, įstrigęs lūpoje žvejybinis kabliukas sukėlęs sepsį, šūvių žymės, sulaužytos galūnės arba sudaužytos kaukolės). Spėjame, kad didžiajai daliai kritusių ruonių, kurių mirties priežastys nebuvo nustatytos, turėjo įtakos žmogiškasis faktorius, kadangi nugaišę gyvūnai buvo gerai įmitę. Užsikrėtimas helmintais arba ligos mažiau tikėtinos, kadangi jas galima tiksliau nusakyti pagal bendrą kūno išsekimą, kas nebuvo būdinga didžiajai daliai nugaišusių gyvūnų.



2.4.12 pav. Lietuvos pakrantėje stebėtų ruonių amžius (jaunikliai – iki vienerių metų amžiaus, paaugliai – vienerių metų amžiaus, suaugę – vyresni nei vienerių metų amžiaus).

Baltijos vandenyse gyvena dvi skirtingos paprastųjų jūrų kiaulių populiacijos. Viena veisiasi Beltų, Zundo, Kategato, Skagerako vandenyse. Kita populiacija, sutinkama ties Vokietijos, Lenkijos ir rytinės Švedijos krantais, centrinėje dalyje. Gyvūnams būdingos sezoninės migracijos – žiemą jie pasitraukia piečiau. Dažniausiai nardo 20–60 m gylyje, tačiau gali panerti ir 200 m gylį. Maitinasi dažniausiai naktį, o maitinimosi vietos priklauso nuo grobio migracijų (Jussi, 2009; Natkevičiūtė, Kulikov, Grušas, 2013).

Jūros kiaulių gausumas Baltijos jūroje tirtas 2011–2012 metais tarptautinio projekto „Sambah“ metu, atliekant Baltijos jūros kiaulių statinius akustinius stebėjimus. Lietuvos vandenyse buvo patalpinti devyni iš 300 detektorių, galinčių atpažinti ir įrašyti jūrų kiaulių skleidžiamus garsus. Du detektoriai užfiksavo šių gyvūnų buvimo atvejus Lietuvos vandenyse, tačiau jų aptikimo galimybė vis tiek išlieka nedidelė lyginant su pagrindinėmis jų buvimo vietomis pietvakarinėje Baltijos jūros dalyje (2.4.15 pav.). Iki tol Lietuvoje buvo užfiksuoti tik keli jūros kiaulių stebėjimo atvejai – 2 individai skirtingais metais buvo rasti nuskendę žvejų tinkluose (Natkevičiūtė, Kulikov, Grušas, 2013; Bacevičius, 2014), nors aplinkinėse šalyse tokių atvejų užregistruota daugiau (pagal Carlén, 2013). Lietuvos jūriniai vandenys nepatenka tarp svarbių jūros kiaulių mitybai teritorijų (pagal Carlén, 2013). Taigi, jūros kiaulių gausumas Lietuvos vandenyse lyginant su kitomis akvatorijomis Baltijos jūroje yra nedidelis.



2.4.13. pav. Jūros kiaulių sutinkamumas Baltijos jūroje.

Galimas vėjo elektrinių parkų poveikis jūros žinduoliams

Jūriniai VE parkai konstravimo ir eksploatacijos etapų metu dėl sukeliama triukšmo gali neigiamai įtakoti jūros žinduolius (Thompson ir kt., 2013). Pamatų įrengimas, polių kalimas yra patys triukšmingiausi darbai VE konstravimo metu. Jie gali sukelti neigiamų padarinių jūrinių žinduolių klausai, elgesiai ir pasiskirstymui. Klausos pažeidimai afalinoms gali būti 100 m atstumu iki 5 MW VE polių kalimo vietų, tačiau elgesio pokyčiai pasireiškia iš daug didesnio atstumo – iki 50 kilometrų (Bailey ir kt., 2010). Jūrinės

kiaulės klausos pažeidimų gali patirti už 1,8 kilometrų, paprastieji ruoniai - 400 metrų nuo polių kalimo vietos, o vykdomus darbus abiejų rūšių gyvūnai gali girdėti už daugiau negu 80 kilometrų (Thomsen ir kt., 2006). Polių gręžimo metu jūros kiaulių vengimo atstumas yra iki 17 kilometrų, nors kitų konstravimo darbų metu, įskaitant darbus atliekančių laivų eismą, yra nustatytas iki 5 kilometrų vengimo atstumas (Tougaard ir kt., 2003, 2009). Galimas garso poveikis žinduoliams priklauso nuo konkrečių darbų, tačiau dėl padidėjusio laivų eismo ir pradėjus triukšmingus darbus VE teritorijose, gyvūnai pasitrauks į gretimas teritorijas, todėl reikšmingo neigiamo poveikio nenumatoma.

Polių gręžimo garsas gali užgožti už 10–15 kilometrų esančių jūrinių žinduolių vokalizacijas, naudojamas bendravimui (David, 2006). Eksploatacijos metu VE skleidžiamas garsas gali užgožti žemų dažnių ruonių garsus, tačiau ne didelio dažnumo jūros kiaulių skleidžiamas vokalizacijas (Lucke ir kt., 2007; Bailey et al. 2010).

VE eksploatacijos metu skleidžiamas žemo dažnio garsas. Priklausomai nuo aplinkos sąlygų ir vertinimo metodų, jūros kiaulės eksploatuojamų VE skleidžiamą garsą girdi 20–70 m atstumu, tuo tarpu paprastieji ruoniai – 0,6–6,4 kilometrų atstumu (Tougaard ir kt., 2009).

Remiantis jūrinio VE parko Šiaurės jūroje atveju, eksploatuojami VE parkai neturi poveikio ruoniams. Minėtas parkas buvo įrengtas už 2 kilometrų nuo gausios paprastųjų ir pilkųjų ruonių gulyklos. Ruonių gausumas minėtoje gulykloje buvo sumažėjęs VE konstravimo metu, tačiau, praėjus 2 metams, atsistatė ir didėja. Be to, pažymima, kad gausumo svyravimai tuo periodu buvo stebimi ir kitose ruonių gulyklose, kurių neįtakoję VE konstrukcijų darbai (pagal SCOS, 2011).

Kiti VE parkų galimi poveikiai jūros žinduoliams yra šie:

- susidūrimai su laivais. Jie VE konstrukcijų metu galimi kaip ir vykdant bet kokią veiklą jūriniuose vandenyse. Dažniausiai susidūrimai galimi laivui lėtai manevruojant arba didelio gyvūnų tankumo vietose (Thompson ir kt., 2013).

- prieinamų buveinių pokyčiai. Jūrinių VE konstrukcijoms tapus nauja buveine dumblių ir dugno organizmų bendrijoms, jos gali pritraukti žuvų ir tuo pačiu jūros žinduolių. Be to, mažesnis laivų eismas VE plotuose lyginant su aplinkinėmis akvatorijomis gali teigiamai veikti jūros žinduolių gausumą.

Remiantis veikiančių jūrinių VE parkų informacija apie VE konstrukcijos ir eksploatavimo poveikį žinduoliams, statybos metu VE plotuose gyvūnų skaičius sumažėja, tačiau eksploatacijos metu – atsistato.

VE įrengimo metu atliekant polių kalimo darbus rekomenduojama taikyti išpėjimo metodą, kai prieš pradėdant triukšmingus darbus gyvūnai yra išbaidomi iš teritorijos. Tuo tikslu teritorijoje nuolat prieš darbų pradžią transliuojami perspėjamieji garsai, kurių lygis palaipsniui didėja iki darbų pradžios.

2.5. Prieinami žvalgybiniai inžineriniai geologiniai tyrimai

Nafta. Pagal Lietuvos geologijos tarnybos informaciją apie Lietuvos jūrinėje dalyje esančias potencialias naftos struktūras (2.5.1 pav.), Lietuvos IEZ gali slūgsoti apie 40–80 mln. tonų naftos.

2003 m. vasario 23 d. LR vyriausybė patvirtino „Naftos paieškos ir gavybos Lietuvoje strategiją“, kurioje nustatyti naftos gavybos LR teritorijoje tikslai. Šioje strategijoje nurodyta, jog LR Baltijos jūros dalyje numatoma išžvalgyti apie 20 mln. tonų naftos sancaupų, esančių perspektyviose geologinėse struktūrose. Nors naftos telkiniai LR Baltijos jūroje nėra tiksliai išžvalgyti bei eksploatuojami, „Naftos paieškos ir gavybos Lietuvoje strategijoje“, yra suformuotos prielaidos telkinių eksploatacijai bei numato tokius tikslus, kaip šio sektoriaus teisinės, normatyvinės bei institucinės bazės tobulinimas, atitinkamų aplinkosauginių priemonių bei šiuolaikinių technologijų diegimas, tarptautinių, investicinių bei mokslinių programų skatinimas. Tačiau nepaisant strateginių tikslų, naftos žvalgyba jūroje nėra pradėta, nesutvarkyta žvalgybos plotų licencijavimo tvarka.

Smėlis ir žvyras. Lietuvos IEZ smėlio ir žvyro ištekliai nėra išžvalgyti ir neįtraukti į valstybinį žemės gelmių registrą kaip naudinga iškasena. Tačiau potencialios šių išteklių sancaupos yra nustatytos atliekant jūros dugno geologinį kartografavimą. Beveik visa Lietuvai priklausanti jūros akvatorija yra kartografuota 1:200 000 masteliu (Šimėnas, 1989). Detaliau – 1: 50 000 masteliu yra kartografuota tik šiaurinė Lietuvos akvatorijos dalis nuo 55°40' šiaurės platumos iki Lietuvos sienos su Latvija (Repečka ir kt., 1997).

Didžiausias smėlio paplitimas yra nustatytas aktyvios hidrodinaminės apykaitos zonoje iki 20 m. Tačiau šios zonos smėlis palaiko kranto dinaminę pusiausvyrą, maitina paplūdimius ir negali būti eksploatuojamas dėl aplinkosauginių ir krantosauginių apribojimų.

Kitas smėlio paplitimo arealas nustatytas Liepojos pakilumos pietrytiniame šlaite – Klaipėdos–Ventspilio plynaukštėje ir Kuršių–Sambijos plynaukštėje bei jos šiaurės vakariniame šlaite. Šiose vietose smėlio ir stambianuotrupinės medžiagos formavimasis yra siejamas su Baltijos jūros transgresijų-regresijų metu susiformavusiais priekrantiniais dariniais. Dažnai šios senosios nuogulos yra padengtos šiuolaikiniais jūriniais smėliais. Tokių smėlių storis gali siekti 5 ir daugiau metrų.

Jūros akvatorijoje yra išskirti du rajonai, kaip perspektyvūs smėlio šaltiniai krantų tvarkymui:

- Klaipėdos–Ventspilio plynaukštės pietrytinis šlaitas, gylis 25–30 m, Baltijos jūros transgresinių-regresinių fazių krantiniai dariniai. Smėlio paplitimas gana dideliuose plotuose plynaukštės šlaituose. Smėlio sluoksnio storis gali siekti 1 ir daugiau metro;
- Kuršių–Sambijos plynaukštės paviršiuje esantys reliktiniai poledynmečio ar Baltijos jūros raidos stadijų dariniai. Jūros gylis 20–30 metrų. Smėlio paplitimo plotas čia yra didžiausias, sluoksnio storis viršija 3 metrus.

Preliminariais vertinimais bendras smėlio, tinkamo paplūdimių pamitinimui, kiekis galėtų siekti 55-70 mln. m³ (Gulbinskas ir kt., 2009).

Aplinkos ministerija yra priėmusi poveikio aplinkai vertinimo sprendimą, leidžianti tokią veiklą vykdyti. Parengtas projektas Palangos paplūdimių papildymui iš Preilos–Juodkrantės rajono.

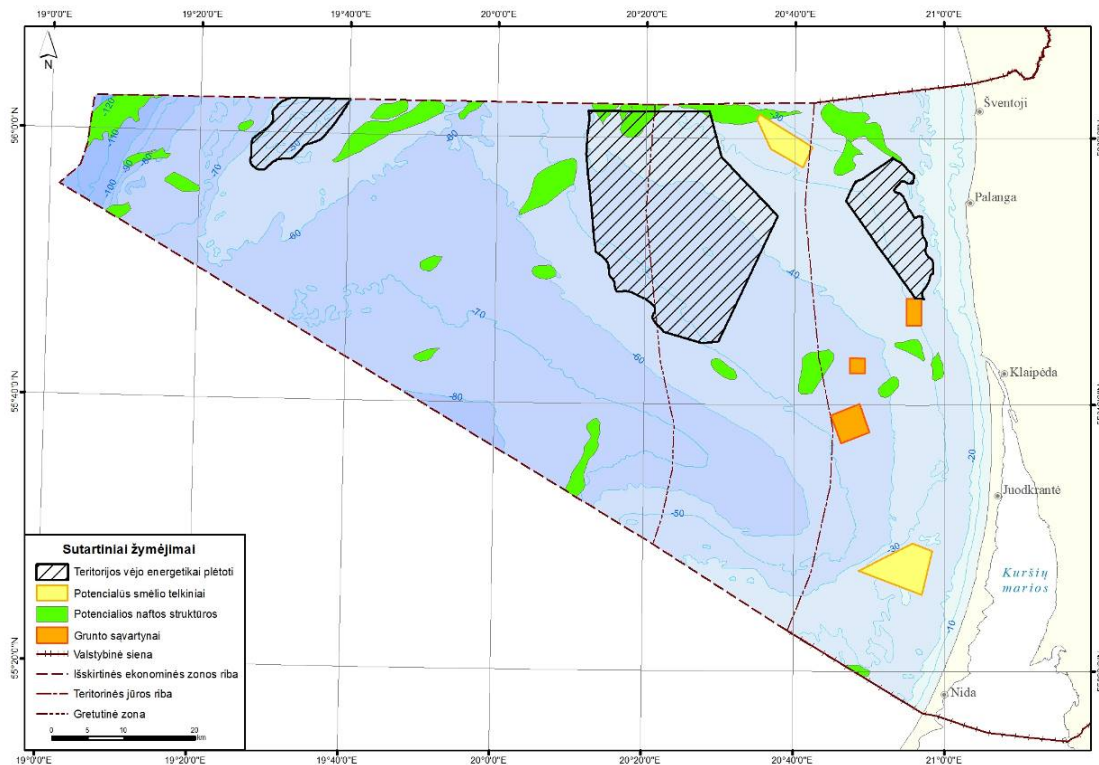
Preilos–Juodkrantės rajone perspektyviausia yra pakilumų zona esanti tarp 20–27 m izobatų. Smėlių paplitimo plotas apie 8–10 km², o galimi smėlio ištekliai – iki 30–40 mln. m³. Pagal patikslinančius tyrimus išskirti du potencialūs smėlio kasimo plotai: 1 plotas – 2,6 km² - 3,61 mln. m³ ir 2 plotas – 5,04 km² – 7,97 mln. m³. Būtingės rajone smėlio kasimui perspektyvi senoji jūrinė terasa ir terasos šlaitas tarp 25–31 m izobatų. Galimi ištekliai: smėlių paplitimo plotas apie 10 km², prognozuojamas smėlio kiekis – iki 15 mln. m³.

Įgyvendinant Pajūrio juostos tvarkymo programas, Preilos–Juodkrantės rajono smėlis buvo naudojamas Palangos paplūdimių atstatymui.

Dampiniai. Jūroje yra keli damingo rajonai, kuriuose gramzdinamas Klaipėdos uosto akvatorijoje iškasamas gruntas. Giliavandenis damingas yra 11 jūrmyliu atstumu į PV nuo uosto vartų 43–48 m gylyje, kraštinių koordinatės yra: 55°36'6 š. pl. - 20°46'9 r. ilg.; 55°38'7 š. pl. - 20°45'5 r. ilg.; 55°39'5 š. pl. - 20°49'3 r. ilg.; 55°37'4 š. pl. - 20°50'7 r. ilg. Damingo plotas - 4 kvadratinės jūrmylės, t.y. apie 13,87 km². Nuo damingo eksploatacijos pradžios 1987 m. jame nugramzdinta apie 20 milijonų kubinių metrų grunto. Vykdamas kapitalinį uosto gilinimą per metus gramzdinamo grunto kiekis yra viršijęs 1,5 mln. m³. Šiame rajone gramzdinami visų tipų gruntai iškasami gilinimo metu: smėlis, dumblas, moreninis gruntas.

Kitas damingo rajonas skirtas smėlingo grunto (smulkus smėlis ir aleuritingas smėlis), gramzdinimui yra į 6 jūrmylių atstumu į ŠV nuo uosto vartų 25-30 m gyliuose. Rajono koordinatės 55°48' š. pl. - 20°55' r. ilg.; 55°48' š. pl. - 20°57' r. ilg.; 55°46' š. pl. - 20°55' r. ilg.; 55°46' š. pl. - 20°57' r. ilg. Šis damingo rajonas patvirtintas Aplinkos ministro damingo vietos parinkimo aktu (1996.04.12.). Šiame rajone nugramzdinto grunto kiekis siekia apie 1 mln. m³.

2001 m. pradėtas priekratės “pamaitinimas” smėliu. Šiam tikslui buvo parinktas priekratės ruožas tarp 55°47'00” ir 55°45'20” koordinatėjų. Smėlis buvo pilamas maždaug 5 m gylyje. Šioje jūros priekratės ruože išpilta apie 400 tūkst. m³ smėlio.



2.5.1 pav. Potencialūs ir esami naudingų išteklių plotai bei dampingo rajonai.

Gintaras. Didžiausi gintaro telkiniai pasaulyje yra Sambijos pusiasalyje, dabartinė Kaliningrado sritis. Čia, Jantaroje kaimelio apylinkėse, aptikti didžiausi pasaulyje gintaro kiekiai, kurie kasami atviru būdu. Nors ir artimoje kaimynystėje, Lietuvoje didelių gintaro telkinių nėra. Nedideli gintaro telkiniai aptikti netoli Priekulės, prie Vilhelmo kanalo, Preilos, Juodkrantės ir Nidos rajonuose, tačiau pramoninė reikšmė jų nedidelė. Gintaro būta ir Priekulės pievose, kur XIX a. viduryje buvo įrengtos gintaro kasyklos. Taip pat 1854–1855 gilinant Kuršių marias ties Juodkrante, eksploatuotas gintaras. Per 1862–1890 m laikotarpį iš marių iškasta apie 2200 kg gintaro. Šiandien iš gintaringų sluoksnių išplaunamas gintaras yra patrauklus poilsiautojų laimikis pajūryje, vienas iš pagrindinių vietinės gintaro papuošalų gamintojų žaliavos šaltinis. Poilsiautojų surenkamas gintaro kiekis gali būti skaičiuojamas keliais šimtais kilogramų per metus. Kitas populiarus gintaro surinkimo būdas – jo žvejyba po audrų (Bubnys, 1957).

2.6. Esamos ir planuojamos laivybos tramos ir uostų plėtros planai

Baltijos jūra yra viena iš intensyviausių laivybos zonų pasaulyje. Per paskutinius dešimtmečius laivyba ne tik intensyvėjo, bet pasikeitė ir laivų tipai – padidėjo jų dydis. Pagal Šėcino jūrų universiteto duomenis, pagrindinės laivybos linijos rytų kryptimi PR Baltijoje yra nukreiptos į Gdansko įlankoje esančius Lenkijos uostus (32 %), 19% – į Rusijos uostus Kaliningrado srityje ir 20% – į Klaipėdos ir Liepojos uostus.

Pagrindinės nuostatos, reglamentuojančios įrenginių statybą, eksploataciją ir naudojimą pakrantės valstybių išskirtinėse ekonominėse zonose yra apibrėžtos Jungtinių Tautų 1982 m. Jūrų teisės konvencijoje (LR Seimas konvenciją ratifikavo 2003 m. rugsėjo 9 d.). Laivybos saugumo klausimai detalizuoti 60 straipsnyje, pagal kurį pakrantės valstybėms nustatytos šios pagrindinės teisės ir pareigos išskirtinėje ekonominėje zonoje:

- navigacijos saugumo užtikrinimui bet kokie apleisti ar nenaudojami įrenginiai ir statiniai turi būti pašalinti (60.3);
- laivybos bei dirbtinių salų, įrenginių ir statinių saugumo užtikrinimui gali būti sukurtos pagrįsto dydžio saugos zonos aplink tokias dirbtines salas, įrenginius ir statinius (60.4);

- saugos zonų plotį nustato pakrantės valstybė, atsižvelgdama į taikomus tarptautinius standartus. Šios zonos turi būti tokios, kad atitiktų dirbtinių salų, įrenginių ir statinių prigimtį bei funkcijas ir neviršytų 500 metrų atstumo aplink minėtus objektus, matuojant nuo kiekvieno jų išorinio krašto taško (60.5);
- dirbtinės salos, įrenginiai ir statiniai bei saugos zonos aplink juos negali būti kuriami, jei tai *galėtų trukdyti tarptautinei laivybai ypač svarbiais jūrų koridoriais* (60.7).

Pagal šią konvenciją pakrantės valstybėms teritorinėje jūroje, oro erdvėje virš jos bei teritorinės jūros dugnui ir jo gelmėms suteikiamas suverenitetas, analogiškas kaip ir jos sausumos teritorijoje ar vidaus vandenyse. Suvereni teisė teritorinėje jūroje įgyvendinama atsižvelgiant į šia Konvencija nustatytą taikaus plaukimo teisę teritorine jūra užsienio laivams. Taikaus plaukimo teisė gali būti reguliuojama nustatant laivų eismo koridorius, eismo atskyrimo schemas ir kitas sąlygas, navigacinio saugumo, aplinkos apsaugos ir kt. sumetimais.

Pakrantės valstybė, nustatydamą jūrų koridorius ir nurodydamą eismo atskyrimo schemas teritorinėje jūroje turi atsižvelgti į tarptautinių organizacijų (Tarptautinės jūrų organizacijos) rekomendacijas, laivų charakteristikas, laivybos intensyvumą ir kt. Laivybos keliai turi būti nurodyti jūrlapiuose bei nustatyta tvarka paskelbti.

LR Saugios laivybos įstatyme (priimtas LRS 2000 m. rugpjūčio 29 d. Nr. VIII-1897) pateiktos šios sąvokos:

Navigacijos įrenginiai – bendrojo naudojimo vandens keliuose esantys plūdrieji ir kranto įrenginiai, kuriais gaunama informacija, būtina saugiai laivybai užtikrinti.

Navigacijos įrenginių veikimo sektorius – teritorija, kurioje privalomai užtikrinamas saugiai laivybai būtinos informacijos teikimas navigacijos įrenginiais.

Bendrojo naudojimo vandens keliai – laivybai tinkami vandens plotai, esantys Lietuvos Respublikos teritorinėje jūroje ir nurodyti jūrlapiuose.

Analizuojamų VE parkų plotų kartografinis palyginimas su nustatytomis Klaipėdos valstybinio jūrų uosto, Šventosios uosto ir Būtingės terminalo akvatorijomis, laivų inkaravietėmis bei laivybos koridoriais pateiktas 2.2.2 pav.

Įstatymo 38 ir 39 straipsniai nustato saugios laivybos vandens keliuose užtikrinimo priemonės ir apribojimus navigacijos įrenginių veikimo sektoriuje. 38 straipsnyje saugios laivybos vandens keliuose užtikrinimui numatoma, kad: „Statybos darbų bendrojo naudojimo vandens keliuose vykdymo tvarką nustato susisiekimo ministras, statybos darbų bendrojo naudojimo vandens keliuose ir jūrų uostuose priežiūrą vykdo Administracija. *Statybos darbai, trukdantys bendrojo naudojimo vandens keliuose užtikrinti saugią laivybą, draudžiami*“.

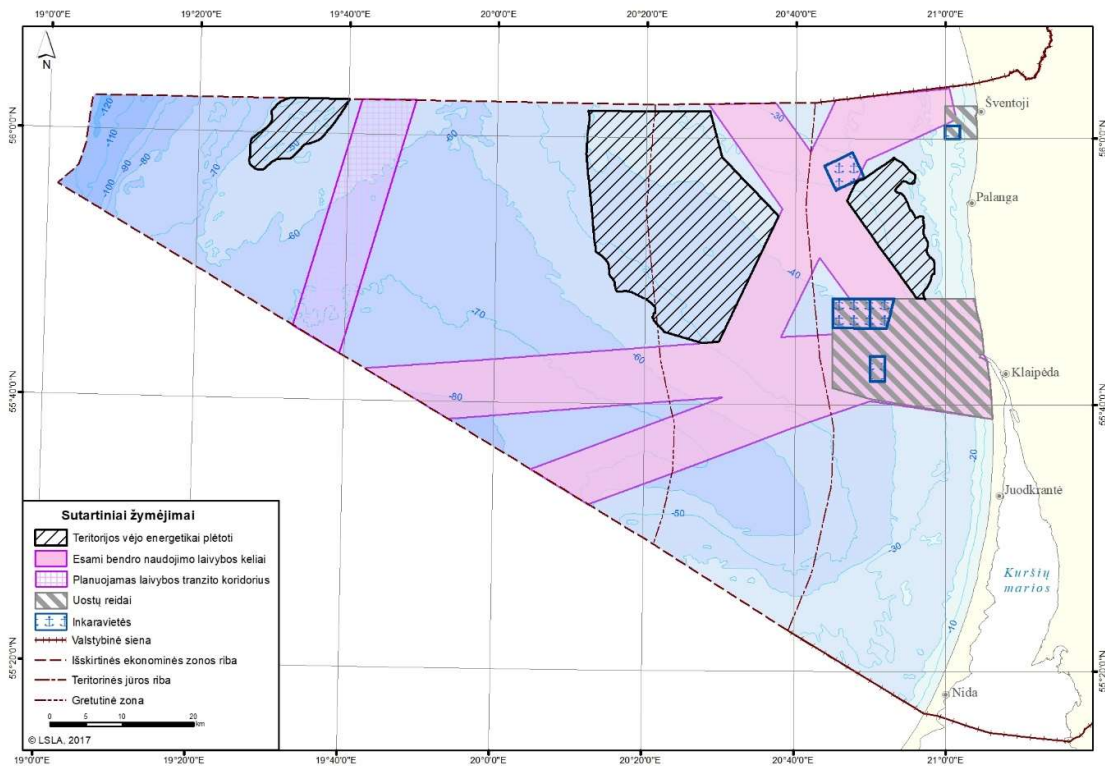
39 straipsnis. Apribojimai navigacijos įrenginių veikimo sektoriuje:

1. Navigacijos įrenginių veikimo sektorius – teritorija, kurioje privalomai užtikrinama saugiai laivybai būtina navigacijos įrenginių informacija.
2. Navigacijos įrenginių veikimo sektoriuje draudžiama statyti nuolatinis arba laikinus statinius, sodinti medžius, įrengti didelio galingumo elektros arba kitokius šviesos šaltinius.
3. Kiekviena statyba navigacijos įrenginių veikimo sektoriuje turi būti suderinta su Administracija.
4. Navigacijos įrenginių veikimo sektoriaus ribas, apribojimus šio sektoriaus žemės naudotojams nustato Vyriausybė ar jos įgaliota institucija.

Navigationiniai ženklai Lietuvos teritorinėje jūroje ir išskirtinėje ekonominėje zonoje yra pastatyti/įrengti Klaipėdos uosto laivybos kanale ir Būtingės terminalo plūdure.

Lietuvos jūros rajone intensyviausiai naudojamos dvi pagrindinės laivybos trasos: tai navigacinė linija į/iš Klaipėdos uosto ir į/iš Būtingės naftos terminalo. Klaipėdos uoste kasmet apsilanko 7000–8000 laivų.

Būtingės terminale aptarnaujami tik tanklaiviai, jų kiekis, lyginant atplaukusių į Klaipėdos uostą tanklaivių skaičiumi, yra nedidelis ir sudaro apie 90–100 laivų kasmet.



2.6.1 pav. Esami ir planuojami laivybos keliai, uostų reidai ir inkaravietės.

Uostai

Lietuvos Respublikos teritorijoje yra du jūriniai uostai – Klaipėdos valstybinis jūrų uostas ir Šventosios valstybinis jūrų uostas. Taip pat tanklaivius aptarnauja Būtingės terminalas, per kurį vyksta naftos krova. Ateityje numatoma plėsti Klaipėdos uostą į jūros akvatoriją arba statyti naują giliavandenį uostą Būtingės rajone. Be šių uostų taip pat yra eksploatuojamos ir mažųjų uostų prieplaukos. Klaipėdos uostas – labiausiai į siaurę nutolęs neužšalantis multimodalinis, universalus, giliavandenis rytinės Baltijos jūros uostas. Uostas gali priimti iki 315 m ilgio ir iki 13,0 m grimzlės laivus. Uosto plotis – 120 m., o gylis – 13–13,5 m. Uoste, kurio paskaičiuoti maksimalūs krovimo kiekiai yra 45 mln. t. per metus, šiuo metu perkraunama virš 35 milijonų tonų įvairių krovinių. Be krovos darbų, uoste vykdoma ir keleivių transportavimo paslaugos. Iš Klaipėdos valstybinio jūrų uosto veikia trys tarptautinės keleivinės laivybos linijos į Vokietijos (Kylis ir Zasnica) ir Švedijos (Karlshamn) uostus.

Augantys Klaipėdos uosto krovinių srautai, intensyvėjanti laivyba, didėjantis atplaukiančių laivų tonazas sąlygoja giliavandenio uosto statybos projektą – reikalingos naujos teritorijos, didesni gyliai, platesnis laivybos kanalas. Nuo 2003 m svarstyty trys plėtos alternatyvos – uosto išvystymas (dirbtinės salos statyba) šiaurinėje Klaipėdos uosto dalyje ties Melnragės gyvenvietėje; uosto vystymas pietinėje ir šiaurinėje Klaipėdos uosto vietose bei naujo uosto statyba Būtingėje.

Išskirtinai naftos krovai įkurtas Būtingės naftos terminalas – vienintelis plūduriuojančio tipo naftos perkrovai (eksportui ir importui) skirtas Baltijos jūros uostas. Per metus Būtingės terminalas gali perkrauti iki 14 mln. tonų naftos. Terminalas gali aptarnauti iki 150 tūkstančių tonų talpos tanklaivius. Skaičiuojamas naftos pumpavimo pajėgumas – iki 5520 m³ per val.

Šventosios uosto atkūrimo planuose numatoma, kad Lietuvoje veiks atviras modernus uostas galintis aptarnauti tiek pramoginius, tiek žvejybos bei nedidelius kruizinius ir ro-ro keleivinius laivus bei aptarnaujantis specializuotus gelbėjimo ir apsaugos laivus.

Be didelių uostų svarbi yra ir mažųjų uostelių ir prieplaukų plėtra. Lietuvos pajūryje yra 3 registruoti vidaus vandenų uostai Klaipėdoje; Šilutėje ir Nidoje. Taip pat registruota keletas prieplaukų. Mažųjų uostelių ir prieplaukų tinklas nėra pakankamai išvystytas, atvirame jūros krante nėra įrengto nei vieno mažo uosto. Didžioji infrastruktūros dalis apleista ir netenkina tiek žvejų tiek ir pramoginių laivelių savininkų poreikių, neužtikrina vidaus vandenų kelių ir priekrantės žvejybos sektoriaus vystymo galimybių vidaus vandenyse ir priekrantėje.

Klaipėdos valstybinio jūrų uosto akvatorija – Lietuvos Respublikos Vyriausybės nustatytų ribų vandens plotas, kuriame yra laivybos kanalas, plūdrieji statiniai ir vidinis bei išorinis reidai.

Uosto išorinis reidas apribotas linijomis tarp taškų:

55° 48' 0 N	20° 50' 0 E
55° 39' 0 N	20° 50' 0 E
55° 48' 0 N	21° 04' 0 E
55° 39' 0 N	21° 06' 02 E.

Laivybos kanalas – pažymėtas navigaciniais ženklais pagal lateralinę sistemą ir vedlinėmis – nuo plūduro Nr. 1 jūroje iki Pietinės uosto vidinės akvatorijos dalies.

Būtingės naftos terminalo akvatorijos, laivybos kanalo, terminalo inkaravimo rajono ir plūduro (SPM) koordinatės nustatytos “Būtingės naftos terminalo laivybos taisyklėse”, patvirtintose LR Susisiekimo ministro 2000-09-18 įsakymu Nr.248. Pagal šias taisykles laivų plaukiojimas, manevravimas, žvejyba ar kita veikla, nesusijusi su terminalo operacijomis, jo akvatorijoje, laivybos kanale ar inkaravietėje yra draudžiama, išskyrus laivus, plaukiančius į terminalą pakrauti ar iškrauti krovinį ar plaukiančius iš jo bei juos aptarnaujančius ir laivus, vykdančius valstybės priežiūros ir kontrolės funkcijas.

Terminalo akvatorija – terminalo jūrinės dalies rajonas, kurio ribas nustatė Susisiekimo ministerija Lietuvos Respublikos Vyriausybės pavedimu. tai vandens teritorija 1000 metrų spinduliu aplink plūdūrą (SPM) ir po 300 metrų į abi puses nuo povandeninio naftotiekio saugos rajono ribų.

Laivybos kanalas - vandens teritorija, jungianti inkaravimo rajoną ir terminalo akvatoriją.

Terminalo inkaravimo rajonas – vandens teritorija, skirta nuleisti inkarus laivams, laukiantiems leidimo įplaukti į terminalo akvatoriją, ar laivams, aptarnaujantiems tokius laivus.

Šventosios uosto akvatorijos - išorinių (jūrinių) ribų koordinatės, nustatytos Susisiekimo ministerijos 2007 m. kovo 28 d. įsakymu Nr. 3-105:

1. 56°00,0N 21°00,0 E
2. 56°02,5 N 21°00,0 E
3. 56°02,5 N 21°04,3 E
4. 56°00,0 N 21°04,4 E

Laivybos kanalas – pažymėtas navigaciniais ženklais pagal lateralinę sistemą ir vedlinėmis – nuo plūduro Nr. 1 jūroje iki pietinės uosto vidinės akvatorijos dalies.

Visus darbus, galinčius kelti grėsmę saugiai laivybai, papildomai privaloma derinti su Šventosios uosto kapitonu ir Lietuvos saugios laivybos administracija. Laivams, kateriams ir valtims švartuotis prie plūdriųjų navigacinių ženklų draudžiama. Nesuderinus su Uosto direkcija, draudžiama montuoti radijo sistemas kranto navigacinės įrangos veikimo zonose ir kt.

Navigaciniai ženklai Lietuvos teritorinėje jūroje ir išskirtinėje ekonominėje zonoje yra pastatyti/įrengti Klaipėdos uosto laivybos kanale ir Būtingės terminalo plūdure.

Mažieji uostai ir prieplaukos

Iki šiol jūros krante nėra įrengto nei vieno mažojo uosto, kuris galėtų aptarnauti priekrantės žvejų ir mažųjų pramoginių laivų poreikius. Lietuvos pajūryje yra 3 registruoti vidaus vandenų uostai, tai: „Pilies jachtų“ pramoginių laivų uostas Klaipėdoje; „Uostadvario vidaus vandenų“ keleivinis, krovininis, pramoginių

laivų uostas Šilutės raj. ir „Nidos keleivinis vidaus vandenu uostas“ – pramoginių laivų uostas Nidoje. Palangoje prie tilto registruota prieplauka: „Palangos tilto prieplauka“, paskirtis – keleivinė, J. Basanavičiaus g., Palanga.

LR Vyriausybės 2007 m. birželio 19 d. nutarimu „Dėl Lietuvos žuvininkystės sektoriaus 2007–2013 metų nacionalinio strateginio plano patvirtinimo“ ir Lietuvos žuvininkystės sektoriaus 2007–2013 metų veiksmų programoje numatyta ir EK sprendimu C/2007/6703 patvirtinta nuostata Baltijos jūros priekrantėje Karklės kaime pastatyti žvejų prieplauką. Projekto įgyvendinimui 2009 m. rugpjūčio 27 d. pritarė ir Klaipėdos rajono savivaldybės taryba, tačiau projektas iki šiol nėra įgyvendintas.

2.7. Esama ir planuojama rekreacija

Esamos Palangos m. sav., Klaipėdos r. sav., Klaipėdos m. sav., ir Neringos sav. yra svarbios gyventojų poilsiui ir rekreacijai (2.7.1 pav.).

Rekreacinės teritorijos yra pažymėtos savivaldybių bendruosiuose planuose:

- Palangos miesto savivaldybės bendrasis planas, patvirtintas Palangos miesto savivaldybės tarybos 2008 m. gruodžio 30 d. sprendimu Nr. T2-317;
- Klaipėdos rajono savivaldybės bendrasis planas, patvirtintas Klaipėdos rajono tarybos 2011 m. vasario 24 d. sprendimu Nr. T11-111;
- Klaipėdos miesto bendrasis planas, patvirtintas Klaipėdos miesto savivaldybės 2007 balandžio 5 d. sprendimu Nr. T2-110;
- Neringos savivaldybės teritorijos ir jos dalių bendrasis planas (rengiamas, planavimo organizatorius Neringos savivaldybė).

2011 m. liepos 28 d. aplinkos ministro įsakymu Nr. D1-601, patvirtintas Pajūrio juostos žemyninės dalies tvarkymo specialusis planas nustato žemės naudojimo režimą pajūrio juostos žemyninėje dalyje. Šio dokumento 7.4.2. punktas reglamentuoja, kad rekreacinės paskirties teritorijose, esančiose tiek urbanizuotoje, tiek neurbanizuotoje aplinkoje, apsaugos ir tvarkymo darbai vykdomi pagal detaliuosius ir specialiuosius planus. Turi būti užtikrinamas šių teritorijų prieinamumas, poilsiautojų saugumas, gerinamos poilsiaavimo sąlygos. Šiose teritorijose negalima bloginti fizinių rekreacinių kraštovaizdžio savybių, naikinti jo estetinio potencialo, statyti su rekreacija nesusijusių pastatų ir įrenginių. Šiose teritorijose galioja Specialiųjų žemės ir miško naudojimo sąlygų ir kitų teisės aktų nustatyti reikalavimai rekreacinių teritorijų tvarkymui.



2.7.1 pav. Gyvenamosios ir rekreacinės teritorijos pakrantės savivaldybėse.

Pačiu Baltijos pajūrio pakraščiu tęsiasi jūros formuojamas reljefo ruožas – paplūdimys. Palangos miesto savivaldybės administracijos direktoriaus 2010-07-22 įsakymu Nr. A1-559 „Dėl maudyklų teritorijų nustatymo Palangos miesto paplūdimyje“ yra įteisintos Šventosios gyvenvietės ir Palangos miesto paplūdimių maudyklų teritorijos: bendrasis Botanikos parkas, Palangos moterų paplūdimys, Palangos bendrasis paplūdimys Rąžės upės žiotys, Šventosios bendrasis paplūdimys, Šventosios moterų paplūdimys.

Klaipėdos miesto administracijos direktoriaus 2012 m. kovo 21 d. įsakymu Nr. AD1-592 „Dėl Klaipėdos miesto paplūdimių įteisinimo“ yra įteisininti Klaipėdos miesto paplūdimiai prie Baltijos jūros: Smiltynė I ir II paplūdimiai, Melnragės I ir II paplūdimiai, Girulių ir Neįgaliųjų paplūdimiai.

Neringos savivaldybės administracijos direktorius, vadovaudamasis Lietuvos Respublikos sveikatos apsaugos ministro 2007 m. gruodžio 21 d. įsakymu Nr. V-1055 patvirtintos Lietuvos higienos normos „Paplūdimiai ir jų maudyklų vandens kokybė“ 13 punktu, informavo, kad jo įsakymu iki 2013 m. kovo 24 d. numatoma įteisininti Neringos savivaldybės Baltijos jūros Nidos, Preilos, Pervalkos ir Juodkrantės paplūdimius.

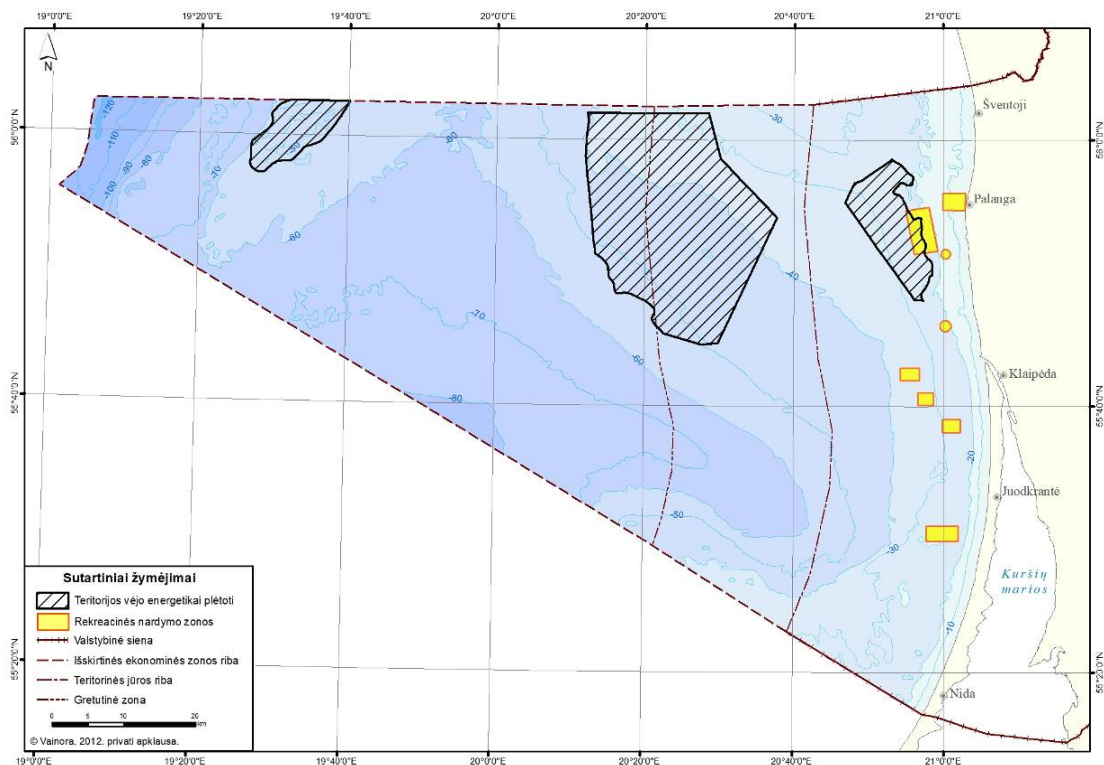
Daugiametės poilsiautojų srauto dinamikos tendencijos rodo, kad žmonių, teikiančių prioritetą poilsiui pajūryje, sparčiai daugėja (Akevičiūtė ir kt., 2002). Tai patvirtina ir atliekamų apklausų rezultatai rodantys, kad net 93 % Lietuvos gyventojų norėtų vasarą poilsiauti prie jūros (Paulauskas, 2001, Žilinskas, Jarmalavičius, 2007). Intensyviausiai naudojama yra Palangos rekreacinė zona.

Lietuvos pajūryje stebimos jūrinio turizmo paslaugų užuomazgos. Pagal apibrėžimą, tai – savarankiška, už užmokestį turistams teikiama kelionių laivu organizavimo paslauga, kuriai reikalinga tam tikra infrastruktūra (pritaikytos krantinės, automobilių keliai, pėsčiųjų (dviračių) takai, specialiai suplanuota teritorija turistams, pastatai, jų dalys, įranga ir kiti panašios paskirties objektai) atvykstamojo, išvykstamojo ir vietinio turizmo poreikiams tenkinti Lietuvos Respublikos teritoriniuose vandenyse ir jų prieigose esančiuose jūrinio turizmo infrastruktūros objektuose. Remiantis šia sąvoka išskirtinos šios dažniausiai LR pajūryje turistams teikiamos jūrinio turizmo paslaugos: kruizinė laivyba, vidaus vandenų turistinė laivyba bei mėgėjiška žvejyba, nardymo paslaugos jūroje.

Analizuojant laivų įregistruotų vidaus vandenų registre duomenis, pastebimas laivų skaičiaus didėjimas. Per pastaruosius penkerius metus, kasmet užregistruojama apie 4–5 tūkst. naujų vandens transporto priemonių ir lyginant su 2003 m. bendras vidaus vandenų transporto priemonių parkas šalyje beveik padvigubėjo. Iš viso iki 2012 m. sausio 1d. vidaus vandenų registre buvo įregistruota 67077 vidaus vandenų transporto priemonių. Iš jų 66079 pramoginiai laivai, 728 burinės jachtos, 270 vidaus vandenų bei žvejybos laivai, 4266 pakabinami mažųjų vidaus vandenų transporto priemonių pakabinami varikliai (LSLA, 2011). Pramoginės laivybos populiarumo augimą rodo ir kasmet augantis naujų pramoginių laivų laivavedžių skaičius.

Tačiau esamos mažųjų bei pramoginių laivų prieplaukos nėra tinkamos jūrinėms pramogoms plėtoti. Jos yra įrengtos sekliuose vandenyse ir nutolusios nuo jūros. Nidos prieplauka talpina – 100 mažųjų laivų (per metus aplanko 250–300 mažųjų laivų), Klaipėdos Pilies uostelis – 250 mažųjų laivų (per metus aplanko virš 300 mažųjų laivų), Smiltynės jachtklubas – 100 jachtų (per metus aplanko ~ 130 jachtų), Drevernos prieplauka – 70 mažųjų laivų, Šilutės prieplauka – 150 mažųjų laivų.

Klaipėdos regione yra įsikūrę keletas narų klubų, kurie teikia pramoginio nardymo paslaugas Baltijos jūroje. Baltijos jūroje nardymui patraukliausios vietos – paskendusiu laivų liekanos, ekskursijos po išraiškingų dugno pakilumų (moreniniai gūbriai) laukus. Narų klubo „OCTOPUS“ pateiktais duomenimis, narai dažniausiai nardo priekrantės vandenyse (2.7.2 pav.).



2.7.2pav. Populiariausios nardymo zonos.

2.8. Inžineriniai įrenginiai

LR Baltijos jūros akvatorijoje yra identifikuotos dvi inžinerinės infrastruktūros įrenginių rūšys – vamzdynų kompleksas su Būtingės terminalo plūduru (SPM) bei povandeniniai kabeliai.

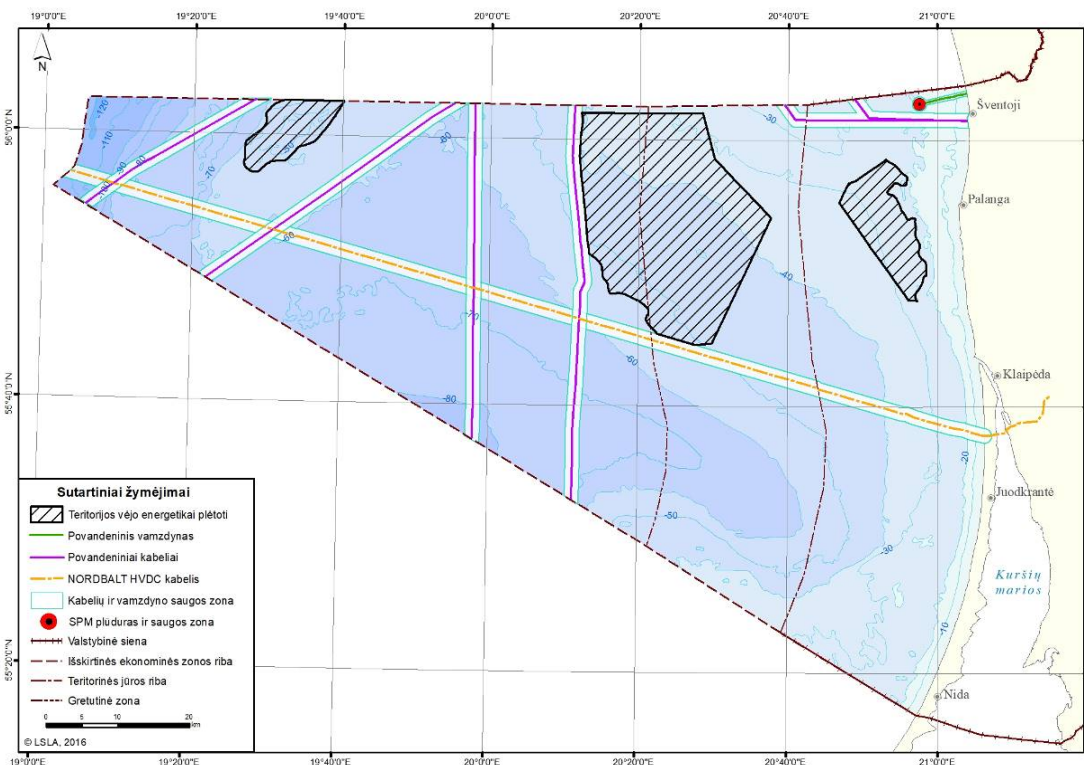
Būtingės naftos terminalo 7,3 km ilgio vamzdynas, jungiantis požeminį kranto vamzdyną su tanklaivių švartavimosi plūduru naudojamas AB „Orlen Lietuva“, naftos produktų krovai. Būtingės terminalo naftotiekio bei plūduro (SPM) dislokacijos ir saugos rajono koordinatės yra nurodytos Susisiekimo ministro įsakyme Nr. 248, 2000 m. rugsėjo 18d.. Terminalui priskirta akvatorija 1000 metrų spinduliu aplink SPM plūdūrą ir saugos zona – po 300 metrų į abi puses nuo naftotiekio.

Išskirtinę ekonominę zoną kerta keturios povandeninių kabelių linijos: 2 telekomunikacinių kabelių trasos, kurių išeities taškas yra Šventojoje, priklauso AB „TeliaSonera“ (pagal: International Cable Protection Committee), tai:

- 218 km ilgio BCS East-West interlink trasa (naudojama nuo 1997 m.), jungianti Šventąją su Katthammarsvik Švedijoje;
- 97,8 km ilgio BCS East (paruošta naudojimui nuo 1995 m.), jungianti Šventąją su Liepoja Latvijoje);

Likusių 4 kabelių trasų, kertančių Lietuvos IEZ iš pietų į šiaurę ir iš pietvakarių į šiaurės rytus (2.8.1 pav.), kurios yra pažymėtos navigacijos žemėlapiuose, kilmė nežinoma.

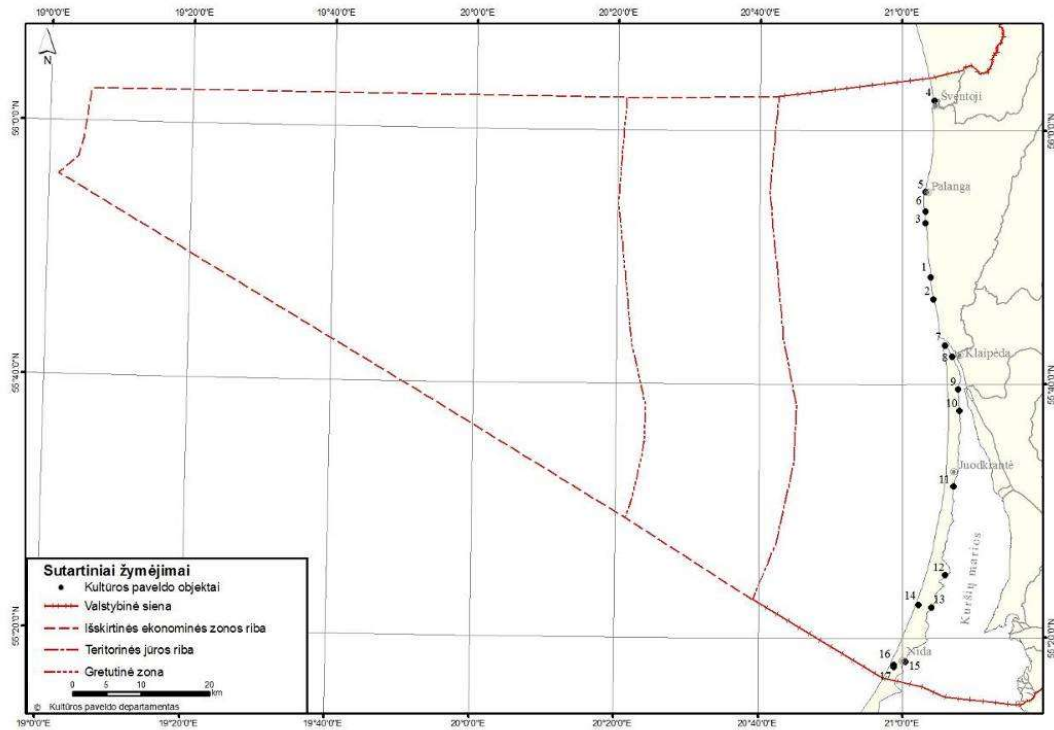
Be to, centrinėje akvatorijos dalyje nuo Klaipėdos per Kuršių neriją ir toliau link Švedijos IEZ yra nutiesta NORDBALT jungti – 450 km ilgio, 700 MW galios aukštos įtampos nuolatinės srovės povandeninis bei požeminis kabelis.



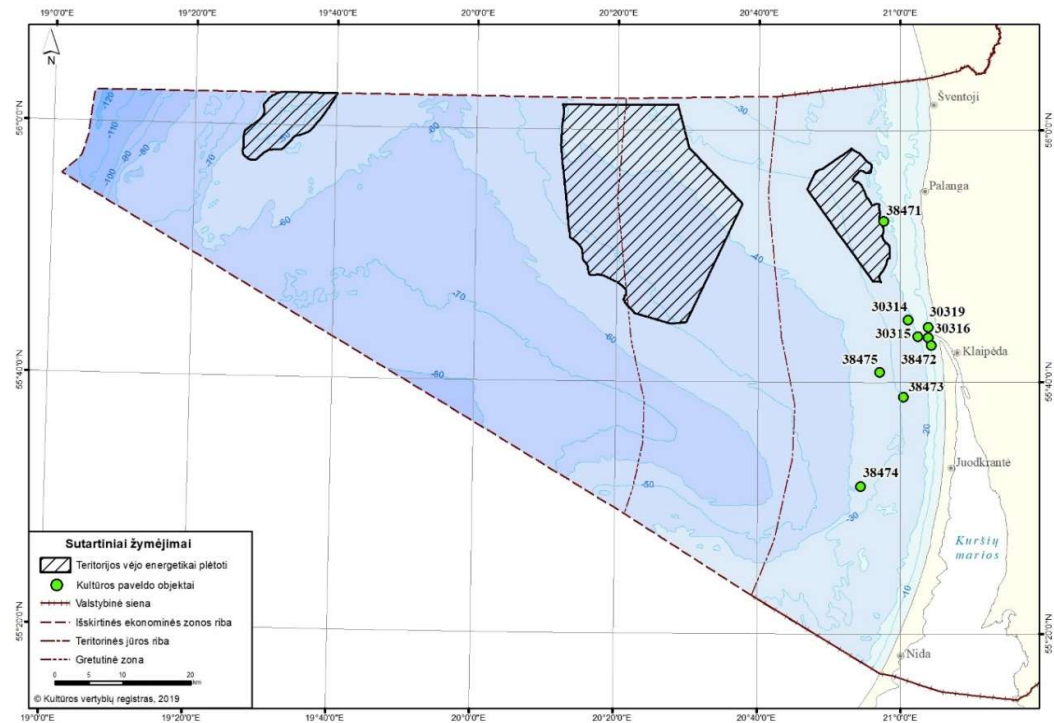
2.8.1 pav. Inžineriniai įrenginiai.

2.9. Kultūros paveldas, marinistinės istorijos objektai

Pagal esamą informaciją Lietuvos kultūros vertybių registre, Lietuvos jūrinėje teritorijoje bei Pajūrio juostos ribose yra išskiriama 17 Kultūros paveldo objektų pajūrio juostoje (2.9.1 pav.) ir 7 – jūroje (2.9.2 pav.).



2.9.1 pav. Kultūros paveldo objektai pajūrio juostoje (objektų numeracija pagal 2.9.1 lentelę).



2.9.2 pav. Kultūros paveldo objektai jūroje (objektų numeracija pagal 2.9.1 lentelę).

Kultūros paveldo objektų aprašas ir koordinatės pateiktos 2.9.1 lentelėje.

2.9.1 lentelė. Kultūros paveldo objektai jūroje bei pajūrio juostoje

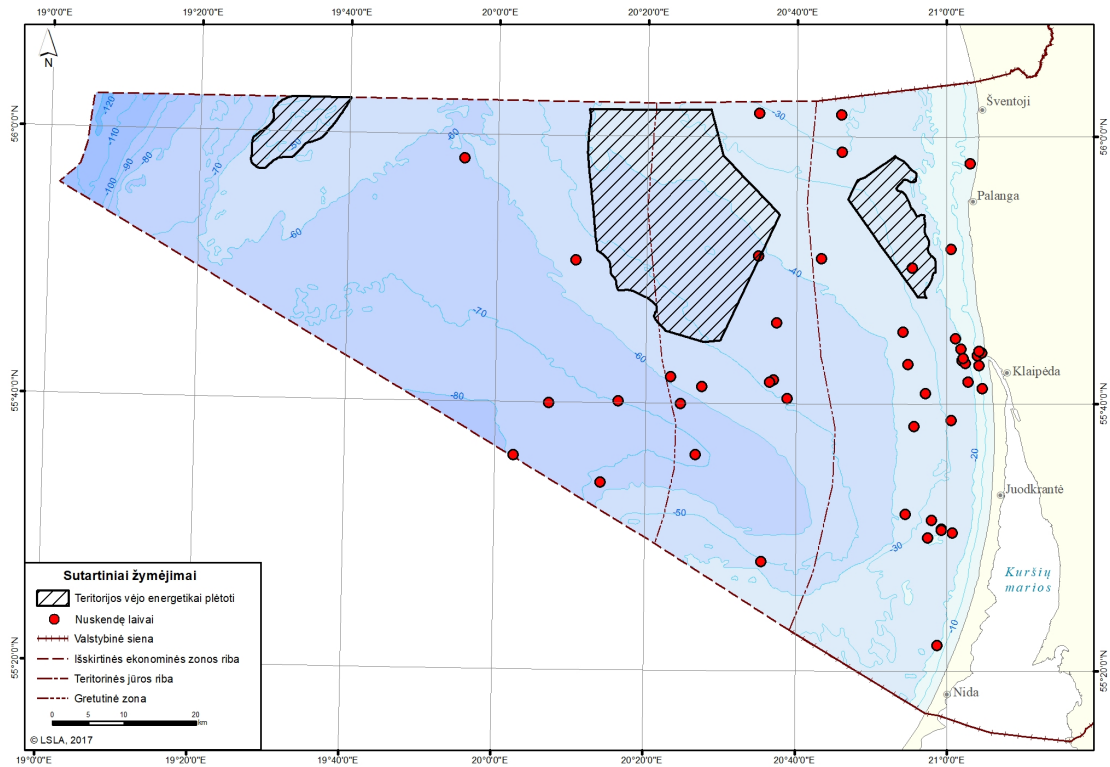
Nr.	Kodas registre	Pavadinimas	Trumpas aprašymas	Koordinatės, LKS-94
Kultūros paveldo objektai pajūrio juostoje				
1	35607	Karklės kaimo I senosios kapinės	Kaimo etnokultūriniam draustinyje, vienintelės kapinės Lietuvoje ant jūros kranto, buvo skirtos laidoti skenduoliams, vėliau Karklininkų kaimo gyventojams. Kapinėse išlikę XIX a. II pusėje gimusių Karklininkų kaimo gyventojų kapų, žymėtų lietais ir kaltais metaliniais kryžiais, mediniais antkapiais– krikštais. Kapai orientuoti į jūrą, rytų– vakarų kryptimi. Daug medinių ir metalinių kryžių sunykę, dalis sukrauta patvoryje. Mediniai kryžtai, metalinių kryžių porcelianiniai perkšmeliai su epitafijomis sunykę, likusi tik ikonografinė medžiaga, surinkta B.Aleknavičiaus leidinyje– fotoapibrėžime „Žvejų kaimelio kronika“; palaidotas poetas avangardistas, Lietuvos buriavimo sporto pradininkas Salys Semerys– Šmerauskas; Kapinėse apie 200 kapų.	X-316146,68 Y-6189752,05
2	30621	Karklės baterija	Tūrinė erdvinė kompozicija – centre – betono konstrukcijos ugnies valdymo postas (kaponyras), abipus jo, dalinai užpilti kopų smėliu, du betono konstrukcijos artilerijos blokai, kurių kiekviename gale įrengtos pabūklų platformos ir amunicijos saugyklos bei tarp jų esančios patalpos įgulai. 1939 m. Klaipėdos krašte pastatyti vokiečių įtvirtinimai yra vienas iš unikalių faktų vokiečių fortifikacijos istorijoje. Pstatyti pagal tipinius vokiečių karinio jūrų laivyno bunkerio modelius, liko beveik nepažeisti per karinius veiksmus, yra reikšmingi fortifikacijos paminklai.	X-316389,40 Y-6186571,90
3	29936	Nemirsetos laivų gelbėjimo stotis	Statynys stačiakampio plano, 1 aukšto, susideda iš vienos didelės ir kelių vėliau atitvertų patalpų. XIX a. pab.	X-315701,19 Y-6197731,39
4	16195	Šventosios Elijos senovės gyvenvietė	Pavienis objektas įtrauktas į LR saugomų objektų sąrašą	X-317818,04 Y-6215615,42
5	12613	Palangos miesto istorinė dalis (įskaitant tiltą)	Tūrinės-erdvinės struktūros, suformuotos visuomeninės-prekybinės, vasarvietės ir gyvenamosios zonų XIX a. - XX a. I p. užstatymo, fragmentai	X-315903,31 Y-6202317,96
6	32633	Melno sutartimi nustatytos LDK valstybinės sienos atkarpa II	Griovys (iki 0,5 m gylio, viršuje apie 3 m pločio, į apačią siaurėjantis, dugnas - apie 0,5 m pločio; dalinai užslinkęs) pylimai (abipus griovio, iki 1 m pločio ir iki 0,3 m aukščio, suformuoti iš kasant griovį išmestų žemių; pylimai nuskleisti; FF Nr. 1-4; 2008 m.); 1422-09-27 Melno taikos susitarimu nustatyta tarpvalstybinė siena tarp Lietuvos Didžiosios Kunigaikštystės ir Vokiečių Ordino. Sienos delimitacija natūroje pradėta 1423 m. gruodžio mėn. 1435-12-31 Breste pasirašyta sutartis, patvirtinanti sienos padėtį. Sieną egzistavo iki Versalio sutarties (pasirašyta 1919-06-28) bei 1939-1941 m. (iki Vokietijos – Sovietų Sąjungos karo pradžios).	X-315735,9 Y-6199470,7
7	10738	Neringos (Kopgalio) fortas	Pavienis objektas įtrauktas į saugomų objektų sąrašą.	X-317787,53 Y-6179726,19
8	21089	Smiltynės gyvenvietė su kitais objektais	Smiltynė buvo vienas iš Rygos – Karaliaučiaus pašto punktų. Nuo XIX a. II pusės ėmė vystytis Smiltynės urbanistinė struktūra, 1865 m. pastatyta 107 m. ilgio krantinė. 1897 m. Smiltynė priskirta Klaipėdos miestui. 1900 m. tarp Klaipėdos ir Smiltynės įrengta kelevinė perkėla. XIX a. pab. – XX a. pr. ruožas tarp Baltijos jūros ir Kuršių marių intensyviai želdinamas kalninėmis ir paprastosiomis pušimis. XX a. pr. ši teritorija tampa rekreacine zona. Pietinėje	X-318768,8 Y-6177985,1

			jos dalyje susiformuoja vasarnamių kvartalas.	
9	30540	Alksnynės gynybinis kompleksas	Susijęs su Antrojo pasaulinio karo įvykiais: nacistinės Vokietijos administracijos statytas gynybinis įtvirtinimas, skirtas apsaugoti Klaipėdos miestą nuo sovietų aviacijos antskrydžių ir artilerijos apšaudymų 1945 m. pradžioje.	X-319379,6 Y-6173185,8
10	2070	Alksnynės viensėdis	Pastatai vieno aukšto, raudonų plytų, primena Smiltynės girininkijos pastatų architektūrą.	X-319413,28 Y-6170114,80
11	2067	Juodkrantės gyvenvietė	Pobūdis - Architektūrinis (lemiantis reikšmingumą, retas), Urbanistinis (lemiantis reikšmingumą, retas), Kraštovaizdžio.	X-318137,05 Y-6159105,45
12	2068	Pervalkos gyvenvietė	Pobūdis - Architektūrinis (lemiantis reikšmingumą, retas), Urbanistinis (lemiantis reikšmingumą, retas), Kraštovaizdžio.	X-316327,85 Y-6146125,17
13	2069	Preilos gyvenvietė	Pobūdis - Architektūrinis (lemiantis reikšmingumą, retas), Urbanistinis (lemiantis reikšmingumą, retas), Kraštovaizdžio.	X-314128,21 Y-6141475,10
14	16012	Namas	Pobūdis - Architektūrinis (lemiantis reikšmingumą, svarbus), Etnokultūrinis (lemiantis reikšmingumą, tipiškas)	X-312232,3 Y-6141964,9
15	17098	Nidos gyvenvietė	Pobūdis - Architektūrinis (lemiantis reikšmingumą, retas), Urbanistinis (lemiantis reikšmingumą, retas), Kraštovaizdžio.	X-309972,21 Y-6133761,31
16	26019	Nidos senovinė gyvenvietė (Penkių kalvelių gyvenvietė)	Saugomas valstybės objektas	X-308187,64 Y-613352,08
17	12145	Sklandymo mokyklos vieta	Pavienis objektas - paminklas	X-308196,31 Y-6133013,85
Kultūros paveldo objektai jūroje				
1	30313	Nuskendusio laivo vieta Nr.1	Objektas saugomas valstybės. Medinis laivas (W-15) XVIII-XIXa.	X-316967,0 Y-6182113,0
2	30314	Nuskendusio laivo vieta Nr.2	Objektas saugomas valstybės. Transpostinis laivas (W-30) tarp 1942-1945m.	X-313269,0 Y-6183575,0
3	30315	Nuskendusio laivo vieta Nr.3	Objektas saugomas valstybės. Nenustatyto tipo (W-32) tarp 1942-1945m.	X-314528,0 Y-6181168,0
4	30319	Nuskendusiu laivų vieta Nr.4	Objektas saugomas valstybės. Brigas "Selma" 1585m.; burlaivis "Else" Xxa. I pusė.	X-316071,0 Y-6182527,0
5	30316	Nuskendusiu laivų vieta Nr.5	Objektas saugomas valstybės. Škuna „Emma“ 1939 m. Barkas, "Friedrich", 1858m.	X-316001,0 Y-6180873,0
6	--	Spėjama vieta nr.1	Spėjama burlaivio „Guardian“ nuskendimo vieta, 1804 m.	X-316000,0 Y-6184660,0
7	--	Spėjama vieta nr.2	Spėjama burlaivio „Nouveau prosper“ nuskendimo vieta 1854 m.	X-316630,0 Y-6183245,0

Povandeninio paveldo apsaugą reglamentuoja UNESCO Povandeninio kultūros paveldo apsaugos konvencija. Lietuvos Povandeninio kultūros paveldo apsaugos konvenciją ratifikavo 2006 m. birželio 12 d. Joje povandeninis kultūros paveldas apibrėžtas kaip vandenyje esantis, istorinę bei kultūrinę reikšmę turintis paveldas, akivaizdžiais pavyzdžiais liudijantis žmonijos istoriją.

Lietuvos IEZ ir teritorinėje jūroje yra nuskendusiu laivų (2.9.3 pav.). Didžiąją nuskendusiu laivų dalį sudaro industrinio tipo laivai, tačiau atrasta ir itin vertingų moksliniu požiūriu medinių laivų liekanų. Taip

pat yra rasti keli vertingi kultūrinio kraštovaizdžio po vandeniu arealai su gamtiniais reliktais, medžių liekanomis. Pagal esamą informaciją apie nuskendusius laivus (oficialūs šaltiniai – Lietuvos saugios laivybos administracija, Kultūros paveldo departamentas) Lietuvos IEZ yra pažymėtos keliasdešimt nuskendusiu objektų radymvietės. Iš jų, septynių laivų nuskendimo vietos yra įrašytos į kultūrinių vertybių registrą (2.9.2 pav.).



2.9.3 pav. Identifikuotos nuskendusiu povandeniniu objektu vietos.

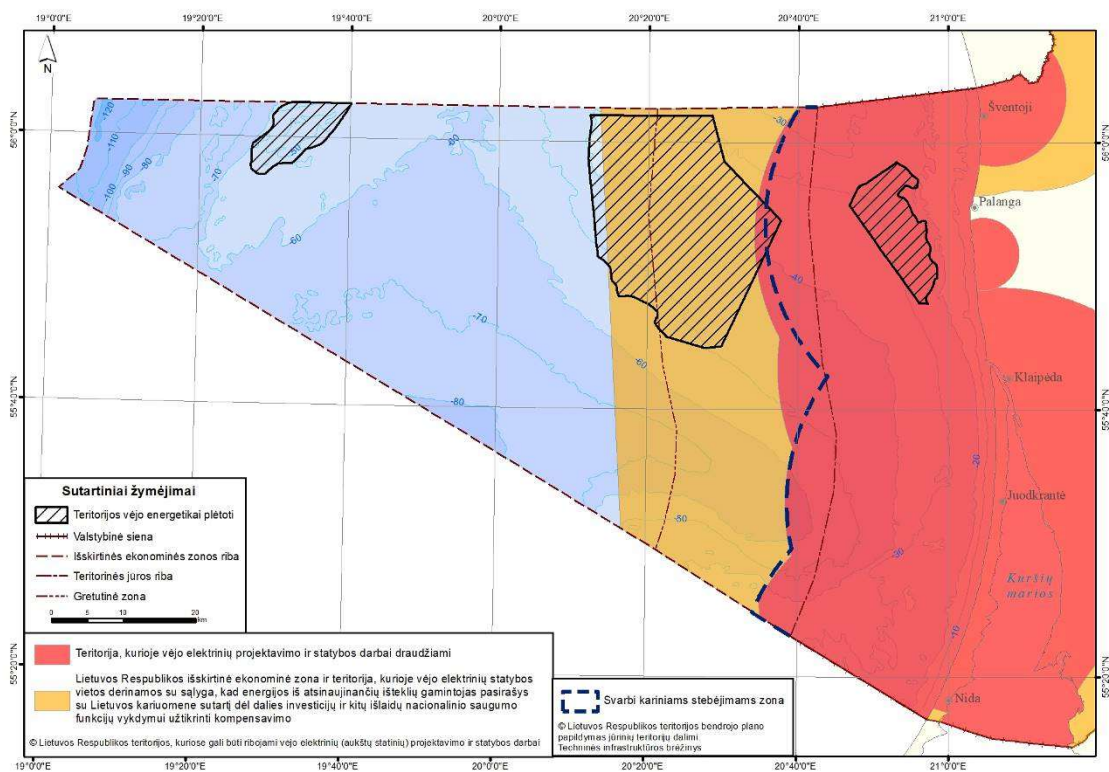
3. APRIBOJIMAI TERITORIJOMS, TINKAMOMS VĖJO ENERGIJOS ELEKTRINIŲ PLĖTRAI IR EKSPLOATACIJAI

3.1. Nacionalinio saugumo reikalavimai ir apribojimai

Pagal Lietuvos respublikos nacionalinio saugumo strategiją (patvirtinta Lietuvos Respublikos Seimo 2002 m. gegužės 28 d. nutarimu Nr. IX-907 (LRS 2017 m. sausio 17 d. nutarimo Nr. XIII-202 redakcija)) energetinis saugumas yra vienas iš valstybės raidos tvarumo pirmaeilį Lietuvos Respublikos nacionalinio saugumo interesų.

Pagal Lietuvos Respublikos teritorijų, kuriose, atsižvelgiant į nacionalinio saugumo reikalavimus, gali būti taikomi vėjo elektrinių projektavimo ir statybos apribojimai, žemėlapiu sudarymo metodiką (patvirtinta Lietuvos Respublikos krašto apsaugos ministro 2012 m. rugpjūčio 22 d. įsakymu Nr. V-921 „Dėl Lietuvos Respublikos teritorijų, kuriose, atsižvelgiant į nacionalinio saugumo reikalavimus, gali būti taikomi vėjo elektrinių projektavimo ir statybos apribojimai, žemėlapiu sudarymo metodikos patvirtinimo“) yra sudarytas ir patvirtintas Lietuvos Respublikos teritorijų, kuriose gali būti ribojami vėjo elektrinių (aukštų statinių) projektavimo ir statybos darbai, žemėlapis (patvirtintas 2016 m. vasario 15 d. Lietuvos kariuomenės vado įsakymu Nr. V-217).

Pagal nacionalinio saugumo kriterijus visoje LR teritorinės jūros ir dalyje gretutinės jūros dalyje vėjo elektrinių projektavimo ir statybos darbai draudžiami (3.1.1 pav.), o didžiojoje gretutinės jūros ir dalyje išskirtinės ekonominės jūros dalyje –vėjo elektrinių statybos vietos derinamos su sąlyga, energijos iš atsinaujinančių išteklių gamintojas pasirašys su Lietuvos kariuomene sutartį dėl dalies investicijų ir kitų išlaidų.



3.1.1 pav. Apribojimai VE projektavimui ir statybai pagal nacionalinio saugumo reikalavimus (pagrindas: Lietuvos Respublikos teritorijų, kuriose gali būti ribojami vėjo elektrinių (aukštų statinių) projektavimo ir statybos darbai, žemėlapis (patvirtintas 2016 m. vasario 15 d. Lietuvos kariuomenės vado įsakymu Nr. V-217).

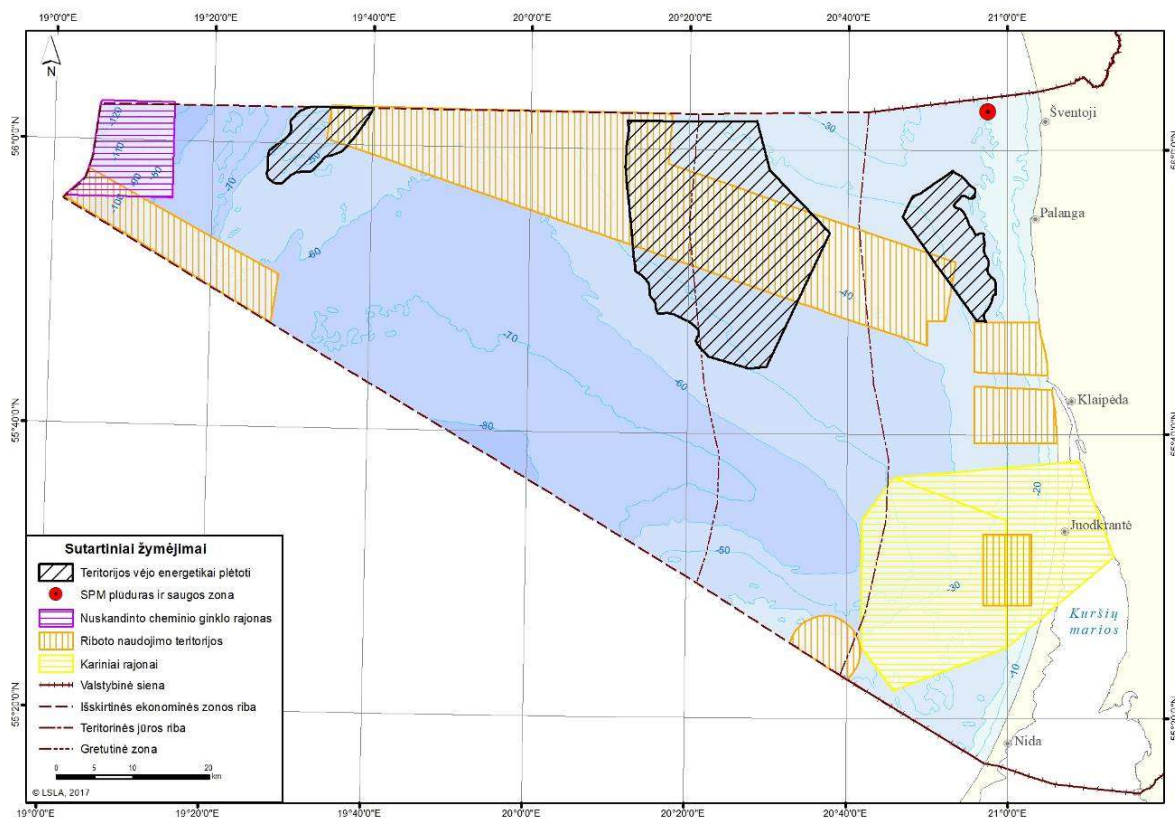
3.2. Riboto naudojimo rajono jūroje

Lietuvos teritoriniuose vandenyse ir išskirtinėje ekonominėje zonoje gana didelį plotą užima riboto naudojimo rajonai: kariškių naudojami pratybų poligonai, akvatorija su nuskandinta 2-ojo pasaulinio karo ginkluote, buvę minų laukai (3.2.1 pav.).

Karinių rajonų (EYD17 Juodkrantė ir EYD18 Nida) ribos yra nustatytos 2004 m. birželio 16 d. Nr. 3-353 Lietuvos Respublikos susisiekimo ministro įsakymu dėl Lietuvos Respublikos oro erdvės draudžiamų, ribojamų ir pavojingų zonų nustatymo. Pagal egzistuojantį reglamentą, kariniai rajonai yra atviri laivybai, tačiau visos veiklos vykdomos šiose zonose turi būti suderintos su Krašto apsaugos ministerija ir Saugios laivybos administracija.

Remiantis istoriniais duomenų šaltiniais apie II pasaulinio karo amuniciją jūroje, dalis LR Baltijos jūros teritorijos identifiukuota kaip pavojinga. Kaip potencialiai pavojingi yra išskirti buvę minų laukai. Ekonominių veiklų vykdymas šiose teritorijose galimas, tačiau būtina sąlyga yra projektų vystymo stadijoje atlikti detalius dugno tyrimus ieškant pavojingų objektų ir, esant būtinybei, atlikti pavojingų objektų nukenksminimo darbus.

Apie Lietuvos akvatorijoje nuskandintą cheminį ginklą yra mažai žinių. Oficialiuose jūrlapiuose, kuriuos kasmet atnaujina Lietuvos saugios laivybos administracija (dabar – Lietuvos transporto saugos administracijos jūrų departamentas), pažymėtas plotas vakarinėje labiausiai nutolusioje Lietuvos IEZ dalyje, Gotlando įduboje. Šioje teritorijoje rekomenduojama neinkaruoti laivų taip pat nežvejoti dugniniais traleriais. Numanoma, kad šioje teritorijoje palaidota amunicijos turinčios iprito, ašarinių dujų, dusinimo ingredientų bei kitų cheminių medžiagų (HELCOM, 1995). Tam kad nustatyti realią grėsmę aplinkai ir galimas paplitimo ribas būtini papildomi tyrimai.



3.2.1 pav. Riboto naudojimo ir pavojingi rajonai.

4. PAGRINDINIAI TECHNOLOGINIAI VĖJO ENERGIJOS PARKŲ VEIKLOS ETAPAI

4.1. Pagrindiniai technologiniai įrenginiai

Vėjo elektrinė

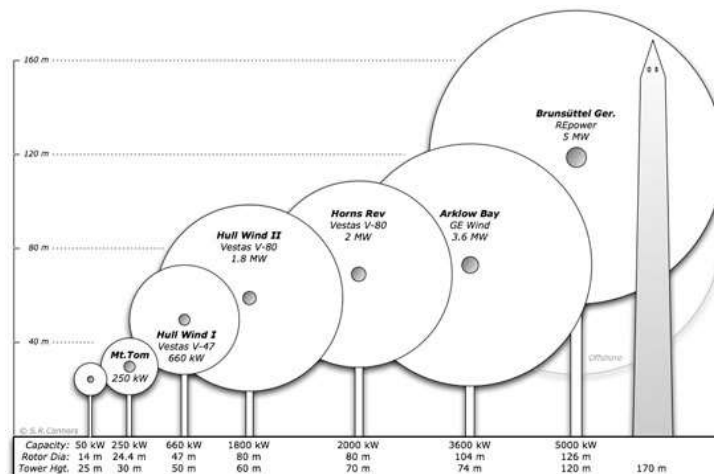
Vėjo turbinos yra jūriniuose VE parkuose elektrą generuojantys įrenginiai. Vėjo elektrinės montuojamos ant atraminės konstrukcijos, susidedančios iš VE bokšto ir pamato.

Pirmosios jūrinės VE buvo iki 1 MW galios. Šiuo metu gaminamos didesnės galios jūrinės vėjo elektrinės. Vienos didžiausių jūrinių VE gamintojų yra kompanijos Vestas ir Siemens, pradėjusios gaminti jūrines VE turbinas 2000 ir 2003 atitinkamai (Offshore wind technology overview, 2009). Europoje dominuoja Vestas V80 2 MW ir V90 3 MW galios modeliai ir Siemens 2,3 MW ir 3,6 MW VE modeliai. Šių turbinų rotoriaus skersmuo yra nuo 80 iki 107 m, galimi bokšto aukščiai nuo 60 iki 105 m.

Kompanija REpower sukūrė 6M modelį, kurio nominali galia 6,15 MW (http://www.repower.de/fileadmin/download/produkte/RE_6M.pdf), kurių bokšto aukštis 85-95 m ir rotoriaus diametras 126 m.

2011 metų kovo mėnesį kompanija Vestas pristatė modelį V164–7.0 MW galios jūrinę vėjo elektrinę, skirtą itin atšiaurioms Šiaurės jūros klimato sąlygoms

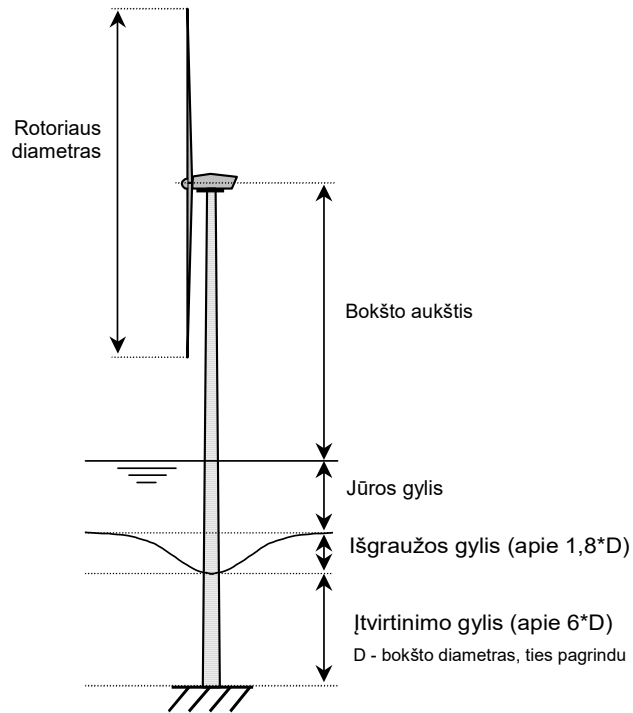
(<http://www.vestas.com/Default.aspx?ID=10332&action=3&NewsID=2624>).



4.1.1 pav. Didėjantis VE turbinų pajėgumas ir parametrai.

Jūrinės vėjo elektrines gaminančios kompanijos kuria naujus, inovatyvius sprendimus, įgalinčius plačiau naudoti jūrinę vėjo energetiką bei pasiekti geresnių rezultatų kartu minimizuojant galimą poveikį aplinkai. Kompanija Siemens 2011 metais pristatė 6 MW tiesioginės pavaros (angl. *Direct drive*) jūrinę vėjo elektrinę. Svarbiausias šios platformos faktorius buvo svoris – mažas turbino svoris leidžia sutaupyti substrukūros, transportavimo, įrengimo kaštus ir padidinti investicijų grąžą, kartu ir sumažinant poveikį aplinkai (URL: <https://www.siemens.com/>). 2015 metais ši platforma buvo patobulinta, naujų technologijų taikymas leido padidinti vėjo elektrinės galią 17 procentų. Buvo sukurtas SWT-7.0-154 modelis, kurio visas pagrindas ir privalumai išlieka tokie patys kaip ir 6 MW platformos, tačiau atsiranda galimybė generuoti iki 10 proc. daugiau energijos. 2016 metais yra pristatytas dar vienas šio modelio atnaujinimas: SWT-8.0-154, kuriame įdiegtos naujausios technologijos leidžia padidinti metinę energijos gamybą dar 10 proc.

Vėjo elektrinę sudaro trys pagrindinės dalys: gondola su integruota turbina (4.1.3 pav.); rotorius ir jį sukandčios mentės, bokštas (4.1.2 pav.) ir pamatas.

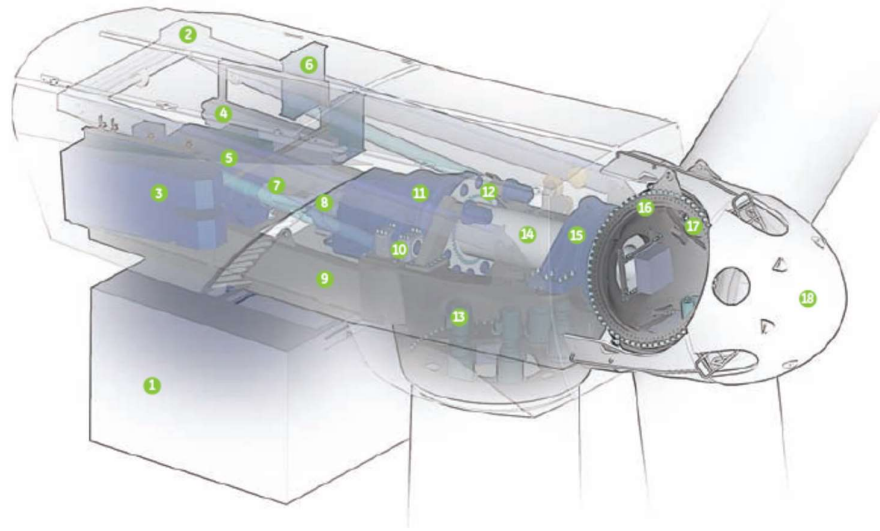


4.1.2 pav. VE aukščių schema (pagal David Cerda Salzmann, Delft University of Technology duomenis).

Gondoloje sumontuoti pagrindiniai vėjo elektrinės komponentai (generatorius, pavarų dėžė, valdymo blokas), kurie užtikrina generatoriaus darbą ir paverčia rotoriaus sukimosi energiją į trijų fazių kintamą elektros energiją.

Vėjo elektrinės mentės suka rotorius, kuris transformuoja vėjo kinetinę energiją į sukimosi energiją ir perduoda ją į pavarų dėžę aktyvuojančią generatorių.

Bokštas yra laikančioji vamzdinė plieno konstrukcija, kurios korpuse sumontuota gondolos aptarnavimui ir energijos perdavimui skirta šachta bei elektros transformatorinė, kurioje kintama elektros energija išlyginama ir perduodama į pastotę.



- | | | | |
|-----|----------------------------|------|--------------------|
| 1 - | Jūrinis konteineris | 10 - | Garso izoliacija |
| 2 - | Nedidelė keliamoji gervė | 11 - | Pavarų dėžė |
| 3 - | Generatoriaus šilumokaitis | 12 - | Rotoriaus užraktas |
| 4 - | Valdymo blokas | 13 - | Pasukimo pavara |
| 5 - | Generatorius | 14 - | Rotoriaus velenas |
| 6 - | Tepalinis aušintuvas | 15 - | Guoliai |
| 7 - | Mova | 16 - | Rotoriaus stebulė |
| 8 - | Hidrauliniai stabdžiai | 17 - | Sraigtinė pavara |
| 9 - | Pagrindinis rėmas | 18 - | Priekio kūgis |

4.1.3 pav. Jūrinės VE gondolos sandara(GE energy 3,6 MW modelio pavyzdys).

Vėjo elektrinių pamatų konstrukcijos

Pagrindinės egzistuojančios ir išbandytos vėjo elektrinių pamatų konstrukcijos parodytos 4.1.4 pav. Konkretaus vėjo elektrinių pamatų tipo pasirinkimas priklauso nuo gamintojo reikalavimų ir nuo planuojamos vietovės geologinių ir kitų sąlygų.



A B C D

4.1.4 pav. Tradiciniai jūrinių VE pamatai: (A) monopolinis (šaltinis: Dillinger Hütte); (B) tripodas ir (C) karkasinis (šaltinis: Alpha Ventus), (D) gravitacinio pagrindo (šaltinis: Luc van Braekel).

Monopolinės konstrukcijos naudojamos nedideliuose gyliuose (0–30 m). Poliai kalami į jūros dugną 10–40 m. Įsiskverbimas priklauso nuo geologinių ir hidrodinaminių sąlygų. Šios konstrukcijos pagrindas paveikia mažiausią dugno plotą, tačiau polių kalimo metu sukeliama triukšmas. Nors poveikis – laikinas, tačiau dėl didelio intensyvumo ir plačios sklaidos, pamatų įrengimo metu poveikis gyviems organizmams, turintiems ir komunikacijai naudojantiems klausos organus, gana nemažas. Dėl konstrukcijos tipo gali susidaryti vietinės dugno išgraužos, pats pagrindas gali tapti dirbtiniu rifu jūros organizmams.

Tripodai naudojami tarpinio gylio vandenyse (20–80 m) ir susideda iš trijų „kojų“, prijungtų prie centrinio kamieno, laikančio vėjo elektrinės pagrindą. Kiekviena tripodo koja prie dugno tvirtinama atskiru poliumi. Dėl santykinai didesnės konstrukcijos pločio polių įsiskverbimas į dugną yra mažesnis. Poveikis dugnui yra kombinuotas – panašus kaip monopolinės ir gravitacinės konstrukcijų atveju.

Karkasinis pagrindas gali būti įvairus – su trimis ar keturiais kampiniais poliais. Pati konstrukcija – pralaidi, todėl gerai tinka gyliuose nuo 20 iki 50 m. Jai būdingos mažesnės bangų sukeltos apkrovos (lyginant su monopolinėmis). Tai labai patikima konstrukcija (bet brangi), kuri plačiau naudojama jūrinių platformų įrengimui.

Gravitacinis pagrindas naudojamas sekliame vandenyje (0–30 m) ir susideda iš didelio ir sunkaus pagrindo, pagaminto iš plieno arba betono, kuris nuleidžiamas tiesiog ant jūros dugno. Šio tipo pamato pagrindas yra gana didelis ir dėl to paveikia didžiausią dugno plotą, sukuria sąlygas dirbtinio rifo susidarymui, bei gali sukelti santykinai didesnius vietinių dugno bendrijų suardymus.

Pamato pasirinkimas nulemia koks natūralaus substrato plotas bus paveiktas pamato įrengimo metu, bei apsprendžia lokalų hidrodinaminių sąlygų pasikeitimą pasirinktame plote.

Elektros perdavimo ir paskirstymo infrastruktūra

Kita VE parkų infrastruktūra ir įrengimai yra susiję su elektros perdavimu iš ir tarp vėjo elektrinių, bei jūros vėjo elektrinių parkų prijungimu prie elektros perdavimo tinklų. Pagrindinės elektros energijos perdavimo infrastruktūros dalys yra elektros kabeliai (VE parko viduje ir tarp jūros ir sausumos) ir pastotės (jūroje ir sausumoje).

Elektros energijos perdavimas iš jūros vėjo elektrinių parkų daugiausia priklauso nuo parko dydžio ir jo atstumo iki krante esančio prijungimo prie elektros tinklų taško. Galimi du jūros vėjo jėgainių parko prijungimo prie elektros sistemos būdai:

Kintamos srovės perdavimas (KS): kintamos srovės perdavimas 110 kV ir didesnės įtampos elektros kabeliais 100 km ar didesniu atstumu. Techniniu požiūriu yra įmanomas ir įgyvendinamas elektros energijos perdavimas esant 150 kV įtampai.

Nuolatinės srovės perdavimas (NS): nuolatinės srovės perdavimo technologija yra žinoma ir naudojama jau daugelį metų. Jūros vėjo jėgainių parkui prijungti naudojamas keitiklis, kuriam elektra tiekama trumpa grandine, todėl turi būti įrengtas ir sinchroninis kondensatorius. Įtampos šaltinio keitiklio (IŠK) sistemos panaudojimas techniniu požiūriu yra įmanomas kartu naudojant HVDC (aukštos įtampos nuolatinės srovės) LIGHT sistemą. Nuolatinės srovės perdavimas gali būti naudojamas visiems elektros perdavimo tinklams arba tik žemėje esančiai jos daliai. Pastaruoju atveju jūros vėjo jėgainių parko platformose nebereikia įrengti konvertavimo stoties. HVDC LIGHT sistemos 65 MW terminalas užima maždaug 800 m² plotą.

Nuolatinės srovės perdavimas naudojant HVDC LIGHT sistemą yra dviejų polių, dėl ko eliminuojamas magnetinis laukas. Nuolatinės srovės kabeliai turi didesnę įtampos varžą ir ilgesnį tarnavimo laiką, lyginant su kintamos srovės kabeliais. Be to, NS perdavimo kabelis yra pigesnis. Tačiau perduodant NS būna daugiau jos nuostolių. Atlikus 160 MW jūros vėjo jėgainių parkų tyrimą paaiškėjo, kad 55 km ilgio kabeliu perduodant NS, jos nuostoliai sudaro iki 6 %, o KS – 2 %. Nepaisant to, elektros energijos perdavimui dideliais atstumais pirmenybė teikiama NS technologijai.

Elektros kabeliai sujungia elektrines tarpusavyje, perduoda energiją į pastotes jūroje bei tarp jūros pastotės ir sausumos elektros energijos tinklo.

Elektros kabeliai, kurie naudojami VE parko viduje (dažniausiai sujungiant elektrines esančias vienoje eilėje) yra vidutinės įtampos - 10–36 kV (5.1.5 pav.) Parinkimas priklauso nuo parko dydžio ir sujungiamų

vėjo elektrinių galingumo. Jie jungia vėjo elektrinių transformatorines tarpusavyje ir su pastote jūroje, o jūros dugne yra užkasamos 1–2 m gylyje. Šių kabelių klojimas priklauso nuo vėjo elektrinių išdėstymo parke, atstumo tarp pavienių vėjo elektrinių vienoje eilėje bei jungiamų elektrinių skaičiaus.



APPLICATION	
<ul style="list-style-type: none">• Medium Voltage connections between off-shore wind turbines.• Connection between wind turbines and off-shore transformer stations.• Medium Voltage shore connecting cable.• Medium Voltage connections between offshore installations.	
DESIGN FEATURES	
Standards	IEC 60502-2 Cigré 171
Voltage	up to 36 kV
Capacity	up to 50 MVA
Conductor	Solid or stranded Cu
Insulation	Triple-extruded XLPE
Screen	Cu-wires
Armoring	Galvanised steel wires
Serving	Polypropylene yarn
Optical cable:	Embedded metal enclosed up to 48 fibres

4.1.5 pav. Tipinis jūrinis 36 kV įtampos elektros kabelis (šaltinis: www.epd.gov.hk).

Elektros perdavimui dideliais atstumais ir siekiant sujungti jūros ir sausumos infrastruktūrą yra naudojami aukštos 110–150 kV įtampos jūriniai kabeliai. Jūros dugne jie yra užkasami, o tam tikrais atvejais netgi naudojama papildoma apsauga nuo fizinio išplovimo/atidengimo. Aukštos įtampos kabeliais galima perduoti daugiau energijos, tačiau jie yra žymiai sunkesni ir storesni. Aukštos įtampos kabelis gali sverti nuo 50 iki 100 kg/m, tuo metu vidutinės įtampos kabelių svoris gali siekti 20–40 kg/m.

Jūrinės elektros pastotės (4.1.6 pav.) paskirtis – padidinti elektrinėse gaminamos energijos įtampą tam, kad maksimaliai sumažinti energijos perdavimo iš VE parko į sausumos tinklą nuostolius. Pastotės techninės charakteristikos parenkamos pagal VE parko galingumą ir atstumą iki kranto. Pagrindiniai jūrinės elektros pastotės komponentai yra įtampos transformatoriai, skirstomasis įrenginys, atsarginis generatorius, patalpos personalui, vandens talpos, elektros kabeliai, kontrolės/monitoringo sistema ir kt. Pastotės gali sverti nuo 500 iki 2000 tonų ir paprastai yra montuojamos ant panašaus pagrindo kaip ir vėjo elektrinės. Platforma iškeliamama maždaug 25 m virš vandens lygio, o plotas gali siekti iki 800 m². Vienos pastotės pakanka aptarnauti iki 500 MW VE parką, tačiau siekiant efektyvesnio elektros perdavimo viename VE parke gali būti instaliuotos daugiau nei viena pastotė.



4.1.6 pav. Jūrinė elektros pastotė (šaltinis: Offshore Wind Power MarineServices).

Meteorologinė stotis yra būtina tam, kad tiksliai įvertinti ir vėliau stebėti vėjo režimą VE parke. Meteorologinės stoties sudedamosios dalys yra: pamatai, platforma, meteorologinės įrangos kompleksas ir bokštas ant kurio montuojama įranga. Įranga sumontuojama ant bokšto (kurio aukštis ne mažiau 100 m virš vandens) įvairiuose lygiuose, tam kad išmatuoti vėjo greitį ir kryptį, slėgį bei oro temperatūrą įvairiuose aukščiuose. Duomenys surinkti meteorologinėje stotelėje naudojami kaip pagrindinė informacija vertinant ekonominį VE parko efektyvumą, bei planuojant VE parko priežiūros ir remonto darbus.

4.2. Statybos etapas

Statybos etapo metu VE dalys yra atgabenamos į statybos vietą ir sumontuojamos. Pagrindiniai jūrinės VE įrengimo darbai:

- pamatų įrengimas;
- bokšto montavimas;
- gondolos montavimas;
- menčių montavimas;
- VE pajungimas prie elektros perdavimo sistemos.

VE parko statybos etapo aprašymui panaudota analogiško, šiuo metu jau veikiančio, Lillgrund VE parko statybos techninio projekto medžiaga (Jeppsson J. et al. 2008.):

- VE pamatų konstrukcijų pakrovimas į baržas ir transportavimas į VE parko vietą (4.2.1. pav.),



4.2.1 pav. VE pamatų konstrukcijų transportavimas (nuotraukos iš Jeppsson j. et al. 2008).

- pamatų montavimo vietos įrengimas: jūros dugno gręžimo darbai,



4.2.2 pav. VE pamatų įrengimas: dugno darbai (nuotrauka iš Jeppsson J. et al. 2008).

- atgabentų pamatų konstrukcijų montavimas VE vietoje;



4.2.3 pav. VE pamatų konstrukcijų montavimas jūroje (nuotraukos iš Jeppsson J. et al. 2008).

Sumontavus pamatą jūros dugne, prie jo jungiami elektros perdavimo kabeliai bei atliekamas pamato įtvirtinimas.

Bokšto montavimui ant įrengto pamato naudojami ant pamato esantys varžtai. Prieš montuojant VE bokštą, turi būti užtikrintas pamato paviršiaus horizontalumas.

VE pajungimui ir elektros energijos perdavimui naudojami specialūs jūriniai kabeliai. Lillgrund VE parko jūrinės elektros pastotės pajungimui į krantą buvo naudotas 130 kV kabelis – trijų kanalų varinis konduktorius su integruotu optiniu kabeliu viduje bei su apsaugine danga atsparia vandeniui. Kabelio tiesimui kasamos tranšėjos jūros dugne. Kabelis klojamas iškastose tranšėjose naudojant tam skirtą laivą. Kabelis ištraukiamas į krantą valčių bei ekskavatoriaus pagalba.



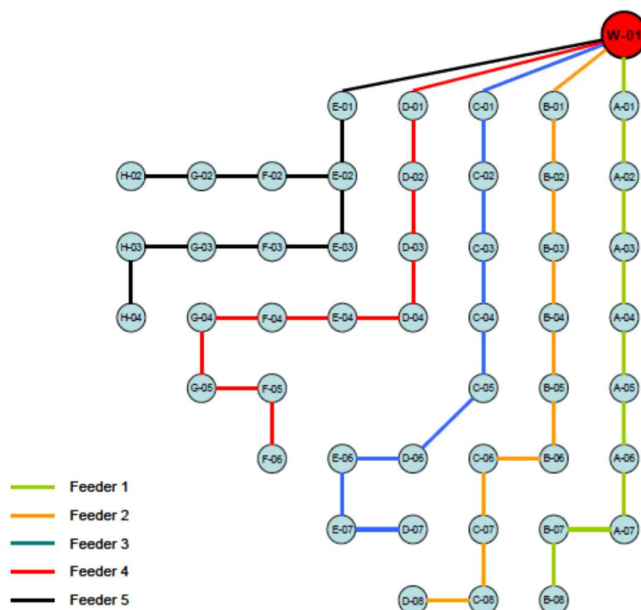
4.2.4 pav. Dugno paruošimas jūrinio kabelio klojimui (nuotrauka iš Jeppsson J. et al. 2008).

Elektros pastotėje paprastai yra išdėstomi elektros transformatoriai, kontrolės/monitoringo sistema.



4.2.5 pav. Elektros pastotės montavimas Lillgrund VE parke (nuotrauka iš Jeppsson J. et al. 2008).

Į jūrinę elektros pastotę ateina elektros perdavimo kabeliai iš vėjo elektrinių. VE pajungimui į elektros pastotę buvo naudojami 33 kV jūriniai kabeliai.



4.2.6 pav. VE parko pajungimo į jūrinę elektros pastotę schema: Lillgrund VE parko pajungimo pavyzdys (Jeppsson J. et al. 2008).

Sumontuoti VE pamatai yra sujungiami elektros perdavimo kabeliais.

Ant pamato konstrukcijos yra montuojamos vėjo elektrinės bokšto dalys, kabinamas rotorius, instaliuojamas transformatorius. Vėjo elektrinės yra aprūpintos žaibolaidžiais. VE taip pat instaliuojama SCADA kontrolės sistema.

Montavimui paruoštos vėjo elektrinių dalys (bokšto viršutinė ir apatinė dalis, mentės) kranų pagalba yra pakraunamos į laivą ir gabenamos į statybos vietą.



4.2.7 pav. Laivas „Sea Power“ gabena vėjo turbinas į Lillgrund VE parko statybos vietą (nuotrauka iš Jeppsson J. et al. 2008).

Vėjo turbinų dalių atgabenimas iš gamyklų, pakrovimas į laivą (3 VE turbinos), gabenimas į statybos vietą, montavimas bei grįžimas į uostą užtruko 5 dienas (Arne Floderus. Vattenfall Vindkraft AB. Experiences from the construction and instalation of Lillgrund Wind farm. 2008 May).

Įrengimo vietoje laivas fiksuojamas apie 15 metrų atstumu nuo VE pamato konstrukcijos. Turbinos dalys montuojamos kranu pagalba, sujungiamos. Lillgrund VE parko statybos metu 3 VE montavimas įrengimo vietoje užtruko 2 dienas dirbant 24 val./dieną tinkamomis oro sąlygomis. Montavimo darbus atliko laivas „Sea Power“, kuris gali dirbti esant 1 m bangų aukščiui ir vėjo greičiui iki 10 m/s, rotoriaus pakėlimui ir prijungimui – vėjo greitis ribojamas iki 7 m/s.

Lillgrund vėjo elektrinių parko statybos buvo vykdomos 2006–2007 metais. Dėl vyravusių nepalankių oro sąlygų (rudens ir žiemos audros) VE parko statybos etapas užtruko metus laiko (Jeppsson J., P.E. Larsen, A. Larison. Vattenfall Vindkraft AB. Lillgrund Pilot Project. September 29, 2008. The Swedeish Energy Agency).

4.3. Eksploatacijos etapas

Eksploatacijos etape vėjo elektrinėms reikalinga jų darbo priežiūra, remontas bei patikros. Šiame etape itin svarbus apžiūrą ar remontą atliekančio personalo, atvykstančio į VE, saugumas. Tam turi būti parinkta patikima patekimo į VE įranga bei procedūros.

VE parkų aptarnavimo darbams gali būti naudojami nedideli laivai, kurie galėtų patogiai priplaukti ir švartuotis prie VE bei iš kurių aptarnaujančiam personalui būtų saugu patekti į VE aptarnavimo platformą. Didelių jūrinių VE parkų aptarnavimui svarstyтина spec. laivų įsigijimo galimybė (Concerted Action On Offshore Wind Energy in Europe. Contract Nr.: NEE5/1999/562. Work funded by the European commission).

4.4. Išmontavimo etapas

VE išmontavimo procesų eiliškumas yra atvirkščias statybos etapo procesui (Pearson, 2001): elektros tiekimo infrastruktūros išardymas; rotoriaus išmontavimas; gondolos, bokšto išardymas bei (dalinis) VE pamatų išardymas (Case Study, POWER project, undated; Cape Wind Energy Project, 2004).

Pagrindiniai išmontavimo darbai yra:

- turbinos tepalų ir kitų galimai pavojingų medžiagų pašalinimas (Annual Report, 2002);
- VE atjungimas nuo vidinio tinklo elektros kabelių;
- elektros kabelių išardymas, iškėlimas ir išvežimas į krantą: vykdomas baržos ir specialios įrangos pagalba;
- VE sudarančių dalių – mečių, gondolos, bokšto išardymas dalimis ir išvežimas;
- pamatų išardymas: pamatą sudarančios dalys išmontuojamos ir iškkeliamos iš vandens bei išvežamos į krantą. Vienapolio pamato atveju, jis nupjaunamas žemiau dugno lygio prieš tai nukasus smėlio sluoksnį. Paprastai pjaunamas apie 6,5 pėdos (apie 2 metrai) žemiau dugno paviršiaus (Cape Wind Energy Project, 2004).

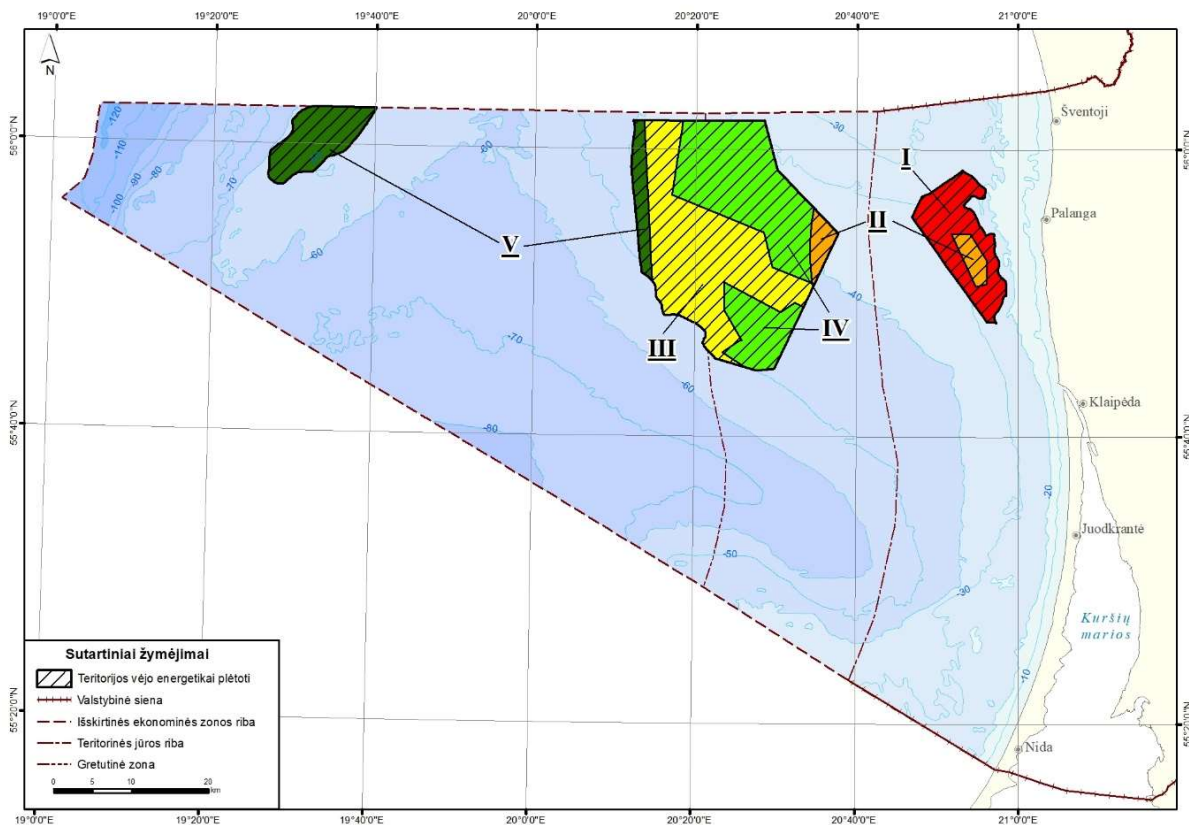
Visos VE dalys transportuojamos į krantą ir priduodamos antriniam panaudojimui, perdirbimui arba utilizavimui. Visos VE dalys, išskyrus stiklo pluoštą (mentės), yra perdirbamos (Cape Wind Energy Project, 2004).

5. PRIORITETINIŲ LIETUVOS TERITORINĖS JŪROS IR (AR) LIETUVOS IŠSKIRTINĖS EKONOMINĖS ZONOS BALTIJOS JŪROJE DALIŲ, KURIOSE TIKSLINGA ATSINAUJINANČIUS ENERGIJOS IŠTEKLIUS NAUDOJANČIŲ ELEKTRINIŲ PLĖTRA, IŠSKYRIMAS

5.1. Prioritetinių plotų išskyrimo principai

Kaip numatyta šiuo metu galiojančiame Lietuvos bendrajame plane, vėjo elektrinių statybai prioritetine nustatoma į šiaurę nuo Klaipėdos esanti 20–50 m gylių zona, įskaitant Klaipėdos–Ventspilio pakilumą ir Klaipėdos banką. Atsižvelgiant į esamą ištirtumo lygį ir į apribojimus pagal nacionalinio saugumo reikalavimus bei deklaruotus apribojimus (patvirtintus 2016 m. vasario 15 d. Lietuvos kariuomenės vado įsakymu Nr. V-217) veikloms jūrinėje teritorijoje vystyti, vėjo energetikai plėtoti tinkami jūros rajonai suskirstyti į penkias zonas (5.1.1. pav.):

- I – mažai ištirta ir VE vystymas draudžiamas;
- II – gerai ištirta, bet VE vystymas draudžiamas;
- III – mažai ištirta, o VE vystymas derinamas su Lietuvos kariuomene;
- IV – gerai ištirta, bet VE vystymas derinamas su Lietuvos kariuomene;
- V- mažai ištirta, bet nereikia papildomų derinimų su Lietuvos kariuomene ar KAM.



4.1.1 pav. Vėjo energijai plėtoti numatytų potencialių teritorijų zonavimas.

Prioritetinės teritorijos dalys pateikiamos numatomiems plėtoti 200, 300, 400, 500, 600, 700, 1000, 1300, 1600 ir 3350 MW bendros instaliuotos galios elektrinių parkams.

Vėjo elektrinių iki suminės 1000 MW nominalios galios parkų plėtrai ir eksploatacijai prioritetinėmis pasirinkta III, IV zonų dalis; 1300 ir 1600 MW parkams plėtoti be III ir IV, naudojama ir V zonos dalis, o

didžiausiam – 3500 MW suminės galios parkui, pilnai išnaudojamos III, IV ir V zonos, bei dalis jūros akvatorijos esanti į pietus nuo vėjo energetikai plėtoti prioretizuotų zonų.

Preliminariam užduotos galios prioritetinių parkų planavimui ir vėjo elektrinių išdėstymo schemų sudarymui naudota v4jo elektrinės prototipinis modelis, kurio nominali galia – 10 MW, bokšto aukštis apie 105 m, rotoriaus diametras – 164 m.

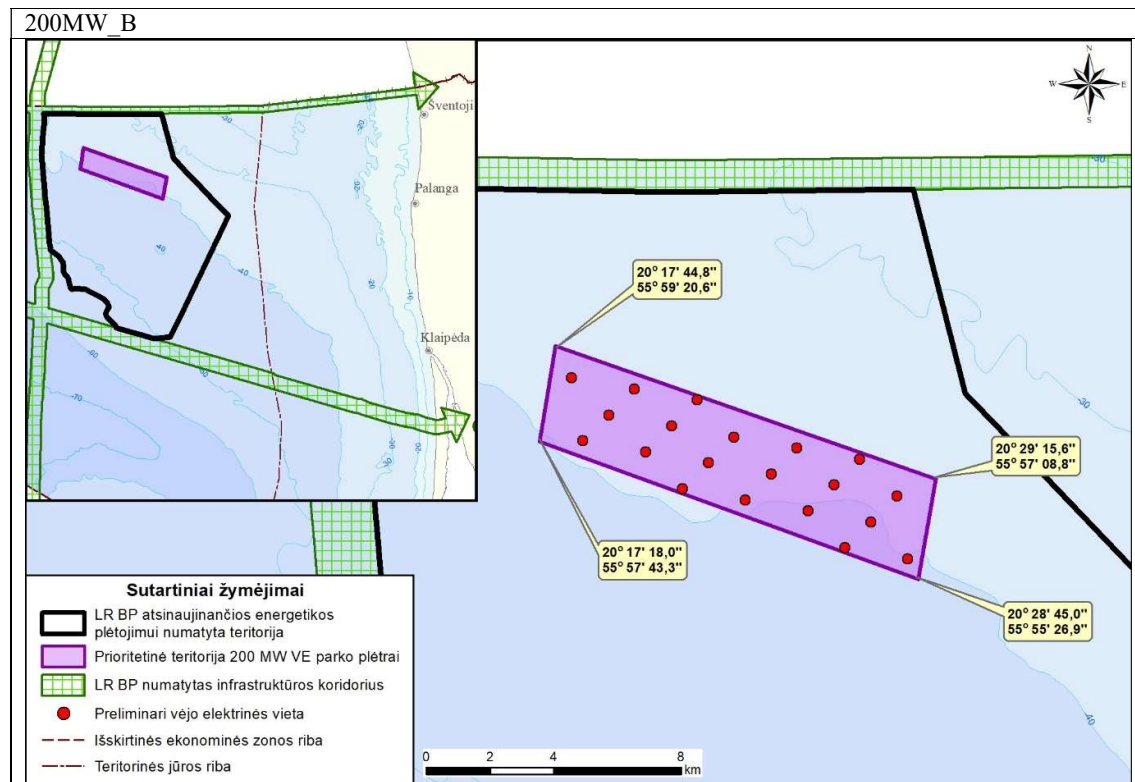
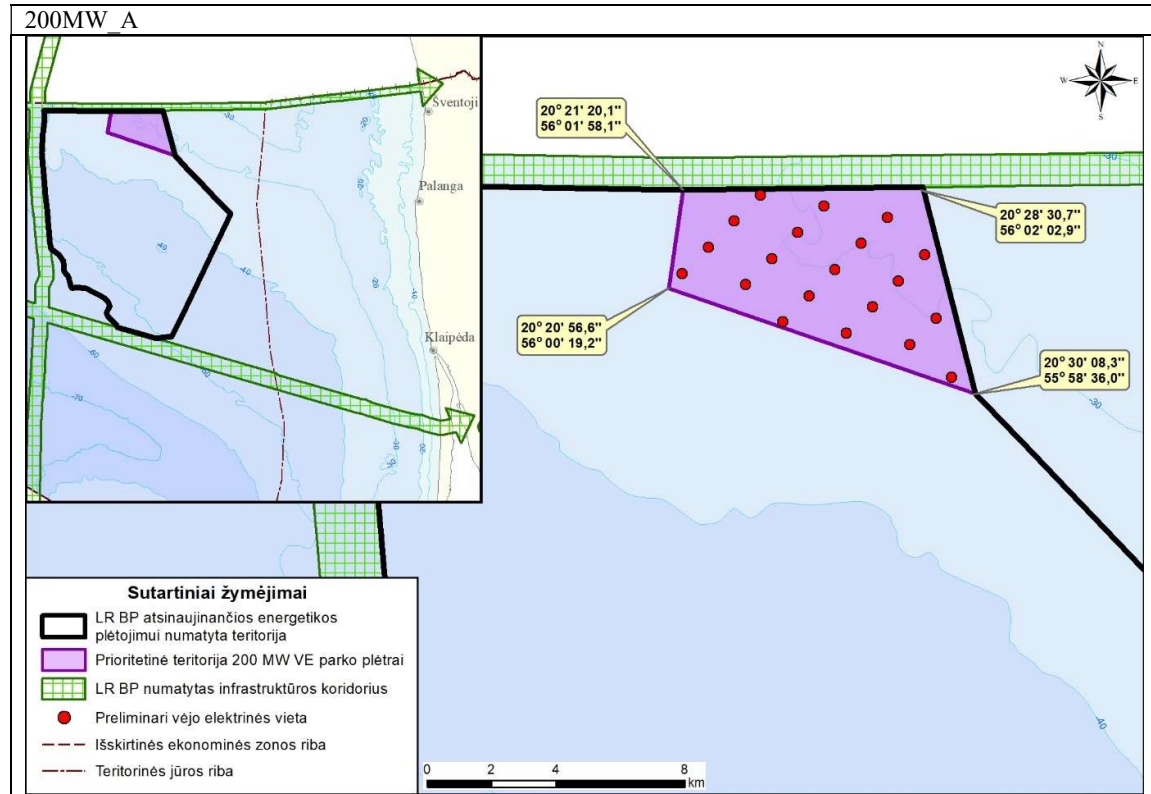
Vėjo elektrinių išdėstymas jūroje remiasi principu, jog vienoje eilėje atstumas tarp elektrinės yra 7 x rotoriaus diametras arba – 1148 m, o atstumas tarp gretimų vėjo elektrinių eilių – 10 x rotoriaus diametras arba 1640 m.

Pagrindiniai principai, kuriais remiantis buvo parinkta prioritetinė užduotos galios vėjo elektrinių parkų zona:

- aukštas ištirtumo lygis;
- mažiausi gyliai ir palankiausios jūros dugno geologinės sąlygos;
- mažiausias atstumas iki potencialaus infrastruktūros plėtros koridoriaus ir sausumos;
- poveikio aplinkai vertinimui atlikti reikalingų procedūrų trukmė;
- informacija apie potencialius veiklos apribojimus ir draudimus.

5.2. Prioritetiniai plotai skirtingos numatomos galios VE parkų vystymui

5.2.1. 200 MW galios parko alternatyvos



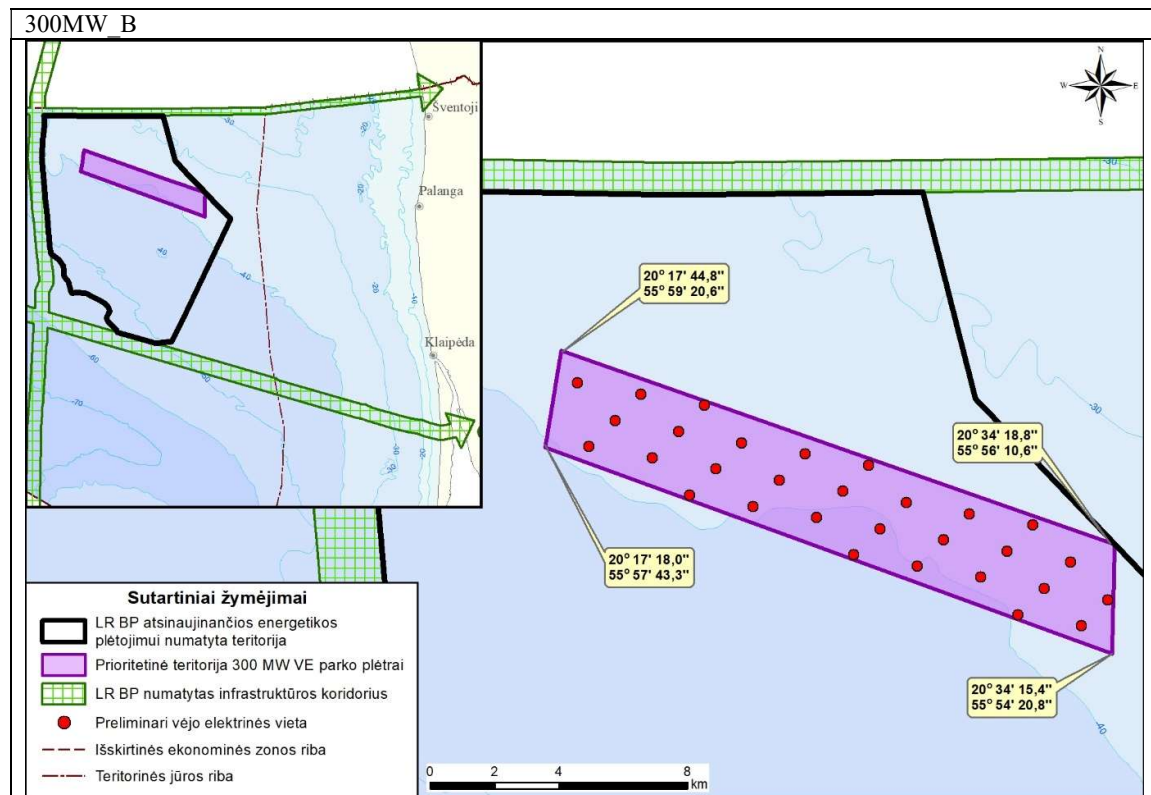
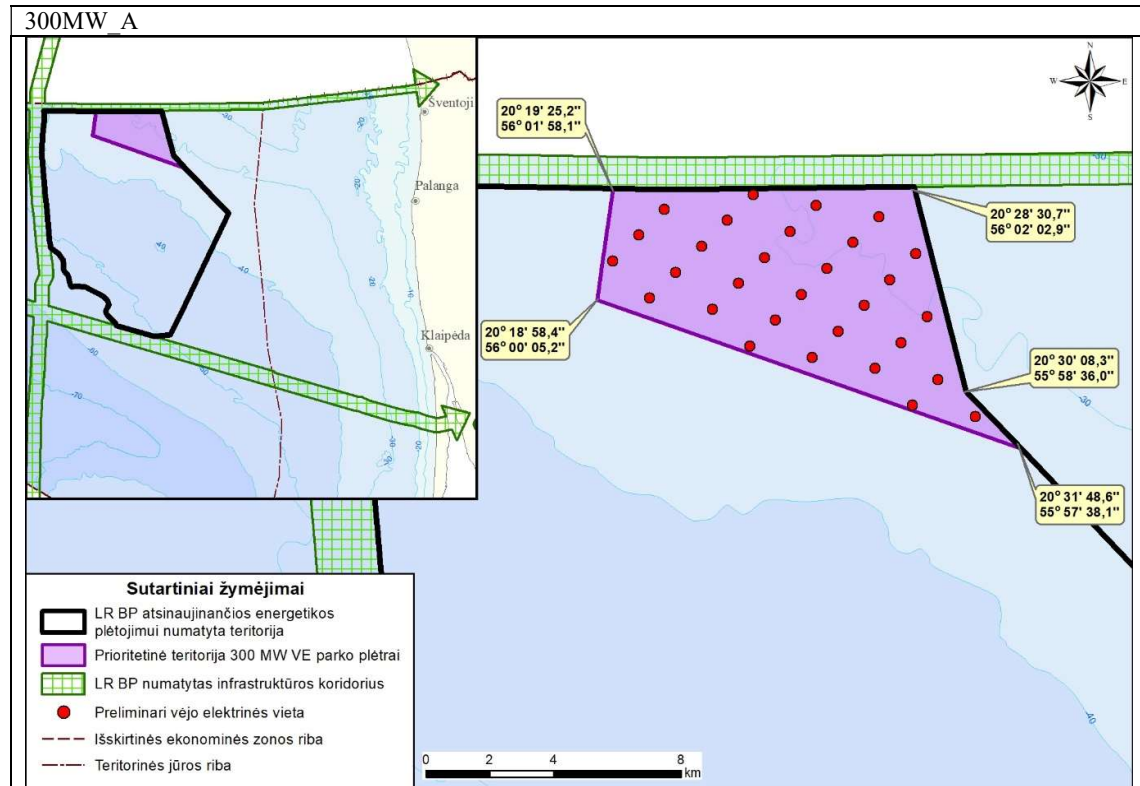
5.2.1 lentelė. Prioritetinio 200 MW galios ploto alternatyvų A ir B aprašymas

Aspektas	Aprašymas	
	200MW_A	200MW_B
Nominali parko galia ir VE skaičius	200 MW 20 VE x 10 MW	
Plotas	3954,7 ha	3885,7 ha
Mažiausias atstumas iki kranto	apie 34,7 km	apie 35,3 km
Atstumas iki jūrinės sienos su Latvija	1,0 km	5,9 km
Mažiausias atstumas iki artimiausio potencialaus infrastruktūros koridoriaus	Ribojasi su inžinerinės infrastruktūros koridoriumi šiaurinėje jūros akvatorijos dalyje ties siena su Latvija.	Apie 4,9 km iki inžinerinės infrastruktūros koridorių šiaurinėje jūros akvatorijos dalyje ties siena su Latvija.
Jūros gylis	25–35 m	35–40 m
Vidutinis metinis vėjo greitis	apie 10 m/s	
Gretimybės, jų ištirtumas ir galimas poveikis gamtinėms vertybėms		
- atstumas iki saugomų teritorijų	Ribojasi su Klaipėdos-Ventspilio plynaukštės biosferos poligonu bei Klaipėdos-Ventspilio plynaukštės BAST ir PAST.	Apie 2,6 km iki Klaipėdos-Ventspilio plynaukštės biosferos poligono, bei Klaipėdos-Ventspilio plynaukštės BAST ir PAST.
- bentos ir dugno buveinės	Didžiojoje ploto dalyje jūros dugnas akmenuotas su dominuojančiais <i>Balanus improvisus</i> , <i>Mytilus edulis</i> ir <i>Macoma baltica</i> . Dugno biotopams neigiamas poveikis nenumatomas, priešingai, vėjo elektrinės taps antriniu substratu, tinkamu prie kieto dugno prisitvirtinantiems organizmams.	Dalis jūros dugno padegta rieduliais su <i>Mytilus spp.</i> ir <i>Balanus improvisus</i> . Vietomis stebimos rupaus smėlio ruzgos su skurdžia daugiašerių kirmėlių bendrija. Sutinkamas mišrus dugnas su skurdžia epifauna, o ant smėlingo-aleuritingo dugno randamos <i>Macoma balthica</i> ir daugiašerės kirmėlės. Vėjo elektrinių statybos ir eksploatacijos metu poveikis smėlėto dugno buveinėms būtų nežymus: tikėtinas lokalus ir trumpalaikis poveikis sėslioms dugno makrofaunos formoms – dvigeldžiams moliuskams <i>M. balthica</i> . Judrioms dugno faunos formoms (ypač lygiakojams vėžiagyviams <i>S. entomon</i> ir šoniplaukoms <i>M. affinis</i>) poveikis taip pat būtų nežymus. Vėjo elektrinių povandeninė dalis sukuria dirbtinį substratą (rifus) epiflorai ir epifaunai, todėl tai gali sąlygoti rajonui nebūdingų rūšių

		atsiradimą, o tai didina biologinę įvairovę ir išteklius žuvų ir paukščių mitybai (ypač jei jėgainių povandeninė dalis apaugtų midijomis <i>Mytilus spp.</i>).
- žuvis	Plotas patenka į potencialias plekšnių ir otų nerštaviečių teritorijas.	Dalis ploto patenka į potencialias plekšnių ir otų nerštaviečių teritorijas.
	Galimas trumpalaikis nereikšmingas poveikis žuvims dėl fizinių dugno buveinių sunaikinimo, tačiau dėl mažo pažeidžiamo ploto buveinės sparčiai atsikuria. Galimas vidutinis poveikis dėl laikinai padidėjusio drumstumo bei triukšmo ir vibracijos statybų metu. Eksploatacijos metu poveikis nereikšmingas, nes nekeis žuvų gausumo ir pasiskirstymo VE parko ribose. Dėl antrinių buveinių atsiradimo tikėtinas teigiamas poveikis atskirų žuvų rūšių populiacijų gausumui.	
- paukščiai	Ribojasi su saugoma teritorija (NATURA 2000 PAST)	Apie 2,6 km nuo artimiausios saugomos teritorijos (NATURA 2000 PAST)
	Galimas reikšmingas poveikis statybos ir demontavimo darbų metu dėl trikdymo. VE statybos ir įrengimo darbai negalimi intensyviausiais vandens paukščių migracijų ir gausiausių žiemojančių sankaupų laikotarpiais (nuo spalio 1 d. iki kovo 31 d. imtinai). Eksploatacijos metu galimas neigiamas poveikis jūros ir migruojantiems paukščiams dėl barjero efekto, mitybinių plotų praradimo ir tiesioginio žuvimo. Tikėtinas lokalaus masto poveikis dėl nendrių VE skaičiaus ir užimamo ploto. Siekiant nustatyti galimą poveikį migruojantiems ir žiemojantiems paukščiams reikalinga atnaujinti duomenis, paukščių apskaitos turėtų būti atliekamos nemažiau kaip 2 metus.	
- žinduoliai	Galimas lokalus neigiamas tiesioginis poveikis statybos darbų metu dėl triukšmo ir vibracijos. Eksploatacijos metu galimas teigiamas netiesioginis poveikis, nes padaugės maitinimosi plotų jūrų žinduoliams. Nėra tirtas VE jūroje poveikis šikšnosparniams - būtina atlikti šikšnosparnių apskaitas veisimosi ir migracijų metu.	
Poveikis kraštovaizdžiui: vizualinė tarša	Arčiausios elektrinės nutolusios nuo pakrantės apie 34 km atstumu, todėl net esant geram matomumui vėjo elektrinės plika akimi nuo kranto bus praktiškai nepastebimos.	
Žinomi naudingų iškasenų plotai	Atstumas iki potencialios smėlio kasimo paplūdimių pamaitinimui vietos (Būtingės rajonas) apie 6,1 km. Šiaurinė ploto dalis persidengia su keliomis perspektyviomis naftos struktūromis.	Atstumas iki potencialios smėlio kasimo paplūdimių pamaitinimui vietos (Būtingės rajonas) apie 8,6 km.
Jūrinis paveldas	Potencialiame plote kultūros paveldo objektų nenustatyta	
Riboto naudojimo rajonai	Nepatenka	Patenka į buvusių užminuotų teritorijų zoną. Nepaisant to, kad jų išminavimas užbaigtas, prieš įrengiant VE parką, turės būti atlikti detalūs dugno tyrimai

		ieškant pavojingų objektų ir, esant būtinybei, atlikti pavojingų objektų nukenksminimo darbai.
PAV procedūros	<p>Patenka į ploto, kuriam yra atliktos PAV procedūros, ribas. LR AM Klaipėdos regiono aplinkos apsaugos departamentas 2014-05-23 raštu Nr. (4)-LV4-1282 priėmė teigiamą sprendimą dėl vėjo energijos parko įrengimo PAV sprendimas galioja iki 2019-05-23, kuris gali būti pratęstas ne ilgesniam nei 5 metų terminui.</p> <p>Pradėjus PAV procedūras iš naujo, dėl gretimybės su jūrine siena su Latvija tikėtina, kad bus būtinas tarpvalstybinis poveikio aplinkai vertinimas.</p>	Patenka į ploto, kuriam jau yra pradėtos PAV procedūros, ribas. PAV procedūros nebaigtos. Tarpvalstybinio PAV nenumatoma.

5.2.2. 300 MW galios parko alternatyvos



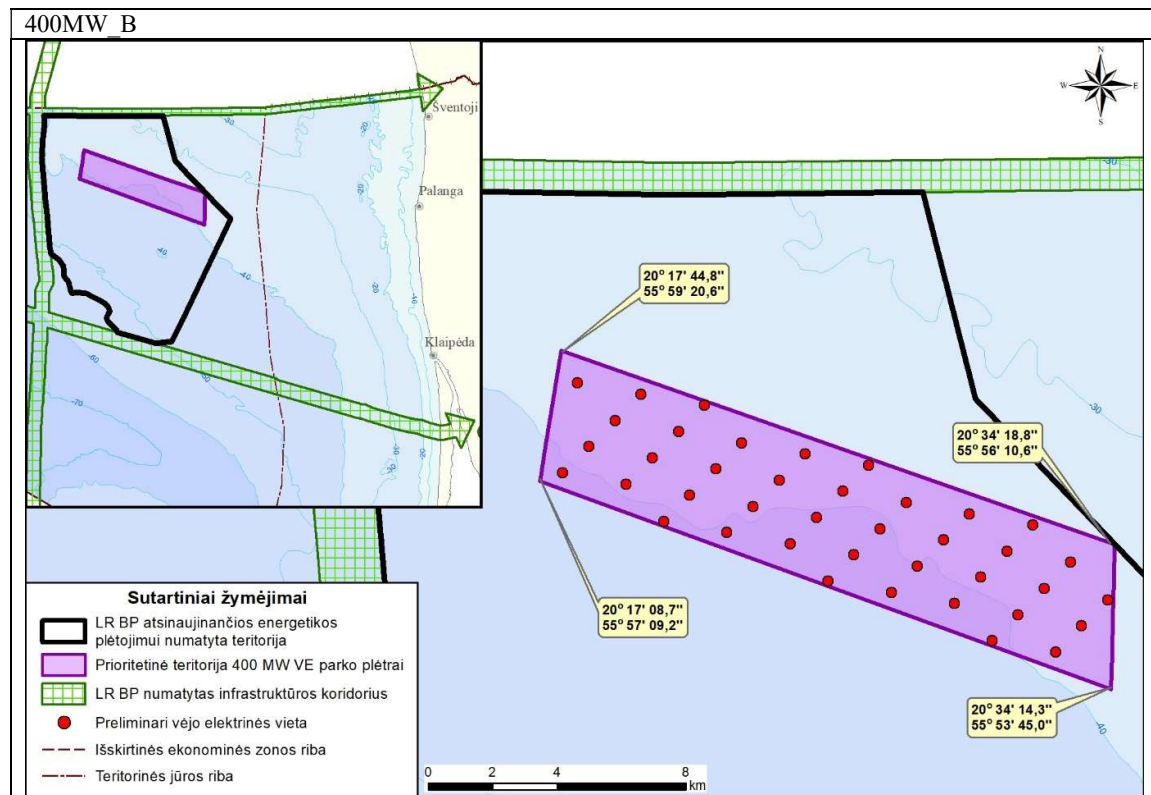
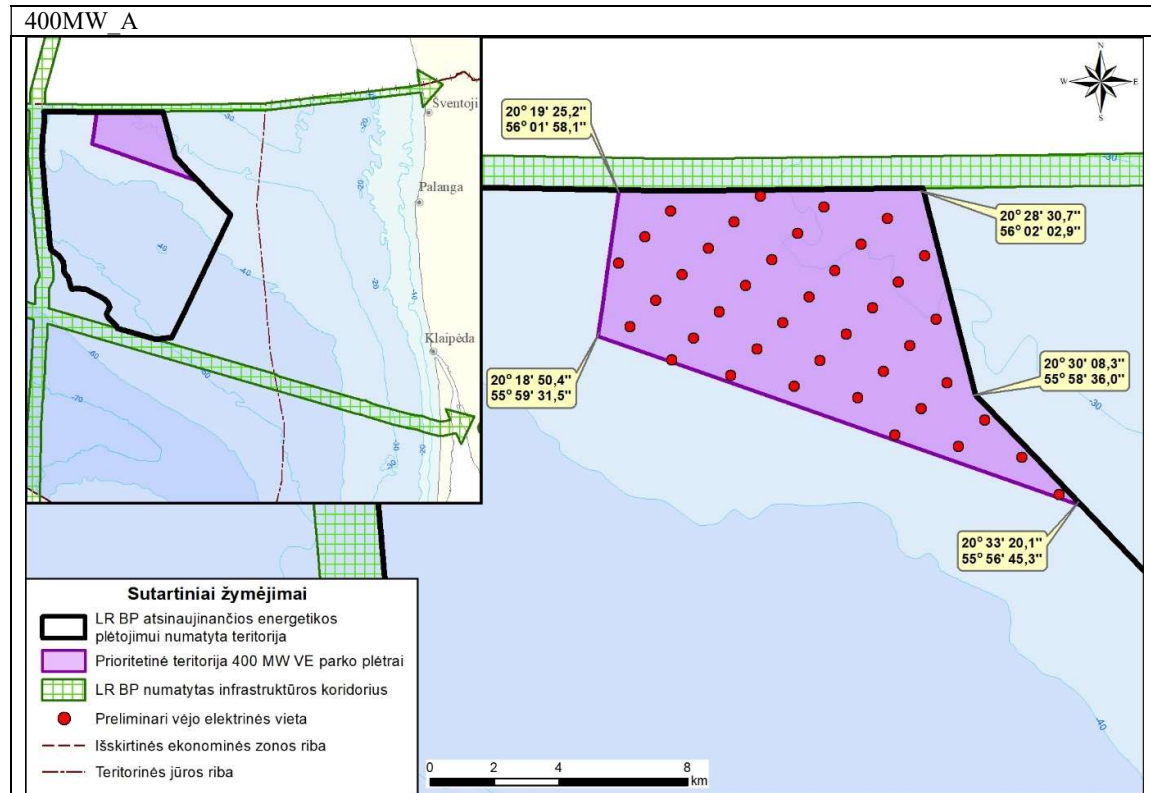
5.2.2 lentelė. Prioritetinio 300 MW galios ploto alternatyvų A ir B aprašymas

Aspektas	Aprašymas	
	300MW_A	300MW_B
Nominali parko galia ir VE skaičius	300 MW 30 VE x 10 MW	
Plotas	5902,8 ha	5741,6 ha
Mažiausias atstumas iki kranto	apie 32,8 km	apie 29,9 km
Atstumas iki jūrinės sienos su Latvija	1,0 km	5,9 km
Mažiausias atstumas iki artimiausio potencialaus infrastruktūros koridoriaus	Ribojasi su potencialiu inžinerinės infrastruktūros koridoriumi šiaurinėje dalyje ties jūrine siena su Latvija.	apie 4,9 km iki potencialaus inžinerinės infrastruktūros koridoriaus šiaurinėje dalyje ties jūrine siena su Latvija. 19,3 km iki NordBalt kabelio trasos koridoriaus
Jūros gylis	25–35 m	35–40 m
Vidutinis metinis vėjo greitis	apie 10 m/s	
Gretimybės, jų iširtumas ir galimas poveikis gamtinėms vertybėms		
- atstumas iki saugomų teritorijų	Ribojasi su Klaipėdos-Ventspilio plynaukštės biosferos poligonu bei Klaipėdos-Ventspilio plynaukštės BAST ir PAST.	
- bentosas ir dugno buveinės	<p>Didžiojoje ploto dalyje jūros dugnas akmenuotas su dominuojančiais <i>Balanus improvisus</i>, <i>Mytilus edulis</i> ir <i>Macoma baltica</i>.</p> <p>Dugno biotopams neigiamas poveikis nenumatomas, priešingai, vėjo elektrinės taps antriniu substratu, tinkamu prie kieto dugno prisitvirtinantiems organizmams.</p>	<p>Dalis jūros dugno padegta rieduliais su <i>Mytilus spp.</i> ir <i>Balanus improvisus</i>. Vietomis stebimos rupaus smėlio ruzgos su skurdžia daugiašerių kirmėlių bendrija. Sutinkamas mišrus dugnas su skurdžia epifauna, o ant smėlingo-aleuritingo dugno randamos <i>Macoma balthica</i> ir daugiašerės kirmėlės.</p> <p>Vėjo elektrinių statybos ir eksploatacijos metu poveikis smėlėto dugno buveinėms būtų nežymus: tikėtinas lokalus ir trumpalaikis poveikis sėslioms dugno makrofaunos formoms- dvigeldžiams moliuskams <i>M. balthica</i>. Judrioms dugno faunos formoms (ypač lygiakojams vėžiagyviams <i>S. entomon</i> ir šoniplaukoms <i>M. affinis</i>) poveikis taip pat būtų nežymus.</p> <p>Vėjo elektrinių povandeninė dalis sukuria dirbtinį substratą (rifus) epiflorai ir epifaunai, todėl tai gali sąlygoti rajonui nebūdingų rūšių</p>

		atsiradimą, o tai didina biologinę įvairovę ir išteklius žuvų ir paukščių mitybai (ypač jei jėgainių povandeninė dalis apaugtų midijomis <i>Mytilus spp.</i>).
- žuvis	Plotas patenka į potencialias plekšnių ir otų nerštaviečių teritorijas.	Dalis ploto patenka į potencialias plekšnių ir otų nerštaviečių teritorijas.
	Galimas trumpalaikis nereikšmingas poveikis žuvims dėl fizinių dugno buveinių sunaikinimo, tačiau dėl mažo pažeidžiamo ploto buveinės sparčiai atsikuria. Galimas vidutinis poveikis dėl laikinai padidėjusio drumstumo bei triukšmo ir vibracijos statybų metu. Eksploatacijos metu poveikis nereikšmingas, nes nekeis žuvų gausumo ir pasiskirstymo VE parko ribose. Dėl antrinių buveinių atsiradimo tikėtinas teigiamas poveikis atskirų žuvų rūšių populiacijų gausumui.	
- paukščiai	Ribojasi su saugoma teritorija (NATURA 2000 PAST). Galimas reikšmingas poveikis statybos ir demontavimo darbų metu dėl trikdymo. VE statybos ir įrengimo darbai negalimi intensyviausiais vandens paukščių migracijų ir gausiausių žiemojančių sankaupų laikotarpiais (nuo spalio 1 d. iki kovo 31 d. imtinai). Eksploatacijos metu galimas neigiamas poveikis jūros ir migruojantiems paukščiams dėl barjero efekto, mitybinių plotų praradimo ir tiesioginio žuvimo. Tikėtinas lokalaus masto poveikis dėl nendrių VE skaičiaus ir užimamo ploto. Siekiant nustatyti galimą poveikį migruojantiems ir žiemojantiems paukščiams reikalinga atnaujinti duomenis, paukščių apskaitos turėtų būti atliekamos nemažiau kaip 2 metus.	
- žinduoliai	Galimas lokalus neigiamas tiesioginis poveikis statybos darbų metu dėl triukšmo ir vibracijos. Eksploatacijos metu galimas teigiamas netiesioginis poveikis, nes padaugės maitinimosi plotų jūrų žinduoliams. Nėra tirtas VE jūroje poveikis šikšnosparniams - būtina atlikti šikšnosparnių apskaitas veisimosi ir migracijų metu.	
Poveikis kraštovaizdžiui: vizualinė tarša	Arčiausias elektrinės nutolusios nuo pakrantės daugiau nei 30 km atstumu, todėl net esant geram matomumui vėjo elektrinės plika akimi nuo kranto bus praktiškai nepastebimos.	
Žinomi naudingų iškasenų plotai	Atstumas iki potencialios smėlio kasimo paplūdimių pamaitinimui vietos (Būtingės rajonas) apie 5,9 km. Šiaurinė ploto dalis persidengia su keliomis perspektyviomis naftos struktūromis.	Atstumas iki potencialios smėlio kasimo paplūdimių pamaitinimui vietos (Būtingės rajonas) apie 6,2 km.
Jūrinis paveldas	Potencialiame plote kultūros paveldo objektų nenustatyta	
Riboto naudojimo rajonai	Nepatenka	Patenka į buvusių užminuotų teritorijų zoną. Nepaisant to, kad jų išminavimas užbaigtas, prieš įrengiant VE parką, turės būti atlikti detalūs dugno tyrimai

		ieškant pavojingų objektų ir, esant būtinybei, atlikti pavojingų objektų nukenksminimo darbai.
PAV procedūros	<p>Patenka į ploto, kuriam jau yra atliktos PAV procedūros, ribas. LR AM Klaipėdos regiono aplinkos apsaugos departamentas 2014-05-23 raštu Nr. (4)-LV4-1282 priėmė teigiamą sprendimą dėl vėjo energijos parko įrengimo, teigiamas PAV sprendimas galioja iki 2019-05-23, dar gali būti pratęstas ne ilgesniam nei 5 metų terminui.</p> <p>Pradėjus PAV procedūras iš naujo, dėl gretimybės su jūrine siena su Latvija tikėtina, kad bus būtinas tarpvalstybinis poveikio aplinkai vertinimas.</p>	Patenka į ploto, kuriam jau yra pradėtos PAV procedūros, ribas. PAV procedūros nebaigtos. Tarpvalstybinio PAV nenumatoma.

5.2.3. 400 MW galios parko alternatyvos



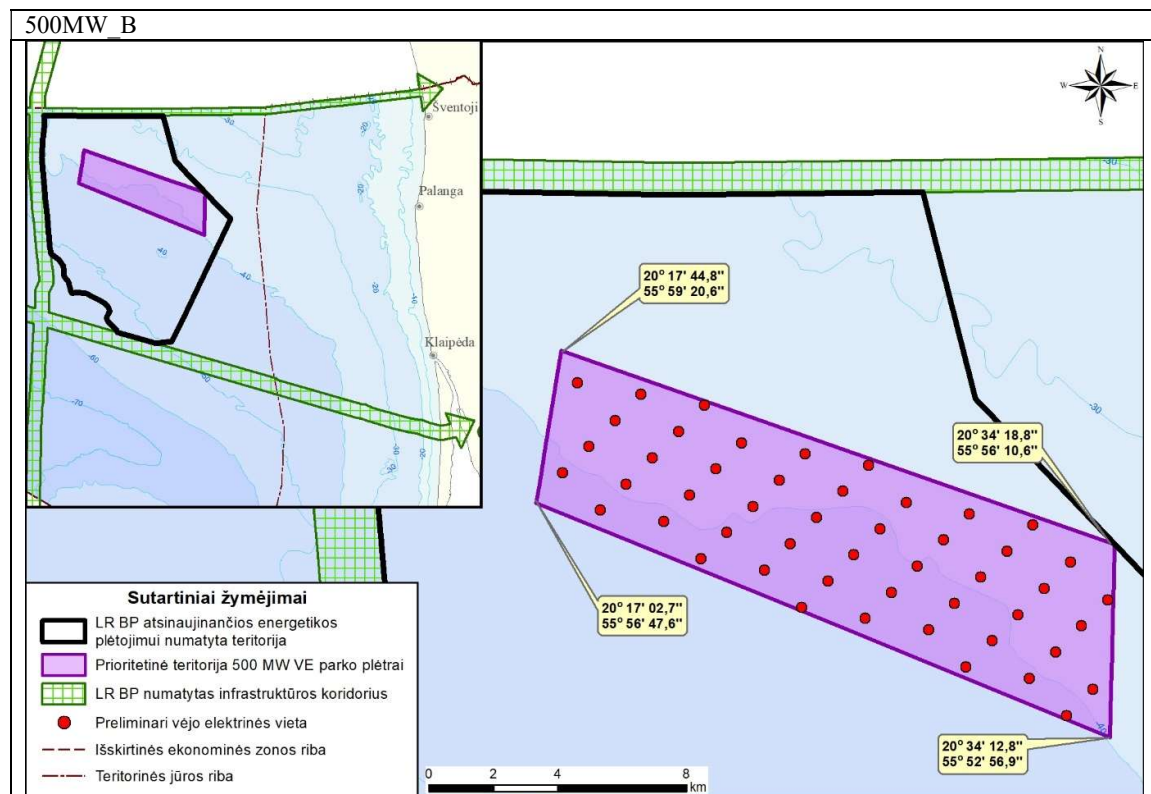
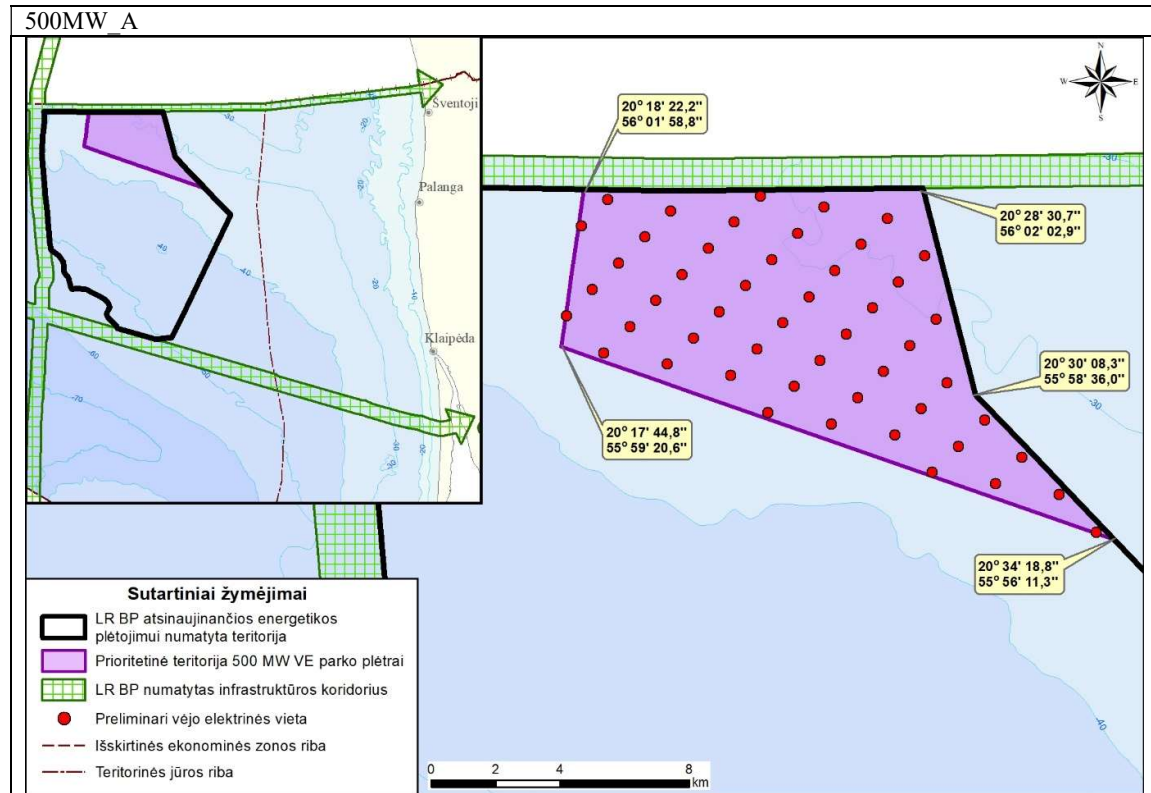
5.2.3 lentelė. Prioritetinio 400 MW galios ploto alternatyvų A ir B aprašymas

Aspektas	Aprašymas	
	400MW_A	400MW_B
Nominali parko galia ir VE skaičius	400 MW 40 VE x 10 MW	
Plotas	7450,8 ha	7711,9 ha
Mažiausias atstumas iki kranto	31,0 km	29,9 km
Atstumas iki jūrinės sienos su Latvija	1,0 km	5,9 km
Mažiausias atstumas iki artimiausio potencialaus infrastruktūros koridoriaus	Ribojasi su inžinerinės infrastruktūros koridoriu šiaurinėje jūros akvatorijos dalyje ties siena su Latvija.	apie 4,9 km iki inžinerinės infrastruktūros koridoriu šiaurinėje jūros akvatorijos dalyje ties siena su Latvija. 18,3 km iki NordBalt kabelio trasos koridoriaus
Jūros gylis	25–35 m	35–40 m
Vidutinis metinis vėjo greitis	10 m/s	9–10 m/s
Gretimybės, jų ištirtumas ir galimas poveikis gamtinėms vertybėms		
- atstumas iki saugomų teritorijų	Ribojasi su Klaipėdos-Ventspilio plynaukštės biosferos poligonu bei Klaipėdos-Ventspilio plynaukštės BAST ir PAST.	
- bentos ir dugno buveinės	<p>Didžiojoje ploto dalyje jūros dugnas akmenuotas su dominuojančiais <i>Balanus improvisus</i>, <i>Mytilus edulis</i> ir <i>Macoma baltica</i>.</p> <p>Dugno biotopams neigiamas poveikis nenumatomas, priešingai, vėjo elektrinės taps antriniu substratu, tinkamu prie kieto dugno prisitvirtinantiems organizmams.</p>	<p>Dalis jūros dugno padegta rieduliais su <i>Mytilus spp.</i> ir <i>Balanus improvisus</i>. Vietomis stebimos rupaus smėlio ruzgos su skurdžia daugiašerių kirmėlių bendrija. Sutinkamas mišrus dugnas su skurdžia epifauna, o ant smėlingo-aleuritingo dugno randamos <i>Macoma balthica</i> ir daugiašerės kirmėlės.</p> <p>Vėjo elektrinių statybos ir eksploatacijos metu poveikis smėlėto dugno buveinėms būtų nežymus: tikėtinas lokalus ir trumpalaikis poveikis sėklioms dugno makrofaunos formoms- dvigeldžiams moliuskams <i>M. balthica</i>. Judrioms dugno faunos formoms (ypač lygiakojams vėžiagyviams <i>S. entomon</i> ir šoniplaukoms <i>M. affinis</i>) poveikis taip pat būtų nežymus.</p> <p>Vėjo elektrinių povandeninė dalis sukuria dirbtinį substratą (rifus) epiflorai ir epifaunai, todėl tai gali sąlygoti rajonui nebūdingų rūšių atsiradimą, o tai didina biologinę</p>

		įvairovę ir išteklius žuvų ir paukščių mitybai (ypač jei jėgainių povandeninė dalis apaugtų midijomis <i>Mytilus spp.</i>).
- žuvis	Plotas patenka į potencialias plekšnių ir otų nerštaviečių teritorijas.	Dalis ploto patenka į potencialias plekšnių ir otų nerštaviečių teritorijas.
	Galimas trumpalaikis nereikšmingas poveikis žuvims dėl fizinių dugno buveinių sunaikinimo, tačiau dėl mažo pažeidžiamo ploto buveinės sparčiai atsikuria. Galimas vidutinis poveikis dėl laikinai padidėjusio drumstumo bei triukšmo ir vibracijos statybų metu. Eksploatacijos metu poveikis nereikšmingas, nes nekeis žuvų gausumo ir pasiskirstymo VE parko ribose. Dėl antrinių buveinių atsiradimo tikėtinas teigiamas poveikis atskirų žuvų rūšių populiacijų gausumui.	
- paukščiai	Ribojasi su saugoma teritorija (NATURA 2000 PAST). Galimas reikšmingas poveikis statybos ir demontavimo darbų metu dėl trikdymo. VE statybos ir įrengimo darbai negalimi intensyviausiais vandens paukščių migracijų ir gausiausių žiemojančių sankauptų laikotarpiais (nuo spalio 1 d. iki kovo 31 d. imtinai). Eksploatacijos metu galimas neigiamas poveikis jūros ir migruojantiems paukščiams dėl barjero efekto, mitybinių plotų praradimo ir tiesioginio žuvimo. Tikėtinas lokalaus masto poveikis dėl nendrių VE skaičiaus ir užimamo ploto. Siekiant nustatyti galimą poveikį migruojantiems ir žeišimantiems paukščiams reikalinga atnaujinti duomenis, paukščių apskaitos turėtų būti atliekamos nemažiau kaip 2 metus.	
- žinduoliai	Galimas lokalus neigiamas tiesioginis poveikis statybos darbų metu dėl triukšmo ir vibracijos. Eksploatacijos metu galimas teigiamas netiesioginis poveikis, nes padaugės maitinimosi plotų jūrų žinduoliams. Nėra tirtas VE jūroje poveikis šikšnosparniams - būtina atlikti šikšnosparnių apskaitas veisimosi ir migracijų metu.	
Poveikis kraštovaizdžiui: vizualinė tarša	Arčiausios elektrinės nutolusios nuo pakrantės daugiau nei 30 km atstumu, todėl net esant geram matomumui vėjo elektrinės plika akimi nuo kranto bus praktiškai nepastebimos.	
Žinomi naudingų iškasenų plotai	Atstumas iki potencialios smėlio kasimo paplūdimių pamaitinimui vietos (Būtingės rajonas) apie 5,8 km. Šiaurinė ploto dalis persidengia su keliomis perspektyviomis naftos struktūromis.	Atstumas iki potencialios smėlio kasimo paplūdimių pamaitinimui vietos (Būtingės rajonas) apie 6,2 km.
Jūrinis paveldas	Potencialiame plote kultūros paveldo objektų nenustatyta	
Riboto naudojimo rajonai	Nepatenka	Patenka į buvusių užminuotų teritorijų zoną. Nepaisant to, kad jų išminavimas užbaigtas, prieš įrengiant VE parką, turės būti atlikti detalūs dugno tyrimai ieškant pavojingų objektų ir, esant

		būtinybei, atlikti pavojingų objektų nukenksminimo darbai.
PAV procedūros	<p>Patenka į ploto, kuriam jau yra atliktos PAV procedūros, ribas. LR AM Klaipėdos regiono aplinkos apsaugos departamentas 2014-05-23 raštu Nr. (4)-LV4-1282 priėmė teigiamą sprendimą dėl vėjo energijos parko įrengimo, teigiamas PAV sprendimas galioja iki 2019-05-23, dar gali būti pratęstas ne ilgesniam nei 5 metų terminui.</p> <p>Pradėjus PAV procedūras iš naujo, dėl gretimybės su jūrine siena su Latvija tikėtina, kad bus būtinas tarpvalstybinis poveikio aplinkai vertinimas.</p>	Patenka į ploto, kuriam jau yra pradėtos PAV procedūros, ribas. PAV procedūros nebaigtos. Tarpvalstybinio PAV nenumatoma.

5.2.4. 500 MW galios parko alternatyvos



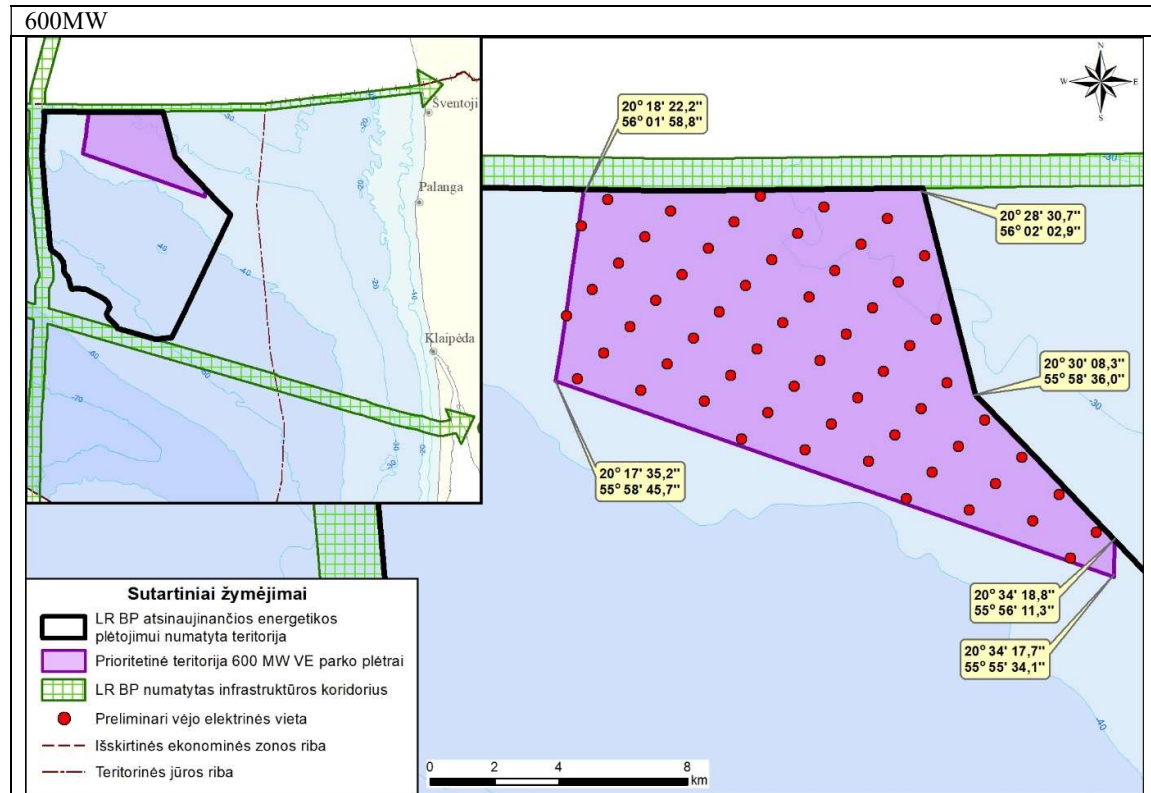
5.2.4 lentelė. Prioritetinio 500 MW galios ploto alternatyvų A ir B aprašymas

Aspektas	Aprašymas	
	500MW_A	500MW_B
Nominali parko galia ir VE skaičius	500 MW 50 VE x 10 MW	
Plotas	9138,6 ha	9685,0 ha
Mažiausias atstumas iki kranto	29,9 km	
Atstumas iki jūrinės sienos su Latvija	1,0 km	5,9 km
Mažiausias atstumas iki artimiausio potencialaus infrastruktūros koridoriaus	Ribojasi su potencialiu inžinerinės infrastruktūros koridoriumi šiaurinėje dalyje ties jūrine siena su Latvija.	apie 6 km iki potencialaus inžinerinės infrastruktūros koridoriaus šiaurinėje dalyje ties jūrine siena su Latvija; 16,8 km iki NordBalt kabelio trasos koridoriaus
Jūros gylis	25–35 m	35–45 m
Vidutinis metinis vėjo greitis	10 m/s	9–10 m/s
Gretimybės, jų ištirtumas ir galimas poveikis gamtinėms vertybėms		
- atstumas iki saugomų teritorijų	Ribojasi su Klaipėdos-Ventspilio plynaukštės biosferos poligonu bei Klaipėdos-Ventspilio plynaukštės BAST ir PAST.	
- bentosas ir dugno buveinės	<p>Didžiojoje ploto dalyje jūros dugnas akmenuotas su dominuojančiais <i>Balanus improvisus</i>, <i>Mytilus edulis</i> ir <i>Macoma baltica</i>.</p> <p>Dugno biotopams neigiamas poveikis nenumatomas, priešingai, vėjo elektrinės taps antriniu substratu, tinkamu prie kieto dugno prisitvirtinantiems organizmams.</p>	<p>Dalis jūros dugno padegta rieduliais su <i>Mytilus spp.</i> ir <i>Balanus improvisus</i>. Vietomis stebimos rupaus smėlio ruzgos su skurdžia daugiašerių kirmėlių bendrija. Sutinkamas mišrus dugnas su skurdžia epifauna, o ant smėlingo-aleuritingo dugno randamos <i>Macoma balthica</i> ir daugiašerės kirmėlės.</p> <p>Vėjo elektrinių statybos ir eksploatacijos metu poveikis smėlėto dugno buveinėms būtų nežymus: tikėtinas lokalus ir trumpalaikis poveikis sėslioms dugno makrofaunos formoms- dvigeldžiams moliuskams <i>M. balthica</i>. Judrioms dugno faunos formoms (ypač lygiakojams vėžiagyviams <i>S. entomon</i> ir šoniplaukoms <i>M. affinis</i>) poveikis taip pat būtų nežymus.</p> <p>Vėjo elektrinių povandeninė dalis sukuria dirbtinį substratą (rifus) epiflorai ir epifaunai, todėl tai gali sąlygoti rajonui nebūdingų rūšių atsiradimą, o tai didina biologinę įvairovę ir išteklius žuvų ir</p>

		paukščių mitybai (ypač jei jėginių povandeninė dalis apaugtų midijomis <i>Mytilus spp.</i>).
- žuvis	Plotas patenka į potencialias plekšnių ir otų nerštaviečių teritorijas.	Dalis ploto patenka į potencialias plekšnių ir otų nerštaviečių teritorijas.
	Galimas trumpalaikis nereikšmingas poveikis žuvims dėl fizinių dugno buveinių sunaikinimo, tačiau dėl mažo pažeidžiamo ploto buveinės sparčiai atsikuria. Galimas vidutinis poveikis dėl laikinai padidėjusio drumstumo bei triukšmo ir vibracijos statybų metu. Eksploatacijos metu poveikis nereikšmingas, nes nekeis žuvų gausumo ir pasiskirstymo VE parko ribose. Dėl antrinių buveinių atsiradimo tikėtinas teigiamas poveikis atskirų žuvų rūšių populiacijų gausumui.	
- paukščiai	Ribojausi su saugoma teritorija (NATURA 2000 PAST). Galimas reikšmingas poveikis statybos ir demontavimo darbų metu dėl trikdymo. VE statybos ir įrengimo darbai negalimi intensyviausiais vandens paukščių migracijų ir gausiausių žiemojančių sankauptų laikotarpiais (nuo spalio 1 d. iki kovo 31 d. imtinai). Eksploatacijos metu galimas neigiamas poveikis jūros ir migruojantiems paukščiams dėl barjero efekto, mitybinių plotų praradimo ir tiesioginio žuvimo. Tikėtinas lokalaus masto poveikis dėl nendrių VE skaičiaus ir užimamo ploto. Siekiant nustatyti galimą poveikį migruojantiems ir žei mojan tiems paukščiams reikalinga atnaujinti duomenis, paukščių apskaitos turėtų būti atliekamos nemažiau kaip 2 metus.	
- žinduoliai	Galimas lokalus neigiamas tiesioginis poveikis statybos darbų metu dėl triukšmo ir vibracijos. Eksploatacijos metu galimas teigiamas netiesioginis poveikis, nes padaugės maitinimosi plotų jūrų žinduoliams. Nėra tirtas VE jūroje poveikis šikšnosparniams - būtina atlikti šikšnosparnių apskaitas veisimosi ir migracijų metu.	
Poveikis kraštovaizdžiui: vizualinė tarša	Arčiausios elektrinės nutolusios nuo pakrantės apie 30 km atstumu, todėl net esant geram matomumui vėjo elektrinės plika akimi nuo kranto bus praktiškai nepastebimos.	
Žinomi naudingų iškasenų plotai	Atstumas iki potencialios smėlio kasimo paplūdimių pamaitinimui vietos (Būtingės rajonas) apie 5,8 km. Šiaurinė ploto dalis persidengia su keliomis perspektyviomis naftos struktūromis.	Atstumas iki potencialios smėlio kasimo paplūdimių pamaitinimui vietos (Būtingės rajonas) apie 6,2 km.
Jūrinis paveldas	Potencialiame plote kultūros paveldo objektų nenustatyta	
Riboto naudojimo rajonai	Nepatenka	Patenka į buvusių užminuotų teritorijų zoną. Nepaisant to, kad jų išminavimas užbaigtas, prieš įrengiant VE parką, turės būti atlikti detalūs dugno tyrimai ieškant pavojingų objektų ir, esant būtinybei,

		atlikti pavojingų objektų nukenksminimo darbai.
PAV procedūros	<p>Patenka į ploto, kuriam yra atliktos PAV procedūros, ribas. LR AM Klaipėdos regiono aplinkos apsaugos departamentas 2014-05-23 raštu Nr. (4)-LV4-1282 priėmė teigiamą sprendimą dėl vėjo energijos parko įrengimo, teigiamas PAV sprendimas galioja iki 2019-05-23, dar gali būti pratęstas ne ilgesniam nei 5 metų terminui.</p> <p>Pradėjus PAV procedūras iš naujo, dėl gretimybės su jūrine siena su Latvija tikėtina, kad bus būtinas tarpvalstybinis poveikio aplinkai vertinimas.</p>	Patenka į ploto, kuriam jau yra pradėtos PAV procedūros, ribas. PAV procedūros nebaigtos. Tarpvalstybinio PAV nenumatoma.

5.2.5. 600 MW galios parkas



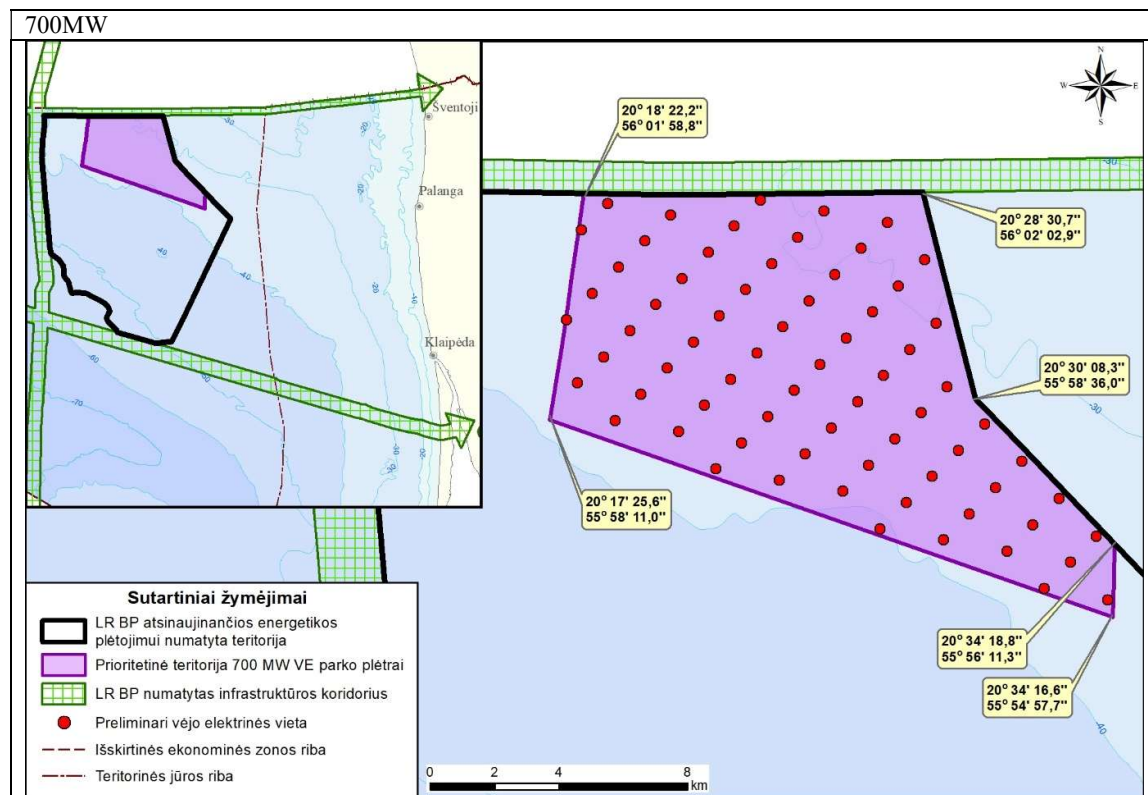
5.2.5 lentelė. Prioritetinio 600 MW galios ploto aprašymas

Aspektas	Aprašymas
Nominali parko galia ir VE skaičius	600 MW 60 VE x 10 MW
Plotas	11100,6 ha
Mažiausias atstumas iki kranto	29,9 km
Atstumas iki jūrinės sienos su Latvija	1,0 km
Mažiausias atstumas iki artimiausio potencialaus infrastruktūros koridoriaus	Ribojasi su potencialiu inžinerinės infrastruktūros koridoriumi šiaurinėje dalyje ties jūrine siena su Latvija. 21,8 km iki NordBalt kabelio trasos koridoriaus
Jūros gylis	25–35 m
Vidutinis metinis vėjo greitis	9–10 m/s
Gretimbės, jų iširtumas ir galimas poveikis gamtinėms vertybėms	

- atstumas iki saugomų teritorijų	Rytinėje pusėje ribojasi su Klaipėdos-Ventspilio plynaukštės biosferos poligonu bei Klaipėdos-Ventspilio plynaukštės BAST ir PAST.
- bentosas ir dugno buveinės	<p>Dalis jūros dugno padegta rieduliais su <i>Mytilus spp.</i> ir <i>Balanus improvisus</i>. Vietomis stebimos rupaus smėlio ruzgos su skurdžia daugiašerių kirmėlių bendrija. Sutinkamas mišrus dugnas su skurdžia epifauna, o ant smėlingo-aleuritingo dugno randamos <i>Macoma balthica</i> ir daugiašerės kirmėlės</p> <p>Vėjo elektrinių statybos ir eksploatacijos poveikio smėlėto dugno buveinėms nežymus: tikėtinas lokalus ir trumpalaikis poveikis sėklioms dugno makrofaunos formoms, tokioms kaip besirausiantys dvigeldžiai moliuskai <i>M. balthica</i>. Visos šios rūšys yra gana gausios ir dažnos visoje pietryčių Baltijoje, todėl tikėtinas greitas bendrijų atsikūrimas ir paviršinių nuosėdų rekolonizacija. Judrioms dugno faunos formoms (ypač lygiakojams vėžiagyviams <i>S. entomon</i> ir šoniplaukoms <i>M. affinis</i>) poveikis, tikėtina, būtų nežymus.</p> <p>Vėjo elektrinių povandeninė dalis sukuria dirbtinį substratą (rifus) epiflorai ir epifaunai, todėl tai gali sąlygoti rajonui nebūdingų rūšių atsiradimą, o tai didina biologinę įvairovę ir išteklius žuvų ir paukščių mitybai (ypač jei jėgainių povandeninė dalis apaugtų midijomis <i>Mytilus spp.</i>).</p>
- žuvis	<p>Plotas patenka į potencialias plekšnių ir otų nerštaviečių teritorijas.</p> <p>Galimas trumpalaikis nereikšmingas poveikis žuvims dėl fizinių dugno buveinių sunaikinimo, tačiau dėl mažo pažeidžiamo ploto buveinės sparčiai atsikuria.</p> <p>Galimas vidutinis poveikis dėl laikinai padidėjusio drumstumo bei triukšmo ir vibracijos statybų metu.</p> <p>Eksploatacijos metu poveikis nereikšmingas, nes nekeis žuvų gausumo ir pasiskirstymo VE parko ribose. Dėl antrinių buveinių atsiradimo tikėtinas teigiamas poveikis atskirų žuvų rūšių populiacijų gausumui.</p>
- paukščiai	<p>Ribojasi su saugoma teritorija (NATURA 2000 PAST).</p> <p>Galimas reikšmingas poveikis statybos ir demontavimo darbų metu dėl trikdymo. VE statybos ir įrengimo darbai negalimi intensyviausiais vandens paukščių migracijų ir gausiausių žiemojančių sankauptų laikotarpiais (nuo spalio 1 d. iki kovo 31 d. imtinai).</p> <p>Eksploatacijos metu galimas neigiamas poveikis jūros ir migruojantiems paukščiams dėl barjero efekto, mitybinių plotų praradimo ir tiesioginio žuvimo. Tikėtinas lokalaus masto poveikis dėl nendrių VE skaičiaus ir užimamo ploto.</p> <p>Siekiant nustatyti galimą poveikį migruojantiems ir žiemojantiems paukščiams reikalinga atnaujinti duomenis, paukščių apskaitos turėtų būti atliekamos nemažiau kaip 2 metus.</p>
- žinduoliai	<p>Galimas lokalus neigiamas tiesioginis poveikis statybos darbų metu dėl triukšmo ir vibracijos.</p> <p>Eksploatacijos metu galimas teigiamas netiesioginis poveikis, nes padaugės maitinimosi plotų jūrų žinduoliams.</p> <p>Nėra tirtas VE jūroje poveikis šikšnosparniams - būtina atlikti šikšnosparnių apskaitas veisimosi ir migracijų metu.</p>
Poveikis kraštovaizdžiui: vizualinė tarša	Arčiausias elektrinės nutolusios nuo pakrantės apie 30 km atstumu, todėl net esant geram matomumui vėjo elektrinės plika akimi nuo kranto bus praktiškai nepastebimos.
Žinomi naudingų iškasenų plotai	Atstumas iki potencialios smėlio kasimo paplūdimių pamaitinimui vietos (Būtingės rajonas) apie 6,2 km.

	Šiaurinė ploto dalis persidengia su keliomis perspektyviomis naftos struktūromis.
Jūrinis paveldas	kultūros Potencialiame plote kultūros paveldo objektų nenustatyta
Riboto rajonai	naudojimo Dalis teritorijos patenka į buvusių užminuotų teritorijų zoną. Nepaisant to, kad jų išminavimas užbaigtas, prieš įrengiant VE parką, turės būti atlikti detalūs dugno tyrimai ieškant pavojingų objektų ir, esant būtinybei, atlikti pavojingų objektų nukensminimo darbai
PAV procedūros	Visam plotui PAV procedūras reiks atlikti iš naujo, o dėl gretimybės su jūrine siena su Latvija tikėtina, kad bus būtinas tarpvalstybinis poveikio aplinkai vertinimas. Visame plote atlikti aplinkos tyrimai – didelė dalis aplinkos komponentų yra iširta dviejų poveikio aplinkai vertinimo projektų įgyvendinimo metu, tačiau vertinimą bus reikalinga atlikti visam plotui ir pagal šiuo metu galiojančio PAV įstatymo nuostatas.

5.2.6. 700 MW galios parkas



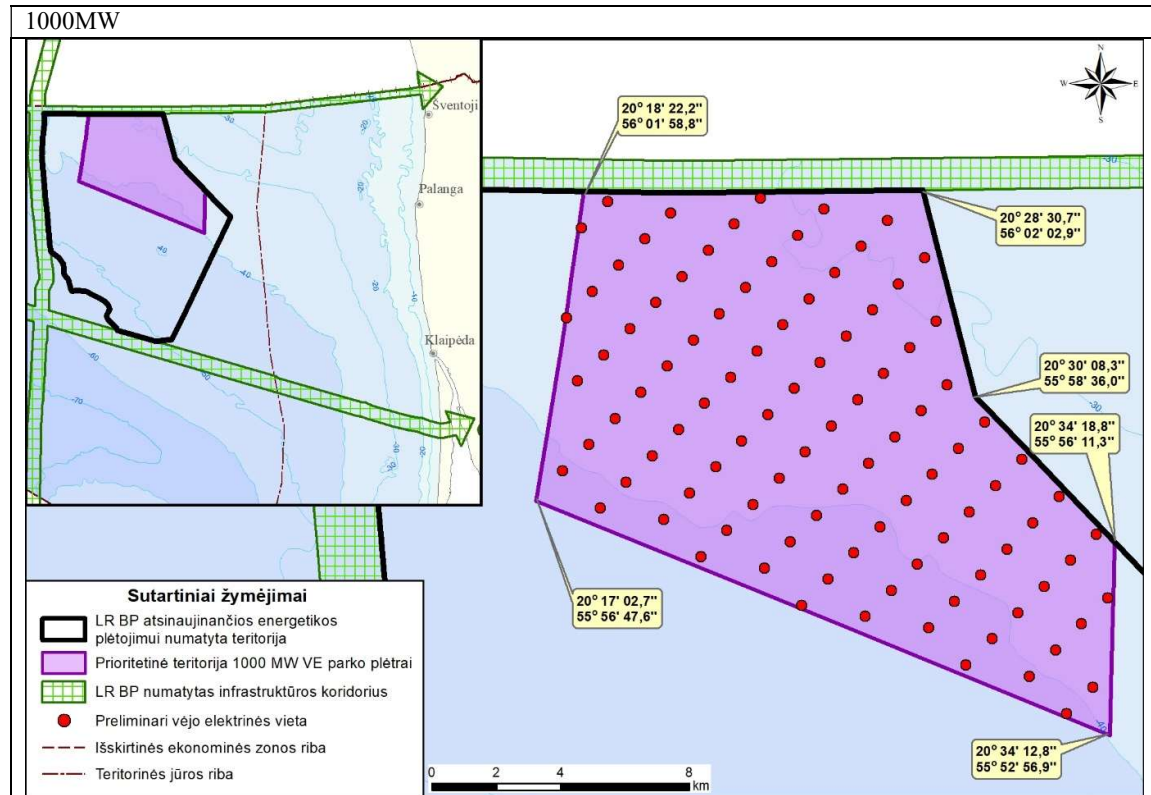
5.2.6 lentelė. Prioritetinio 700 MW galios ploto aprašymas

Aspektas	Aprašymas
Nominali parko galia ir VE skaičius	700 MW 70 VE x 10 MW
Plotas	13073,6 ha
Mažiausias atstumas iki kranto	29,9 km
Atstumas iki jūrinės sienos su Latvija	1,0 km
Mažiausias atstumas iki artimiausio potencialaus infrastruktūros koridoriaus	Ribojasi su potencialiu inžinerinės infrastruktūros koridoriumi šiaurinėje dalyje ties jūrine siena su Latvija. 20,5 km iki NordBalt kabelio trasos koridoriaus
Jūros gylis	25–40 m
Vidutinis metinis vėjo greitis	9–10 m/s
Gretimbės, jų iširtumas ir galimas poveikis gamtinėms vertybėms	

- atstumas iki saugomų teritorijų	Rytų pusėje ribojasi su Klaipėdos-Ventspilio plynaukštės biosferos poligonu bei Klaipėdos-Ventspilio plynaukštės BAST ir PAST.
- bentosas ir dugno buveinės	<p>Dalis jūros dugno padegta rieduliais su <i>Mytilus spp.</i> ir <i>Balanus improvisus</i>. Vietomis stebimos rupaus smėlio ruzgos su skurdžia daugiašerių kirmėlių bendrija. Sutinkamas mišrus dugnas su skurdžia epifauna, o ant smėlingo-aleuritingo dugno randamos <i>Macoma balthica</i> ir daugiašerės kirmėlės</p> <p>Vėjo elektrinių statybos ir eksploatacijos poveikio smėlėto dugno buveinėms nežymus: tikėtinas lokalus ir trumpalaikis poveikis sėklioms dugno makrofaunos formoms, tokioms kaip besirausiantys dvigeldžiai moliuskai <i>M. balthica</i>. Visos šios rūšys yra gana gausios ir dažnos visoje pietryčių Baltijoje, todėl tikėtinas greitas bendrijų atsikūrimas ir paviršinių nuosėdų rekolonizacija. Judrioms dugno faunos formoms (ypač lygiakojams vėžiagyviams <i>S. entomon</i> ir šoniplaukoms <i>M. affinis</i>) poveikis, tikėtina, būtų nežymus.</p> <p>Vėjo elektrinių povandeninė dalis sukuria dirbtinį substratą (rifus) epiflorai ir epifaunai, todėl tai gali sąlygoti rajonui nebūdingų rūšių atsiradimą, o tai didina biologinę įvairovę ir išteklius žuvų ir paukščių mitybai (ypač jei jėgainių povandeninė dalis apaugtų midijomis <i>Mytilus spp.</i>).</p>
- žuvis	<p>Plotas patenka į potencialias plekšnių ir otų nerštaviečių teritorijas.</p> <p>Galimas trumpalaikis nereikšmingas poveikis žuvims dėl fizinių dugno buveinių sunaikinimo, tačiau dėl mažo pažeidžiamo ploto buveinės sparčiai atsikuria.</p> <p>Galimas vidutinis poveikis dėl laikinai padidėjusio drumstumo bei triukšmo ir vibracijos statybų metu.</p> <p>Eksploatacijos metu poveikis nereikšmingas, nes nekeis žuvų gausumo ir pasiskirstymo VE parko ribose. Dėl antrinių buveinių atsiradimo tikėtinas teigiamas poveikis atskirų žuvų rūšių populiacijų gausumui.</p>
- paukščiai	<p>Ribojasi su saugoma teritorija (NATURA 2000 PAST).</p> <p>Galimas reikšmingas poveikis statybos ir demontavimo darbų metu dėl trikdymo. VE statybos ir įrengimo darbai negalimi intensyviausiais vandens paukščių migracijų ir gausiausių žiemojančių sankauptų laikotarpiais (nuo spalio 1 d. iki kovo 31 d. imtinai).</p> <p>Eksploatacijos metu galimas neigiamas poveikis jūros ir migruojantiems paukščiams dėl barjero efekto, mitybinių plotų praradimo ir tiesioginio žuvimo. Tikėtinas lokalaus masto poveikis dėl nendrių VE skaičiaus ir užimamo ploto.</p> <p>Siekiant nustatyti galimą poveikį migruojantiems ir žiemojantiems paukščiams reikalinga atnaujinti duomenis, paukščių apskaitos turėtų būti atliekamos nemažiau kaip 2 metus.</p>
- žinduoliai	<p>Galimas lokalus neigiamas tiesioginis poveikis statybos darbų metu dėl triukšmo ir vibracijos.</p> <p>Eksploatacijos metu galimas teigiamas netiesioginis poveikis, nes padaugės maitinimosi plotų jūrų žinduoliams.</p> <p>Nėra tirtas VE jūroje poveikis šikšnosparniams - būtina atlikti šikšnosparnių apskaitas veisimosi ir migracijų metu.</p>
Poveikis kraštovaizdžiui: vizualinė tarša	Arčiausias elektrinės nutolusios nuo pakrantės apie 30 km atstumu, todėl net esant geram matomumui vėjo elektrinės plika akimi nuo kranto bus praktiškai nepastebimos.
Žinomi naudingų iškasenų plotai	Atstumas iki potencialios smėlio kasimo paplūdimių pamaitinimui vietos (Būtingės rajonas) apie 6,2 km.

	Šiaurinė ploto dalis persidengia su keliomis perspektyviomis naftos struktūromis.
Jūrinis paveldas	kultūros Potencialiame plote kultūros paveldo objektų nenustatyta
Riboto rajonai	naudojimo Dalis teritorijos patenka į buvusių užminuotų teritorijų zoną. Nepaisant to, kad jų išminavimas užbaigtas, prieš įrengiant VE parką, turės būti atlikti detalūs dugno tyrimai ieškant pavojingų objektų ir, esant būtinybei, atlikti pavojingų objektų nukensminimo darbai
PAV procedūros	Visam plotui PAV procedūras reiks atlikti iš naujo, o dėl gretimybės su jūrine siena su Latvija tikėtina, kad bus būtinas tarpvalstybinis poveikio aplinkai vertinimas. Visame plote atlikti aplinkos tyrimai – didelė dalis aplinkos komponentų yra ištirta dviejų poveikio aplinkai vertinimo projektų įgyvendinimo metu, tačiau vertinimą bus reikalinga atlikti visam plotui ir pagal šiuo metu galiojančio PAV įstatymo nuostatas.

5.2.7. 1000 MW galios parkas



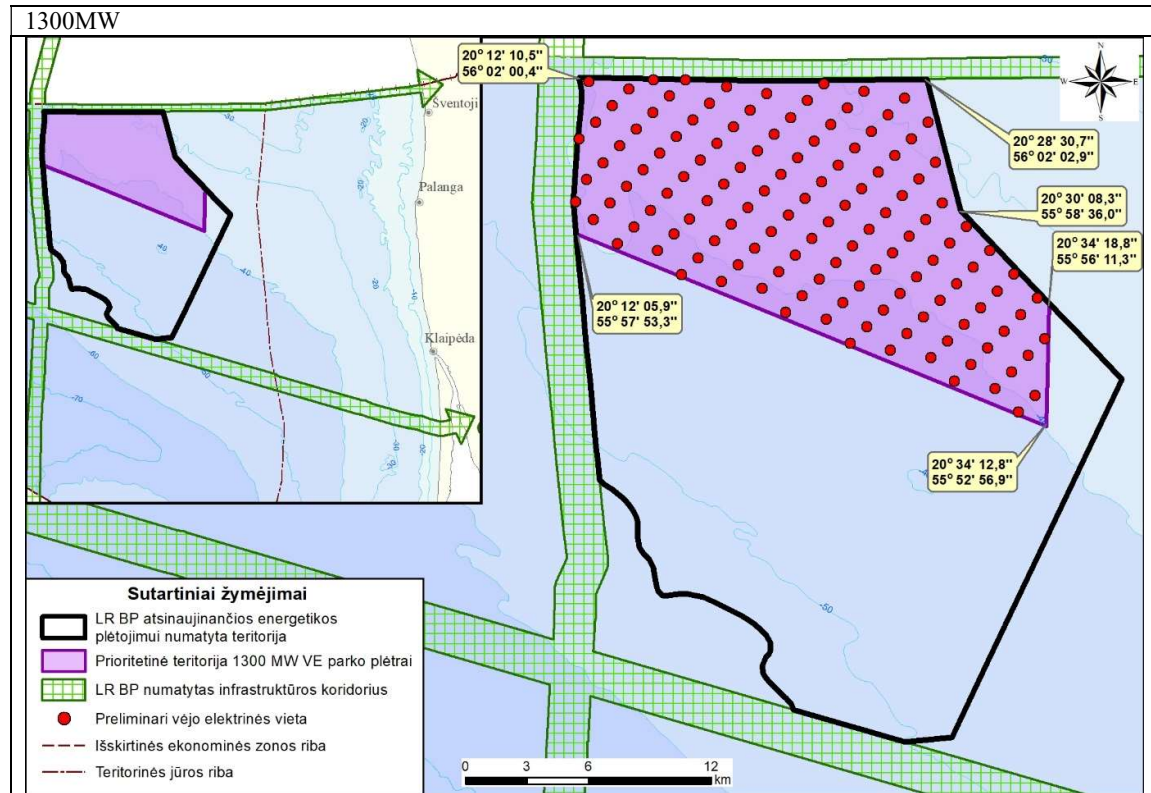
5.2.7 lentelė. Prioritetinio 1000 MW galios ploto aprašymas

Aspektas	Aprašymas
Nominali parko galia ir VE skaičius	1000 MW 100 VE x 10 MW
Plotas	18838,1 ha
Mažiausias atstumas iki kranto	29,9 km
Atstumas iki jūrinės sienos su Latvija	1,0 km
Mažiausias atstumas iki artimiausio potencialaus infrastruktūros koridoriaus	Ribojasi su potencialiu inžinerinės infrastruktūros koridoriumi šiaurinėje jūros akvatorijos dalyje ties jūrine siena su Latvija. 16,9 km iki NordBalt kabelio trasos koridoriaus
Jūros gylis	25–40 m
Vidutinis metinis vėjo greitis	9–10 m/s

Gretimybės, jų iširtumas ir galimas poveikis gamtinėms vertybėms	
- atstumas iki saugomų teritorijų	Rytų pusėje ribojasi su Klaipėdos-Ventspilio plynaukštės biosferos poligonu bei Klaipėdos-Ventspilio plynaukštės BAST ir PAST.
- bentosas ir dugno buveinės	<p>Dalis jūros dugno padegta rieduliais su <i>Mytilus spp.</i> ir <i>Balanus improvisus</i>. Vietomis stebimos rupaus smėlio ruzgos su skurdžia daugiašerių kirmėlių bendrija. Sutinkamas mišrus dugnas su skurdžia epifauna, o ant smėlingo-aleuringo dugno randamos <i>Macoma balthica</i> ir daugiašerės kirmėlės</p> <p>Vėjo elektrinių statybos ir eksploatacijos poveikio smėlėto dugno buveinėms nežymus: tikėtinas lokalus ir trumpalaikis poveikis sėslioms dugno makrofaunos formoms, tokioms kaip besirausiantys dvigeldžiai moliuskai <i>M. balthica</i>. Visos šios rūšys yra gana gausios ir dažnos visoje pietryčių Baltijoje, todėl tikėtinas greitas bendrijų atsikūrimas ir paviršinių nuosėdų rekolonizacija. Judrioms dugno faunos formoms (ypač lygiakojams vėžiagyviams <i>S. entomon</i> ir šoniplaukoms <i>M. affinis</i>) poveikis, tikėtina, būtų nežymus.</p> <p>Vėjo elektrinių povandeninė dalis sukuria dirbtinį substratą (rifus) epiflorai ir epifaunai, todėl tai gali sąlygoti rajonui nebūdingų rūšių atsiradimą, o tai didina biologinę įvairovę ir išteklius žuvų ir paukščių mitybai (ypač jei jėgainių povandeninė dalis apaugtų midijomis <i>Mytilus spp.</i>).</p>
- žuvis	<p>Plotas patenka į potencialias plekšnių ir otų nerštaviečių teritorijas.</p> <p>Galimas trumpalaikis nereikšmingas poveikis žuvims dėl fizinių dugno buveinių sunaikinimo, tačiau dėl mažo pažeidžiamo ploto buveinės sparčiai atsikuria.</p> <p>Galimas vidutinis poveikis dėl laikinai padidėjusio drumstumo bei triukšmo ir vibracijos statybų metu.</p> <p>Eksploatacijos metu poveikis nereikšmingas, nes nekeis žuvų gausumo ir pasiskirstymo VE parko ribose. Dėl antrinių buveinių atsiradimo tikėtinas teigiamas poveikis atskirų žuvų rūšių populiacijų gausumui.</p>
- paukščiai	<p>Ribojasi su saugoma teritorija (NATURA 2000 PAST).</p> <p>Galimas reikšmingas poveikis statybos ir demontavimo darbų metu dėl trikdymo. VE statybos ir įrengimo darbai negalimi intensyviausiais vandens paukščių migracijų ir gausiausių žiemojančių sankauptų laikotarpiais (nuo spalio 1 d. iki kovo 31 d. imtinai).</p> <p>Eksploatacijos metu galimas neigiamas poveikis jūros ir migruojantiems paukščiams dėl barjero efekto, mitybinių plotų praradimo ir tiesioginio žuvimo. Tikėtinas lokalaus masto poveikis dėl nendrių VE skaičiaus ir užimamo ploto.</p> <p>Siekiant nustatyti galimą poveikį migruojantiems ir žiemojantiems paukščiams reikalinga atnaujinti duomenis, paukščių apskaitos turėtų būti atliekamos nemažiau kaip 2 metus.</p>
- žinduoliai	<p>Galimas lokalus neigiamas tiesioginis poveikis statybos darbų metu dėl triukšmo ir vibracijos.</p> <p>Eksploatacijos metu galimas teigiamas netiesioginis poveikis, nes padaugės maitinimosi plotų jūrų žinduoliams.</p> <p>Nėra tirtas VE jūroje poveikis šikšnosparniams - būtina atlikti šikšnosparnių apskaitas veisimosi ir migracijų metu.</p>
Poveikis kraštovaizdžiui: vizualinė tarša	Arčiausias elektrinės nutolusios nuo pakrantės apie 30 km atstumu, todėl net esant geram matomumui vėjo elektrinės plika akimi nuo kranto bus praktiškai nepastebimos.

Žinomi naudingų iškasenų plotai	Atstumas iki potencialios smėlio kasimo paplūdimių pamaitinimui vietos (Būtingės rajonas) apie 6,2 km. Šiaurinė ploto dalis persidengia su keliomis perspektyviomis naftos struktūromis.
Jūrinis kultūros paveldas	Potencialiame plote kultūros paveldo objektų nenustatyta
Riboto naudojimo rajonai	Dalis teritorijos patenka į buvusių užminuotų teritorijų zoną. Nepaisant to, kad jų išminavimas užbaigtas, prieš įrengiant VE parką, turės būti atlikti detalūs dugno tyrimai ieškant pavojingų objektų ir, esant būtinybei, atlikti pavojingų objektų nukensminimo darbai
PAV procedūros	Plotui PAV procedūras reiks atlikti iš naujo, o dėl gretimybės su jūrine siena su Latvija tikėtina, kad bus būtinas tarpvalstybinis poveikio aplinkai vertinimas. Visame plote atlikti aplinkos tyrimai – didelė dalis aplinkos komponentų yra ištirta dviejų poveikio aplinkai vertinimo projektų įgyvendinimo metu, tačiau vertinimą bus reikalinga atlikti visam plotui ir pagal šiuo metu galiojančio PAV įstatymo nuostatas.

5.2.8. 1300 MW galios parkas



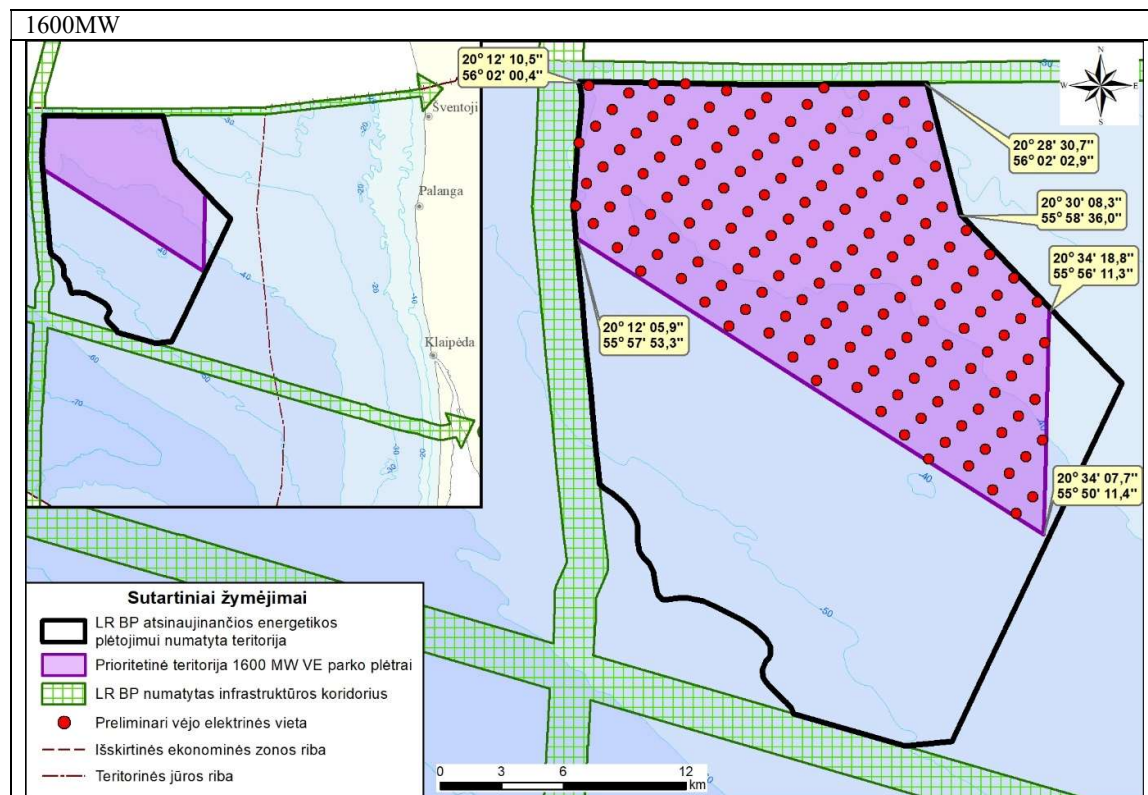
5.2.8 lentelė. Prioritetinio 1300 MW galios ploto aprašymas

Aspektas	Aprašymas
Nominali parko galia ir VE skaičius	1300 MW 130 VE x 10 MW
Plotas	23935,7 ha
Mažiausias atstumas iki kranto	29,9 ha
Atstumas iki jūrinės sienos su Latvija	1,0 km
Mažiausias atstumas iki artimiausio potencialaus infrastruktūros koridoriaus	Ribojasi su potencialiu inžinerinės infrastruktūros koridoriumi šiaurinėje jūros akvatorijos dalyje ties jūrine siena su Latvija. 16,9 km iki NordBalt kabelio trasos koridoriaus
Jūros gylis	25-40 m
Vidutinis metinis vėjo greitis	9–10 m/s

<p>Gretimųbės, jų iširtumas ir galimas poveikis gamtinėms vertybėms</p>	<p>Poveikį galima vertinti tik dalinai, nes dalyje teritorijos detalūs tyrimai nėra atlikti.</p>
<p>- atstumas iki saugomų teritorijų</p>	<p>Rytų pusėje ribojasi su Klaipėdos-Ventspilio plynaukštės biosferos poligonu bei Klaipėdos-Ventspilio plynaukštės BAST ir PAST.</p>
<p>- bentosas ir dugno buveinės</p>	<p>Išbaigtam vertinimui nepakanka duomenų.</p> <p>Didžioji dalis teritorijos patenka į ankstesniais tyrimais padengtą plotą, iš kurio preliminariai galima spręsti, jog dalis jūros dugno padegta rieduliais su <i>Mytilus spp.</i> ir <i>Balanus improvisus</i>. Vietomis stebimos rupaus smėlio ruzgos su skurdžia daugiašerių kirmėlių bendrija. Sutinkamas mišrus dugnas su skurdžia epifauna, o ant smėlingo-aleuritingo dugno randamos <i>Macoma balthica</i> ir daugiašerės kirmėlės. Tikėtinas lokalus ir trumpalaikis poveikis sėklioms dugno makrofaunos formoms, tokioms kaip besirausiantys dvigeldžiai moliuskai <i>M. balthica</i>. Visos šios rūšys yra gana gausios ir dažnos visoje pietryčių Baltijoje, todėl tikėtinas greitas bendrijų atsikūrimas ir paviršinių nuosėdų rekolonizacija. Judrioms dugno faunos formoms (ypač lygiakojams vėžiagyviams <i>S. entomon</i> ir šoniplaukoms <i>M. affinis</i>) poveikis, tikėtina, būtų nežymus.</p> <p>Vėjo elektrinių povandeninė dalis sukuria dirbtinį substratą (rifus) epiflorai ir epifaunai, todėl tai gali sąlygoti rajonui nebūdingų rūšių atsiradimą, o tai didina biologinę įvairovę ir išteklius žuvų ir paukščių mitybai (ypač jei jėginių povandeninė dalis apaugtų midijomis <i>Mytilus spp.</i>).</p>
<p>- žuvis</p>	<p>Plotas patenka į potencialias plekšnių ir otų nerštaviečių teritorijas.</p> <p>Galimas trumpalaikis nereikšmingas poveikis žuvims dėl fizinių dugno buveinių sunaikinimo, tačiau dėl mažo pažeidžiamo ploto buveinės sparčiai atsikuria.</p> <p>Galimas vidutinis poveikis dėl laikinai padidėjusio drumstumo bei triukšmo ir vibracijos statybų metu.</p> <p>Ekspluatacijos metu poveikis nereikšmingas, nes nekeis žuvų gausumo ir pasiskirstymo VE parko ribose. Dėl antrinių buveinių atsiradimo tikėtinas teigiamas poveikis atskirų žuvų rūšių populiacijų gausumui.</p>
<p>- paukščiai</p>	<p>Ribojasi su saugoma teritorija (NATURA 2000 PAST).</p> <p>Galimas reikšmingas poveikis statybos ir demontavimo darbų metu dėl trikdymo. VE statybos ir įrengimo darbai negalimi intensyviausiais vandens paukščių migracijų ir gausiausių žiemojančių sankaupų laikotarpiais (nuo spalio 1 d. iki kovo 31 d. imtinai).</p> <p>Ekspluatacijos metu galimas neigiamas poveikis jūros ir migruojantiems paukščiams dėl barjero efekto, mitybinių plotų praradimo ir tiesioginio žuvimo. Tikėtinas lokalaus masto poveikis dėl nendrių VE skaičiaus ir užimamo ploto.</p> <p>Siekiant nustatyti galimą poveikį migruojantiems ir žiemojantiems paukščiams reikalinga atnaujinti duomenis, paukščių apskaitos turėtų būti atliekamos nemažiau kaip 2 metus.</p>
<p>- žinduoliai</p>	<p>Galimas lokalus neigiamas tiesioginis poveikis statybos darbų metu dėl triukšmo ir vibracijos.</p> <p>Ekspluatacijos metu galimas teigiamas netiesioginis poveikis, nes padaugės maitinimosi plotų jūrų žinduoliams.</p> <p>Nėra tirtas VE jūroje poveikis šikšnosparniams - būtina atlikti šikšnosparnių apskaitas veisimosi ir migracijų metu.</p>

Poveikis kraštovaizdžiui: vizualinė tarša	Arčiausias elektrinės nutolusios nuo pakrantės apie 30 km atstumu, todėl net esant geram matomumui vėjo elektrinės plika akimi nuo kranto bus praktiškai nepastebimos.
Žinomi naudingų iškasenų plotai	Atstumas iki potencialios smėlio kasimo paplūdimių pamaitinimui vietos (Būtingės rajonas) apie 6,2 km. Šiaurinė ploto dalis persidengia su keliomis perspektyviomis naftos struktūromis.
Jūrinis paveldas	Nepakanka duomenų
Riboto naudojimo rajonai	Dalis teritorijos patenka į buvusių užminuotų teritorijų zoną. Nepaisant to, kad jų išminavimas užbaigtas, prieš įrengiant VE parką, turės būti atlikti detalūs dugno tyrimai ieškant pavojingų objektų ir, esant būtinybei, atlikti pavojingų objektų nukensminimo darbai
PAV procedūros	Bus privalomi papildomi aplinkos tyrimai, įskaitant jūros dugno buveinių, paukščių ir šikšnosparnių apskaitas Visam plotui PAV procedūras reiks atlikti iš naujo, o dėl gretimybės su jūrine siena su Latvija tikėtina, kad bus būtinas tarpvalstybinis poveikio aplinkai vertinimas. Didensėje dalyje ploto atlikti aplinkos tyrimai – dalis aplinkos komponentų yra ištirta dviejų poveikio aplinkai vertinimo projektų įgyvendinimo metu, tačiau vertinimą bus reikalinga atlikti visam plotui ir pagal šiuo metu galiojančio PAV įstatymo nuostatas

5.2.9. 1600 MW galios parkas



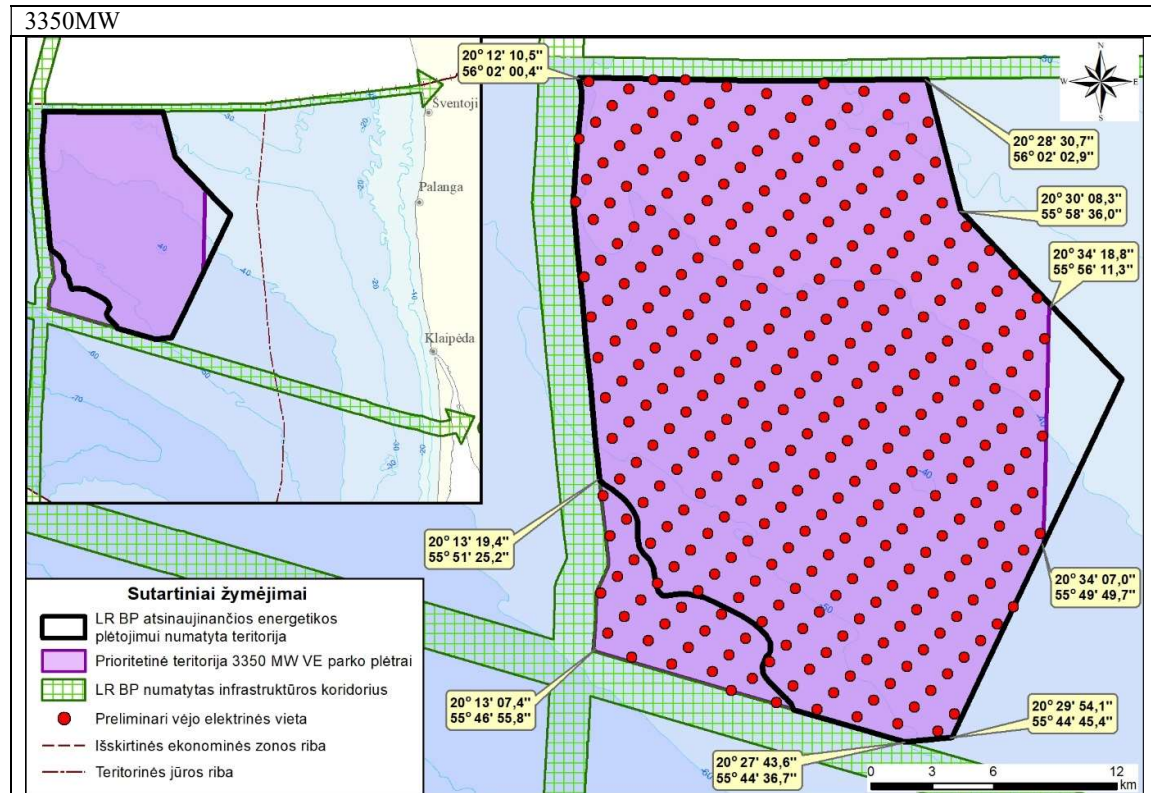
5.2.9 lentelė. Prioritetinio 1600 MW galios ploto aprašymas

Aspektas	Aprašymas
Nominali parko galia ir VE skaičius	1600 MW 160 VE x 10 MW
Plotas	29863,9 ha
Mažiausias atstumas iki kranto	29,9 km
Atstumas iki jūrinės sienos su Latvija	1,0 km
Mažiausias atstumas iki artimiausio potencialaus infrastruktūros koridoriaus	Ribojasi su inžinerinės infrastruktūros koridoriumi šiaurinėje jūros akvatorijos dalyje ties jūrine siena su Latvija 12,0 km iki NordBalt kabelio trasos koridoriaus
Jūros gylis	25–45 m
Vidutinis metinis vėjo greitis	9–10 m/s

<p>Gretimųbės, jų iširtumas ir galimas poveikis gamtinėms vertybėms</p>	<p>Poveikį galima vertinti tik dalinai, nes dalyje teritorijos detalūs tyrimai nėra atlikti.</p>
<p>- atstumas iki saugomų teritorijų</p>	<p>Rytų pusėje ribojasi su Klaipėdos-Ventspilio plynaukštės biosferos poligonu bei Klaipėdos-Ventspilio plynaukštės BAST ir PAST.</p>
<p>- bentosas ir dugno buveinės</p>	<p>Išbaigtam vertinimui nepakanka duomenų.</p> <p>Didžioji dalis teritorijos patenka į ankstesniais tyrimais padengtą plotą, iš kurio preliminariai galima spręsti, jog dalis jūros dugno padegta rieduliais su <i>Mytilus spp.</i> ir <i>Balanus improvisus</i>. Vietomis stebimos rupaus smėlio ruzgos su skurdžia daugiašerių kirmėlių bendrija. Sutinkamas mišrus dugnas su skurdžia epifauna, o ant smėlingo-aleuritingo dugno randamos <i>Macoma balthica</i> ir daugiašerės kirmėlės. Tikėtinas lokalus ir trumpalaikis poveikis sėklioms dugno makrofaunos formoms, tokioms kaip besirausiantys dvigeldžiai moliuskai <i>M. balthica</i>. Visos šios rūšys yra gana gausios ir dažnos visoje pietryčių Baltijoje, todėl tikėtinas greitas bendrijų atsikūrimas ir paviršinių nuosėdų rekolonizacija. Judrioms dugno faunos formoms (ypač lygiakojams vėžiagyviams <i>S. entomon</i> ir šoniplaukoms <i>M. affinis</i>) poveikis, tikėtina, būtų nežymus.</p> <p>Vėjo elektrinių povandeninė dalis sukuria dirbtinį substratą (rifus) epiflorai ir epifaunai, todėl tai gali sąlygoti rajonui nebūdingų rūšių atsiradimą, o tai didina biologinę įvairovę ir išteklius žuvų ir paukščių mitybai (ypač jei jėginių povandeninė dalis apaugtų midijomis <i>Mytilus spp.</i>).</p>
<p>- žuvis</p>	<p>Plotas patenka į potencialias plekšnių ir otų nerštaviečių teritorijas.</p> <p>Galimas trumpalaikis nereikšmingas poveikis žuvims dėl fizinių dugno buveinių sunaikinimo, tačiau dėl mažo pažeidžiamo ploto buveinės sparčiai atsikuria.</p> <p>Galimas vidutinis poveikis dėl laikinai padidėjusio drumstumo bei triukšmo ir vibracijos statybų metu.</p> <p>Ekspluatacijos metu poveikis nereikšmingas, nes nekeis žuvų gausumo ir pasiskirstymo VE parko ribose. Dėl antrinių buveinių atsiradimo tikėtinas teigiamas poveikis atskirų žuvų rūšių populiacijų gausumui.</p>
<p>- paukščiai</p>	<p>Ribojasi su saugoma teritorija (NATURA 2000 PAST).</p> <p>Galimas reikšmingas poveikis statybos ir demontavimo darbų metu dėl trikdymo. VE statybos ir įrengimo darbai negalimi intensyviausiais vandens paukščių migracijų ir gausiausių žiemojančių sankaupų laikotarpiais (nuo spalio 1 d. iki kovo 31 d. imtinai).</p> <p>Ekspluatacijos metu galimas neigiamas poveikis jūros ir migruojantiems paukščiams dėl barjero efekto, mitybinių plotų praradimo ir tiesioginio žuvimo. Tikėtinas lokalaus masto poveikis dėl nendrių VE skaičiaus ir užimamo ploto.</p> <p>Siekiant nustatyti galimą poveikį migruojantiems ir žiemojantiems paukščiams reikalinga atnaujinti duomenis, paukščių apskaitos turėtų būti atliekamos nemažiau kaip 2 metus.</p>
<p>- žinduoliai</p>	<p>Galimas lokalus neigiamas tiesioginis poveikis statybos darbų metu dėl triukšmo ir vibracijos.</p> <p>Ekspluatacijos metu galimas teigiamas netiesioginis poveikis, nes padaugės maitinimosi plotų jūrų žinduoliams.</p> <p>Nėra tirtas VE jūroje poveikis šikšnosparniams - būtina atlikti šikšnosparnių apskaitas veisimosi ir migracijų metu.</p>

Poveikis kraštovaizdžiui: vizualinė tarša	Arčiausias elektrinės nutolusios nuo pakrantės apie 30 km atstumu, todėl net esant geram matomumui vėjo elektrinės plika akimi nuo kranto bus praktiškai nepastebimos.
Žinomi naudingų iškasenų plotai	Atstumas iki potencialios smėlio kasimo paplūdimių pamaitinimui vietos (Būtingės rajonas) apie 6,2 km. Šiaurinė ploto dalis persidengia su keliomis perspektyviomis naftos struktūromis.
Jūrinis kultūros paveldas	Nepakanka duomenų
Riboto naudojimo rajonai	Dalis teritorijos patenka į buvusių užminuotų teritorijų zoną. Nepaisant to, kad jų išminavimas užbaigtas, prieš įrengiant VE parką, turės būti atlikti detalūs dugno tyrimai ieškant pavojingų objektų ir, esant būtinybei, atlikti pavojingų objektų nukenksminimo darbai
PAV procedūros	Bus privalomi papildomi aplinkos tyrimai, įskaitant jūros dugno buveinių, paukščių ir šikšnosparnių apskaitas. Visam plotui PAV procedūras reiks atlikti iš naujo, o dėl gretimybės su jūrine siena su Latvija tikėtina, kad bus būtinas tarpvalstybinis derinimas dėl poveikio aplinkai. Didesnėje dalyje ploto atlikti aplinkos tyrimai – dalis aplinkos komponentų yra ištirta tirpų poveikio aplinkai vertinimo atlikimo metu, tačiau vertinimą bus reikalinga atlikti visam plotui ir pagal šiuo metu galiojančio PAV įstatymo nuostatas

5.2.10. 3350 MW galios VE parkas



5.2.10 lentelė. Prioritetinio 3500 MW galios ploto aprašymas

Aspektas	Aprašymas
Nominali parko galia ir VE skaičius	3350 MW 350 VE x 10 MW
Plotas	62239,2 ha
Mažiausias atstumas iki kranto	29,9 km
Atstumas iki jūrinės sienos su Latvija	1,0 km
Mažiausias atstumas iki artimiausio potencialaus infrastruktūros koridoriaus	Ribojasi su potencialiu inžinerinės infrastruktūros koridoriumi šiaurinėje jūros akvatorijos dalyje ties jūrine siena su Latvija ir pietuose – su NordBalt kabelio trasos koridoriumi
Jūros gylis	25–55 m
Vidutinis metinis vėjo greitis	9–10 m/s
Gretimbės, jų iširtumas ir galimas	Poveikį galima vertinti tik dalinai, nes didžiojoje dalyje teritorijos detalūs tyrimai nėra atlikti.

poveikis gamtinėms vertybėms	
- atstumas iki saugomų teritorijų	Rytų pusėje ribojasi su Klaipėdos-Ventspilio plynaukštės biosferos poligonu bei Klaipėdos-Ventspilio plynaukštės BAST ir PAST.
- bentosas ir dugno buveinės	Išbaigtam vertinimui nepakanka duomenų. Detalūs tyrimai atlikti mažiau nei trečdalyje teritorijos.
- žuvis	Šiaurinė dalis ploto patenka į potencialias plekšnių ir otų nerštaviečių teritorijas. Galimas trumpalaikis nereikšminga poveikis žuvims dėl fizinių dugno buveinių sunaikinimo, tačiau dėl mažo pažeidžiamo dugno ploto buveinės sparčiai atsikuria. Eksploatacijos metu poveikis nereikšmingas, nes nekeis žuvų gausumo ir pasiskirstymo VE parko ribose. Dėl antrinių buveinių atsiradimo tikėtinas teigiamas poveikis atskirų žuvų rūšių populiacijų gausumui.
- paukščiai	Ribojasi su saugoma teritorija. Išbaigtam vertinimui nepakanka duomenų.
- žinduoliai	Galimas lokalus neigiamas tiesioginis poveikis statybos darbų metu dėl triukšmo ir vibracijos. Eksploatacijos metu galimas teigiamas netiesioginis poveikis, nes jūrų žinduoliams padaugės maitinimosi plotų.
Poveikis kraštovaizdžiui: vizualinė tarša	Arčiausias elektrinės nutolusios nuo pakrantės apie 30 km atstumu, todėl net esant geram matomumui vėjo elektrinės plika akimi nuo kranto bus praktiškai nepastebimos.
Žinomi naudingų iškasenų plotai	Atstumas iki potencialios smėlio kasimo paplūdimių pamaitinimui vietos (Būtingės rajonas) apie 6,2 km. Šiaurinė ploto dalis persidengia su keliomis perspektyviomis naftos struktūromis.
Jūrinis paveldas	Nepakanka duomenų
Riboto naudojimo rajonai	Dalis teritorijos patenka į buvusių užminuotų teritorijų zoną. Nepaisant to, kad jų išminavimas užbaigtas, prieš įrengiant VE parką, turės būti atlikti detalūs dugno tyrimai ieškant pavojingų objektų ir, esant būtinybei, atlikti pavojingų objektų nukensminimo darbai
PAV procedūros	Bus privalomi papildomi aplinkos tyrimai, įskaitant jūros dugno buveinių, paukščių ir šikšnosparnių apskaitas. Visam plotui PAV procedūras reiks atlikti iš naujo, o dėl gretimybės su jūrine siena su Latvija tikėtina, kad bus būtinas tarpvalstybinis derinimas dėl poveikio aplinkai. Dalyje ploto atlikti aplinkos tyrimai – dalis aplinkos komponentų yra ištirta ankstesnių jūrinės energetikos vystymo projektų poveikio aplinkai vertinimo metu, tačiau vertinimą bus reikalinga atlikti visam plotui ir pagal šiuo metu galiojančio PAV įstatymo nuostatas. Taip pat plotas išeina iš Lietuvos teritorijos bendrojo plano papildymo jūrinių teritorijų dalimi sprendiniuose atsinaujinančiai energetikai numatytos teritorijos ribų, todėl bus reikalingas galiojančių teritorijos planavimo dokumentų sprendinių tikslinimas.

IŠVADOS, PASIŪLYMAI IR REKOMENDACIJOS

Atsinaujinančios energetikos naudojimas numatytas Lietuvos Respublikos teritorijos bendrojo plano papildymo jūrinė teritorija dalyje, o kaip tinkamiausia jūrinės vėjo energetikos plėtojimui rekomenduojama į šiaurę nuo Klaipėdos esanti 20–50 m gylių zona, įskaitant Klaipėdos–Ventspilio pakilumą ir Klaipėdos banka.

Šioje jūrinėje teritorijoje, gal išskyrus 3350 MW nominalios galios parką, galima sutalpinti visas vėjo elektrinių parkų alternatyvas, t.y. - 200, 300, 400, 500, 600, 700, 1000, 1300, 1600 MW parkus.

Didžiausia – 3350 MW vėjo elektrinių parko ribos išėina iš palankiausių (iki 50 m) gylių zonos, tačiau – atlikus detalius batimetrinius tyrimus, parko ribas tikėtina būtų galima koreguoti.

Dalyje išskirtų plotų yra galiojantys PAV sprendimai, tačiau tikėtina, kad procedūras reikės kartoti dėl pasikeitusių aplinkos sąlygų, naujų PAV įstatymo nuostatų. Taip pat dėl gretimybės su Latvijos siena tikėtinas tarpvalstybinio PAV būtinumas.

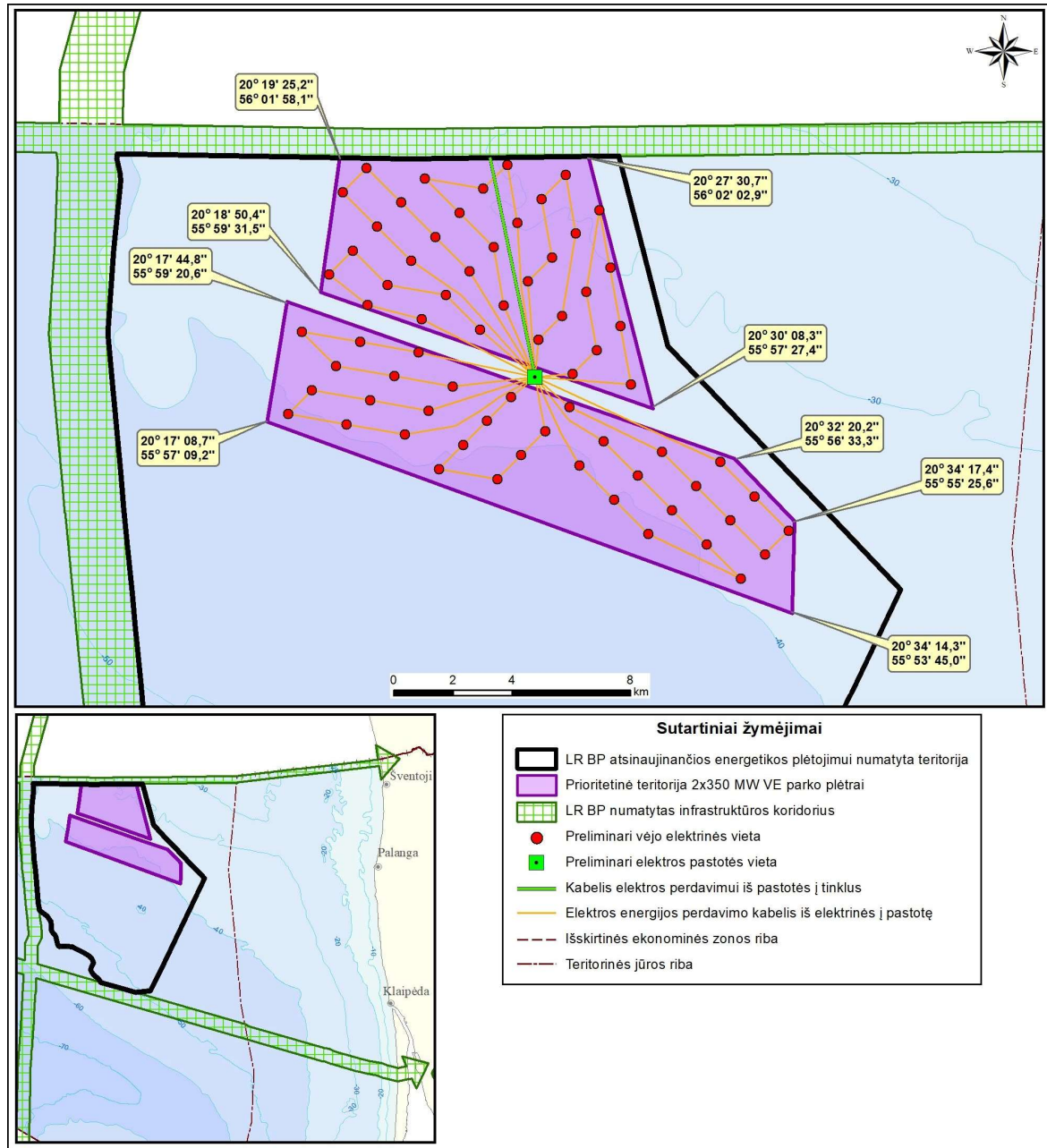
Pastebėtina, kad 200, 300, 400, 500, 600, 700, 1000 MW bendros instaliuotos galios elektrinių parkams pasiūlytų prioritetinių plotų aplinka yra ištirta atliktų poveikio aplinkai vertinimo metu, todėl galima tikėtis, kad šių parkų įdiegimas vyks sklandžiau.

1300, 1600 ir 3350 MW bendros instaliuotos galios elektrinių parkams poveikio aplinkai procedūros nėra atliktos visam prioritetiniam plotui, todėl poveikio aplinkai vertinimo procedūros ir aplinkos tyrimai turės būti atlikti pilna apimtimi.

Atsižvelgiant į aplinkos apsaugos agentūros nuostatas, tikėtina, kad kiekviename iš prioritetinių plotų bus reikalinga atlikti papildomus biologinės įvairovės tyrimus, atnaujinant žiemojančių ir migruojančių paukščių apskaitas, papildyti tyrimus šikšnosparnių stebėjimais.

Rengiant vėjo elektrinių įdiegimo jūroje tvarką, tikslinga numatyti etapišką atsinaujinančios elektros energijos plėtojimui skirtos zonos vystymą. O pirmajame etape inicijuoti bent 2-jų 350 MW nominalios galios parkų atsiradimą Lietuvos išskirtinėje zonoje (5 pav.). Vėlesniuose etapuose būtų galima planuoti likusios teritorijos išnaudojimą vėjo elektrinių statybai priklausant nuo valstybės poreikių, elektros tinklo plėtros ir investuotojų aktyvumo.

5 pav. Preliminari galimų parkų ir jų susijungimo schema



SANTRAUKA

Studija atlikta vadovaujantis Energetikos ministro 2017 m. gruodžio 11 d. įsakymu Nr. 1-317 “Dėl Lietuvos Respublikos teritorinės jūros, Lietuvos Respublikos išskirtinės ekonominės zonos Baltijos jūroje tyrimų ir kitų veiksmų, reikalingų Lietuvos Respublikos teritorinės jūros ir (ar) Lietuvos Respublikos išskirtinės ekonominės zonos Baltijos jūroje dalims, kuriose tikslinga organizuoti konkursą (konkursus) atsinaujinančius energijos išteklius naudojančių elektrinių plėtrai ir eksploatacijai, ir šių elektrinių įrengtosioms galioms nustatyti, atlikimo ir jų rezultatų skelbimo tvarkos aprašo patvirtinimo”.

Vadovaujantis Lietuvos Respublikos teritorijos bendrojo plano dalimi „Jūrinės teritorijos“ ir kitais viešai prieinamais dokumentais išanalizuota Lietuvos Respublikos teritorinės jūros ir Lietuvos Respublikos išskirtinės ekonominės zonos Baltijos jūroje teritorija (toliau – teritorija) ir pateikiami siūlymai dėl optimalių vietų vėjo energijos elektrinių plėtrai ir eksploatacijai.

Esamas jūros aplinkos naudojimas ir vėjo energetikos vystymui potencialios teritorijos. Šiuo metu galima išskirti keletą jūros naudojimo veiklų, kurios yra teisiskai reglamentuotos bei kartografuotos. Tai žvejyba, navigacija, uostų bei prieplaukų veiklos, gamtos apsauga, karinės pratybos, iškasto grunto gramzdinimas ir smėlio paplūdimių pamaitinimui kasimas bei priekrantės pamaitinimas, inžinerinė infrastruktūra. Šios veiklos atsirado esant tiesioginiam valstybės poreikiui, be kompleksinio planavimo.

Lietuvos Respublikos teritorijos bendrojo plano papildymo jūrinių teritorijų dalimi numatyta, kad „Atsižvelgiant į bendrai Europoje tuo pačiu ir Baltijos jūroje sparčiai besivystančio vėjo energetikos jūroje sektoriaus augimo tempus, turi būti numatyti vėjo elektrinių parkų jūroje įrengimo plotai bei šių parkų prijungimo prie sausumos tinklų koridoriai. Tikslinga inicijuoti Baltijos jūros regiono integruoto vėjo elektrinių tinklo sukūrimą, sudarant galimybę prie ES finansuojamo Danijos, Lenkijos, Švedijos ir Vokietijos vėjo elektrinių tinko prijungti ir Lietuvos bei kitų Baltijos šalių jūros teritorijose planuojamus energetinius parkus“, o grafinėje Bendrojo plano papildymo jūriniais sprendiniais dalyje yra išskirtos potencialios teritorijos, tinkamos vėjo energijos projektų vystymui jūroje.

Jūros dugno reljefas, teritorijos gylis, dugno nuosėdų sudėtis. Jūros vėjo energetikos vystymo potencialą apsprendžia vėjo energetiniai parametrai bei jūros aplinkos sąlygos: dugno reljefas, gyliai, dugno nuosėdų sudėtis ir tipas.

Lietuvos Baltijos jūros akvatorijos dugno reljefas suformuotas ledynų veiklos, vandens lygių svyravimų įvairiais Baltijos jūros raidos stadijų laikotarpiais ir šiuolaikinių sedimentacinių procesų. Jūros dugne išsiskiria teigiamos reljefo formos – plynaukštės ir neigiamos – įdaubos. Maksimalus gylis Lietuvos jūros rajone, Gotlando įdauboje, yra 125 m. Priekrantėje dugno reljefas yra labai dinamiškas, būdingos judrios reljefo formos – išilgai kranto nusitęsę sėkliai ir juos skiriantys tarpsekliai. Didelę dugno ploto dalį užima Klaipėdos-Ventspilio plynaukštė bei Gdansko įdaubos link besileidžiantys jos šlaitai. Gdansko įdaubos šiaurinis šlaitas yra Lietuvos ekonominės zonos centre.

Nemuno proslėnis iš šiaurės, Gdansko įdauba iš vakarų, o Kuršių nerija ir Sambijos pusiasalis iš pietryčių ir pietų riboja Sambijos-Kuršių plynaukštę, plytinčią maždaug tarp 18 ir 50–60 m gylio. Jos fragmentai užima pietinę Lietuvos akvatorijos dalį. Plynaukščių paviršiuje dažnai sutinkami žvirgždu ir gargždu padengti plotai. Esant žemam jūros lygiui juos suformavo bangų veikla. Nemuno proslėnio šlaituose stiprios srovės, susidaranti 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.

Šiaurinėje Lietuvos akvatorijos dalyje išryškėja Klaipėdos-Ventspilio plynaukštė. Ši plynaukštė prasideda nuo Rygos įlankos ir driekiasi išilgai kranto, o maždaug Liepojos platumoje pasuka į pietvakarius, įsiterpdama tarp Gotlando ir Gdansko įdaubų. Įsiterpimo vietoje yra ir ryškesnių pakilimų. Viena jų, esanti šiaurės vakarinėje Lietuvos ekonominės zonos dalyje, vadinama Klaipėdos banka. Jūros gylis čia vietomis siekia 47 m. 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 m, o kartais 6–8 m aukščio.

Centrinę Lietuvos akvatorijos dalį užima lėkšti, vos į pietvakarius pasvirę Gdansko įdaubos šlaitai. Tarp Juodkrantės ir Girulių jie prieina beveik iki priekrantės zonos. Šioje akvatorijos dalyje dugnas dažniausiai kone idealiai išlygintas ant moreninio pagrindo susikaupusiomis smulkaus smėlio ir aleurito nuosėdomis.

Jūros gylis yra kol kas yra vienas iš reikšmingiausių komponentų parenkant vietas vėjo elektrinių parkams, naudojant tradicines, elektrinių įrengimo ant pamatų, technologijas.

Orientuojantis į pamatų technologijas geriausios parkų įrengimo sąlygos yra jūros dugno plotuose, kuriuose gylis nuo 20 iki 40 metrų (parkų įrengimas iki 20 m faktiškai negalimas dėl aplinkosauginių draudimų. Šiuo metu technologiškai yra įmanoma įrengti elektrines ir iki 50 m gyliuose, o vystantis plūdriųjų elektrinių koncepcijai, jūros gylis gali tapti ne pačiu svarbiausiu kriterijumi.

Baltijos jūros dugne aptinkamos įvairaus amžiaus, kilmės ir sudėties nuosėdos. Priklausomai nuo sedimentacinių procesų intensyvumo kai kur dugne šiuolaikinių nuosėdų formavimasis nevyksta ir atsidedgia ankstesniais geologiniais laikotarpiais susiformavusios nuogulos ir uolienos.

Reliktinės dugno nuosėdos – tai ledynmetyje ir Baltijos raidos stadijų metu susiformavusios nuogulos ir nuosėdos. Jos slūgso hidrodinamiškai pakankamai aktyviose jūros vietose, kuriose šiuolaikinių dugno nuosėdų kaupimasis nevyksta arba net pasireiškia dugno ardymas. Daugelyje tokių vietų ledyninės nuogulos (morenos) yra stipriai išskalautos, o jų paviršių dengia rieduliai, gargždas, žvirgždas ar įvairagrūdis smėlis.

Reliktinės nuogulos ir nuosėdos dengia Sambijos-Kuršių bei Klaipėdos–Ventspilio plynaukščių paviršių. Reliktines nuogulas sudaro įvairios sudėties morenos (priesmėliai, priemoliai, riedulingi moliai) ir iš jų išskalauta medžiaga (rieduliai, žvirgždas, gargždas). Toks riedulynas (Klaipėdos–Ventspilio plynaukštė) Lietuvos žemyninio kranto priekrantę skiria nuo atviros jūros. Gilesnėse jūros dalyse plynaukščių paviršius yra mažiau paveiktas ardymo procesų. Jūros dugne atsidedgia ledyninės ir vėlyvojo ledynmečio nuogulos. 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 aptinkamos akumuliacinėse zonose. Svarbiausi nuosėdų tipai yra smėlis, aleuritas ir dumblas. Smėlio sudėtyje vyrauja smulkiagrūdis smėlis. Jūroje išsiskiria trys smėlio paplitimo zonos: jūros priekrantė, lyguma šiauriau Sambijos-Kuršių plynaukštės ir Klaipėdos–Ventspilio plynaukštės papėdė.

Lietuvos akvatorijos Baltijos jūros kvartero storumę sudaro trys pagrindiniai litostratigrafiniai kompleksai: pleistoceno ledyninės nuogulos (vyrauja moreniniai priemoliai ir priesmėliai), įvairių Baltijos jūros raidos stadijų metu (vėlyvajame ledynmetyje ir holocene) susiklosčiusios nuosėdos (moliai, smėliai) bei šiuolaikinės jūrinės nuosėdos (smėlis, aleuritas, dumblas). Pirmųjų dviejų litostratigrafinių kompleksų nuogulos bei nuosėdos dar vadinamos reliktinėmis nuogulomis bei nuosėdomis (Gulbinskas, 1995). Jos slūgso hidrodinamiškai aktyviose jūros dugno vietose, kuriose šiuolaikinių nuosėdų kaupimasis nevyksta arba net pasireiškia dugno ardymas.

Intensyviausia nuosėdinės medžiagos migracija vyksta priekrantėje (iki 20 m gylyje). Svarbiausi faktoriai lemiantys nuosėdų transportavimą, resuspensiją ir nusėdimą yra srovės (paviršinės ir priedugninės) ir bangavimas, kuris audrų metu turi įtakos jūroje kur gylis siekia 20 m ir daugiau. Priekrantei būdinga išilgai kranto vykstanti nuosėdų pernaša įtakojama aktyvios bangų ir srovių veiklos. Intensyviausia pernaša vyksta iki 20 m izobatos.

Svarbesnė – platuminė (rytų-vakarų) smulkios medžiagos pernaša iš Klaipėdos sąsiaurio link Gdansko įdubos ir priedugninių srovių ardomoji veikla, kurios metu perplaunama ledyninė medžiaga, formuojasi žvirgždo ir gargždo sankauptų zonos.

Vėjo elektrinių dislokavimas intensyvios nešmenų pernašos vietose gali įtakoti pernašos krypties pasikeitimą. Elektrinės gali iš dalies užblokuoti nešmenų srautą ir kiek sutrikdyti šešėlinių ruožų maitinimą. Vėjo elektrinių parkų įrengimas toliau nuo pagrindinių nešmenų pernašos trasų neturėtų paveikti nešmenų dinamikos tarp priekrantės ir toliau nuo kranto esančios zonos.

Lietuvos priekrantėje pagrindinis nešmenų srautas apima 1–1,5 km priekrantės zoną. VE įrengimas toliau nuo kranto neturės reikšmingos įtakos nešmenų dinamikai.

Vėjo elektrinių konstrukcijų tvirtinimas prie jūros dugno sąlygoja lokalaus masto srovių ir nešmenų pernašos režimo pasikeitimą. To pasėkoje gali padidėti srovės turbulencija, sukelianti išplovų formavimąsi aplink elektrinių pamatus. Išplovų susidarymas yra būdingas vieno polio konstrukcijoms. Jų susidarymo riziką turėtų būti nagrinėjama vėjo elektrinių konstrukcijų projektavimo metu, kadangi tai labiau svarbu pačių elektrinių stabilumui ir mažiau – geologinei aplinkai. Siekiant išvengti šių išplovimų, jūros dugnas aplink pamatą yra sutvirtinamas rieduliais.

Klojant aukštos įtampos kabelius jūros dugnu technologiškai naudojami du pagrindiniai būdai – tranšėjoje arba uždengiant tiesiog ant jūros dugno nutiestą kabelį masyviais betono užklotais arba smėlio ar žvyro danga. Priklausomai nuo geologinių sąlygų ir grunto savybių tranšėjos gali būti kasamos specialiu jūriniu plūgu arba naudojant suspausto vandens čurkšlę (*angl.* „jetting“).

Visais atvejais poveikis jūros dugnui ir krantui yra lokalus ir minimalus. Tranšėjos kasamos maksimaliai iki 3 m gylio (priklausomai nuo naudojamos įrangos). Jeigu naudojamas kabelį tiesiantis plūgas, poveikis – itin trumpalaikis, kadangi tranšėja yra tuo pat metu užkasama tomis pačiomis nuogulomis, kurios buvo iškastos klojant kabelį. Kabelio užklojimo technologija yra naudojama tik specifinėmis sąlygomis, kuomet tranšėjos kasimas yra neįmanomas arba technologiškai per brangus.

Siekiant užtikrinti minimalų poveikį jūros dugnui ir sedimentaciniams procesams, atsižvelgiant į dugno inžinerines-geologines sąlygas, turi būti pasirinktos labiausiai tinkančios pamatų konstrukcijos. Pamatų konstrukcijos turi būti stabilios povandeninių srovių poveikiui ir bangavimui, taip pat nesudaryti rimtų kliūčių nešmenų migracijai.

Tiesiant kabelį jūros ir kranto sandūroje, rekomenduojama taikyti betranšėjines (tuneliavimo) technologijas kertant kopagūbrį, paplūdimų ir povandeninį šlaitą. Šių technologijų naudojimas leistų apsaugoti kranto sąnašas nuo statybos darbų poveikio.

Pasirinkus požeminio tunelio variantą klojant kabelį krante atkūrimas nėra reikalingas. Naudojant atviras tranšėjas – būtina jas užkasti naudojant tą pačią medžiagą, kuri buvo iškasta įrengiant tranšėją. Naudojant tranšėjinius plūgus, tai padaroma automatiškai klojimo metu, todėl papildomo atkūrimo neprireiks.

Hidrometeorologinės sąlygos jūroje. Pagrindinis meteorologinis faktorius nulemiantis palankias sąlygas vėjo energetikos vystymui jūroje yra vėjo stiprumas. Remiantis apibendrintais duomenimis vėjo greitis jūroje stiprėja tolstant nuo kranto ir keičiasi nuo 7 iki 10 m/s. Perspektyvūs VE vystymui plotai patenka į 8–10 m/s vėjų zonas.

Baltijos jūroje vyrauja vėjinės bangos, todėl bangavimo režimas tapatus vėjų režimui. Didžiausios bangos stebimos rudenį ir žiemą, o mažiausios – vasarą. Metinis vidutinis bangų aukštis apie 0,7 m.

Bangų sklidimo kryptis beveik sutampa su vyraujančiomis vėjų kryptimis. Baltijos jūros pietrytinėje dalyje vyrauja PV–V–ŠV krypties bangos:

- 0–2 m aukščio bangos, kurias sukelia 4–9 m/s greičių vėjai, sudaro ~70% atvejų;
- 2–4 m aukščio bangos, kurias sukelia 10–19 m/s greičių vėjai, sudaro ~24%;
- 4–7 m aukščio bangos, kurias sukelia štorminiai vėjai, sudaro ~4%;
- tyka, štilis dažniausiai stebimas vasaros ir pavasario metu (~5%).

Gana dažnas Baltijos jūroje mišrus bangavimas – 2–3 m aukščio bangos ir siūba.

Ekstremalios vėjo sukeltų bangų parametrų reikšmės Baltijos jūros priekrantėje nustatytos pučiant stipriems VPV ir V krypties vėjams. Bangų aukščio mažėjimas jūroje stebimas ties 20–25 m. izobata.

Lietuvos Baltijos jūros priekrantėje vyraujančios bangų kryptys – iš pietvakarių bei vakarų pusės.

Lietuvos akvatorijai būdinga foninė Baltijos jūros tėkmių “cikloninė” kryptis (prieš laikrodžio rodyklę), formuojanti vyraujančią vandens masių pernašą išilgai kranto iš pietų į šiaurę. Jūros paviršiniame 0–10 m sluoksnyje vyrauja silpnos ir vidutinės tėkmės, kurių greitis dažniausiai neviršija 0,20 m/s. Akvatorijoje tarp kranto ir 35 m izobatos vyrauja į šiaurę nukreiptos srovės. Gerokai rečiau tėkmės nukreiptos pietų

kryptimi, o rečiausiai – pietvakarių. Tėkmės nukreipimui į šiaurę turi įtakos iš Kuršių marių ištekančias gėlo vandens srautas. Toliau nuo kranto esančioje 35–45 m gylių zonoje, vyrauja pietvakarių, pietų ir vakarų tėkmių kryptys. Dar toliau, t. y. už 45 m izobatos, tėkmės nukreiptos į rytus ir šiaurės rytus. Tarpiniame (10–30 m) vandens sluoksnyje formuojasi skirtingi tėkmių režimai. Akvatorijoje iki 35 m gylio, kaip ir paviršiniame sluoksnyje, vyrauja šiaurės krypties tėkmė. Rečiau tėkmė nukreipta į pietus ir vakarus. Už 45 m izobatos vyrauja šiaurės ir šiaurės rytų srovės. Tarpiniame sluoksnyje tėkmės greitis siekia 0,11–0,14 m/s. Priedugnio sluoksnyje dažniausiai vyrauja silpnos 0,07–0,09 m/s greičio tėkmės. Akvatorijoje iki 35 m izobatos vyrauja šiaurės vakarų ir pietryčių tėkmės kryptis, tarp 35–45 m – šiaurės vakarų, vakarų ir pietvakarių kryptis, o už 45 m – šiaurės. Atviroje jūroje vyrauja nestiprios paviršinės ir priedugnio srovės, kurių greitis vidutiniškai siekia 3–5 cm/s paviršiniame ir 1–3 cm/s priedugniniame sluoksnyje.

Lietuvos IEZ vakarinė dalis yra priskiriama Centrinės Baltijos rajonui, kuriam būdinga dvisluoksnė vandens struktūra. Viršutiniame sluoksnyje (nuo 0 m iki maždaug 60 m gylio) druskingumas yra 6–8 ‰. Šis sluoksnis nuo druskingesnio giluminio vandens atskirtas pastovaus haloklino. Centinėje Baltijos dalyje haloklino ribos yra 64–90 m gyliuose, jo centras – 74 m gylyje, o druskingumas šiame sluoksnyje staigiai didėja nuo 7,7 iki 10,4 ‰ (Matthäus, 1990). Dideliuose gyliuose, atskirtose haloklino, mažėja vandens prisotinimas deguonimi. Priedugnio sluoksnyje jaučiama deguonies stoka ir formuojasi sieros vandenilio zona.

Remiantis AAA JTD Baltijos jūros monitoringo ataskaitų matoma, kad didžiausias vandens skaidrumas yra atviros jūros dalyje. Vidutinis vandens skaidrumas Kuršių marių išplitimo zonoje siekia 2,9 m. Likusioje Lietuvos Respublikos Baltijos jūros dalyje vidutinis secchi disko gylis siekia 4,5 m. Didžiausias secchi disko gylis buvo 9 metrai (registruota 2009 metais gegužį ir 2003 vasarį toliausiai nuo Klaipėdos sąsiaurio nutolusiose Baltijos jūros monitorinio stotyse). Mažiausias vandens skaidrumas – 1 metras, stebėtas rudenį, kai Lietuvos priekrantėje yra stebimi stipresni vėjai. Teritoriniuose vandenyse vidutinis metinis secchi disko gylio vertės kinta nuo 2 m (1988 metai) iki 6,5 m (2003 metai).

Lietuvos Baltijos jūros dalyje pastovi ledo danga nesusidaro. Jūros priekrantėje vidutinėmis ir šaltomis žiemomis susiformuoja priešalas nuo kelių metrų iki kelių kilometrų pločio. Jį dažniausiai sudaro prie kranto vėjo ir vandens srovių suneštos ir sugrūstos ledo lytys, kurios stabilios išlieka tik vyraujant ramiems ir šaltiems orams. Lietuvos Baltijos jūros priekrantėje ledai susiformuoja vidutiniškai gruodžio viduryje ir nuledėja iki balandžio 1 d. Ledo danga gali susiformuoti iki 1,5 km nuo kranto atstumu. Dreifuojančios ledo lytys, kurių storis siekia iki 10 cm, formuoja ledų sangrūdas iki 7 km atstumu nuo kranto.

Esami biologinės įvairovės tyrimų ir stebėjimų duomenys

Saugomos teritorijos ir jose saugomos vertybės. Vėjo energetikos plėtros teritorijai artimiausias yra Klaipėdos–Ventspilio plynaukštės biosferos poligonas su paukščių ir buveinių apsaugai svarbiomis teritorijomis. Klaipėdos–Ventspilio plynaukštės biosferos poligonas įsteigtas išsaugoti vertingą Baltijos jūros ekosistemos dalį Klaipėdos–Ventspilio plynaukštėje, ypač siekiant išsaugoti: Europos Bendrijos svarbos natūralios jūrų buveinės – 1170 rifų – plotus ir užtikrinti palankią buveinės apsaugos būklę; saugomų Europos Bendrijos svarbos žiemojančių vandens paukščių – nuodėgulių (*Melanitta fusca*) reguliarių sankauptų vietą ir užtikrinti palankią jų apsaugos būklę; alkų (*Alca torda*), ledinių ančių (*Clangula hyemalis*) populiacijas jų žiemojimo ir migracinių sankauptų vietoje ir užtikrinti palankią jų apsaugos būklę.

Šiaurinėje jūrinės teritorijos dalyje yra numatytas inžinerinės infrastruktūros koridorius, kuriuo gali būti tiesiami elektros energijos perdavimo į krantą kabeliai. Kranto zonoje, analogiškai kaip jau įrengtas NordBalt kabelis, elektros perdavimo linija kirs pajūrio juostą. Kabelio išvedimo į krantą vietoje šiauriau Butingės yra įsteigtas Būtingės geomorfologinis draustinis. Būtingės geomorfologinis draustinis įsteigtas išsaugoti pajūrio kopų ruožą.

Bentosas ir dugno buveinės. Lietuvos teritorinėje jūroje skiriamos 7 pagrindinės dugno buveinės:

- atviras bangoms moreninis dugnas su *Furcellaria lumbricalis*;
- atviras bangoms moreninis dugnas su *Balanus improvisus*;
- atviras bangoms moreninis dugnas su *Mytilus edulis trossulus* ir *Balanus improvisus*;

- atviri bangoms moreniniai gūbriai su *Mytilus edulis trossulus* ir *Balanus improvisus*;
- atviras bangoms smėlėtas dugnas su *Macoma balthica*;
- atviras bangoms smėlėtas dugnas su *Pygospio elegans* ir *Marenzelleria neglecta*;
- atviras bangoms smėlėtas dugnas su rieduliais ir judriomis šoniplaukomis.

Didžiausia buveinių įvairovė Lietuvos priekrantėje būdinga Karklės–Palangos ruožui, kur povandeninis šlaitas viršutinėje sublitoralėje labiau apsaugotas nuo bangų poveikio dėl dugno geomorfologinių savybių. Remiantis esamais duomenimis, mažiau nei 20 % teritorinės jūros ploto užima moreninio dugno (riedulynai, gargždas, žvirgždas) buveinės, kuriose randama apie pusė visų dugno makrofaunos rūšių ir visos registruotos dugno augalų rūšys.

Iš septynių teritorinėje jūroje inventorizuotų dugno buveinių keturios yra klasifikuojamos kaip rifai (pagal Buveinių Direktyvos II priedo buveinių tipus). Šios buveinės (rifai) užima apie 20 tūkst. ha plotą, tačiau biologiniu požiūriu vertingiausi rifai, kuriuose dominuoja daugiamečiai raudondumbliai *F. lumbricalis*, yra paplitę tik 1% visos teritorinės jūros. Geomorfologiniu požiūriu svarbiausi rifai yra moreniniai gūbriai su *Mytilus edulis trossulus* ir *Balanus improvisus*, kurių radimvietė Lietuvos teritorinėje jūroje ties Palanga šiuo metu yra vienintelė Baltijoje.

Vėjo elektrinių parko įrengimas dugno faunos įvairovei gali turėti poveikio dėl:

- drumstumo padidėjimo – neigiamas lokalus tiesioginis poveikis kai kurių bentosinių organizmų gyvybinėms funkcijoms;
- fizinis dugno buveinių sunaikinimas – neigiamas tiesioginis poveikis buveinei pamatų įrengimo ir kabelių tiesimo vietoje;
- antrinių buveinių atsiradimas – teigiamas tiesioginis lokalus poveikis: papildomas substratas padidins buveinių ir bendrijos įvairovę, biomasę ir rūšių skaičių.

Pelaginės ir dugninės žuvis. Baltijos jūros Lietuvos vandenyse registruotos 65 apskritažiomenių ir žuvų rūšys, tarp jų 21 gėlavandenė, 33 jūrinės ir 11 migruojančios. Apie 19 apskritažiomenių ir žuvų 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 pagaunamos kasmet, o 14 rečiau nei kartą per 10 metų. Dalis žuvų rūšių sutinkamos labai dažnai, tuo tarpu kai kurios rūšys (durklažuvė, ančiuvis, jūrų laputė) tebuvo registruotos vieną ar keletą kartų.

Baltijos strimelė (*Clupea harengus membras*), Baltijos menkė (*Gadus morhua callarias*) ir upinė plekšnė (*Platichthys flesus*) vienos iš gausiausių žuvų Lietuvos ekonominėje zonoje, todėl yra intensyviai žvejojamos. Baltijos strimelių nerštas stebimas šiaurinėje Lietuvos priekrantėje akmenuotame dugne su povandenine augmenija, taip pat ant Klaipėdos uosto vartų bangolaužių 2–5 m gylyje.

Išskiriamos trys pagrindinės jūroje sužvejojamų žuvų grupės: jūrinės, praeivės ir gėlavandenės. Aukščiausiu produktyvumu ir didžiausiais išteklių Baltijos jūros Lietuvos ekonominėje zonoje pasižymi kelios jūrinės žuvų rūšys. Tai, visų pirma, strimelės, bretlingiai, menkės bei upinės plekšnės. Šios žuvų rūšys ryškiai dominuoja ekonominės zonos akvatorijoje.

Išilgai visos Baltijos jūros Lietuvos ekonominės zonos pakrantės tęsiasi sėklių zona – pakraštinė Baltijos jūros ir Kuršių marių ekosistemų dalis. Sėklūs priekrantės vandenys tarnauja kaip labai svarbi daugelio žuvų jaunikių augykla. Čia atsigano daugelio jūrinių (upinių plekšnių, otų, strimelių, bretlingių), o taip pat praeivių (stintų, sykų, žiobrių, perpelėlių, lašišų, šlakų) ir netikrųjų praeivių (starkių, ešerių, kuojų, karšių) žuvų jaunikliai.

Atskirų žuvų atsiganymo ar mitybos plotų Baltijos jūros priekrantėje ar ekonominėje zonoje nėra išskirta, nes žuvims maitintis tinkamų substratų yra visoje Lietuvos IEZ. Rūšinė ichtiocenozių sudėtis priekrantėje kinta, priklausomai nuo sezono. Tai įtakoja žuvų nerštinės, mitybos ir žiemojimo migracijos. Suaugusios menkės šioje zonoje pasirodo pirmą ir ketvirtą metų ketvirčiais, kuomet atvėsta priekrantės vanduo. Čia menkės maitinasi įvairiais vėžiagyviais, smulkiomis žuvimis, o pastaruoju metu ir grundalais. Otai priekrantėje laikosi nuo pat neršto migracijos pradžios iki ankstyvo rudens. Šiuo laikotarpiu čia gausu įvairių žuvų mailiaus, kuriais minta šie plėšrūnai. Šiuo laikotarpiu arčiau kranto zonos laikosi ir upinės

plekšnės. Rugpjūčio–spalio mėnesiais pagausėja starkių populiacija, o lapkričio mėnesį pasirodo ir šių žuvų jaunikliai. Žiobriai atsigano Baltijos jūros priekrantėje balandžio–spalio mėnesiais. Migracijos pradžioje į priekrantę išplaukia smulkesni individai, o rudenio pabaigoje pagausėja suaugusių žuvų. Didžiausios jų koncentracijos būna 3–10 m gyliuose. Didžiausios lašišų ir šlakų koncentracijos atsiganymo periodu (kovo–balandžio mėn.) yra priekrantėje ties Kuršių nerija.

Lietuvos išskirtinė ekonominė zona, ypač priekrantė, labai svarbi eilės verslinių žuvų išteklių reprodukcijai. Čia yra vertingų žuvų – strimelių ir uotų nerštavietės (strimelių nerštavietės Baltijos jūroje yra tik Kaliningrado srities (Rusija) ir Lietuvos priekrantėse), jūrinių, gėlavandenių, praeivių ir pusiaupraeivių žuvų mitybos rajonai, praeina daugelio žuvų migracijos keliai. Čia neršia ir kai kurios neveršlinės, tačiau svarbios verslinių žuvų mitybai, žuvys: grundalai, tobiai, ciegoriai, trispyglės dyglės ir kt. Lietuvos priekrantė labai svarbi ir bretlingių išteklių atsistatymui. Čia randama daug bretlingių ikrų ir lervučių, ypač šiauriau Palangos. Apie 20 % bretlingių šiųmetukų biomasės rytų Baltijoje aptinkama būtent LIEZ (likusi dalis paplitusi Rusijos ir Latvijos IEZ). Taip pat svarbu pažymėti, kad Lietuvos IEZ yra ties šiaurine menkių paplitimo Baltijos jūroje riba.

Didžiausią reikšmę visoje Lietuvos priekrantėje turi strimelių nerštavietės. Lietuvos priekrantėje pagrindinės strimelių neršto vietos plyti šiauriau Klaipėdos uosto. Nerštas vyksta 4–20 m gylyje ant augalų, dumblių (*Pilayella littoralis*, *Ceramium*, *Furcellaria lumbricalis* (Hudson) J. V. Lamouroux), akmenų ar žvirgždo, uolų, dvigeldžių moliuskų (pvz. *Mytilus edulis*), rečiau ant smėlio ar kitokio nuosėdinio grunto. Labiausiai strimelių nerštui tinka dumblių banguolių (furceliarijų) substratas, nors pastaraisiais metais šios žuvys aktyviai naudoja pietinį Klaipėdos uosto vartų molą kaip neršto substratą. Analizuojami plotai vėjo elektrinių parkų įrengimui nepatenka į žinomų strimelių nerštaviečių teritorijas. Otų nerštaviečių gana gausu Nemirsetos–Šventosios ruože.

Išskiriami šie tiesioginio vėjo elektrinių poveikio žuvims kriterijai:

- Triukšmo poveikis įrengimo ir statybos metu. Didžiausia rizika yra polių kalimo metu, kuomet gali žūti arba būti sužalotos žuvys.
- Nešmenų ir pakibusių dalelių poveikis įrengimo ir statybos metu. Vandens drumstumą ir padidėjusią nuosėdų koncentraciją vandens stovymėje gali sukelti kasimo ir gręžimo darbai. Dėl to, pirmoje eilėje gali nukentėti žuvys, esančios lervinėje arba jauniklių stadijose.
- Nauja žuvų buveinė. Dalis bentofagių žuvų maisto paieškai naudojamų dugno buveinių gali būti sunaikinta įrengiant vėjo elektrinių pamatus. Prognozuojamas ant kieto dugno gyvenančių organizmų pagausėjimas parkų teritorijose dėl atsiradusių naujų tinkamų buveinėms substratų. Tai gali teigiamai paveikti žuvų populiacijas dėl potencialių maisto objektų pagausėjimo ir nerštui tinkamų buveinių atsiradimo.
- Turbinų ir jėgainės aptarnaujančių laivų keliamas triukšmas. Šio triukšmo sukeltas stresas žuvims ir jų reprodukciniams savybėms nėra iširtas.
- Elektromagnetinio lauko poveikis. Jūros dugne esančiuose elektros kabeliuose tekanti elektros srovė sukelia elektromagnetinius laukus. Yra manoma, kad šis laukas gali trukdyti žuvų migracijoms (sutrikdo orientaciją) arba aptikti mitybos objektus (žuvys taip pat skleidžia tam tikrus elektros impulsus).

Jūroje apsistojantys ir migruojantys paukščiai. Geriausiai iširta yra jūros priekrantė ir Lietuvos teritoriniai vandenys. Šioje teritorijoje reguliariai sutinkama virš 20 jūros paukščių rūšių. Daugiausia jūros paukščių čia sutinkama ne perėjimo laikotarpiu – per migracijas ir ypač žiemojimo laikotarpiu. Iš perinčių jūros paukščių Lietuvos Baltijos jūros pakrantėje gausiai sutinkamas tik didysis kormoranas – kolonijoje šalia Juodkrantės peri apie 3000 porų, bei kelių rūšių kirai. Žiemojančių jūros paukščių gausumui Lietuvos Baltijos jūros vandenyse didžiulę įtaką turi žiemos klimatinės sąlygos. Čia žiemojančių paukščių ženkliai pagausėja atšiauriomis žiemos, kai užšąla šiauriau esančios pagrindinės šių paukščių žiemojimo vietos – Rygos įlanka, Irbe sąsiauris ir t. t.

Paukščių migracijos rytine Baltijos pakrante. Paukščiai migruoja plačiais frontais, be to, migracijos keliai gali kasmet skirtis, todėl tikslūs migraciniai keliai gali būti išskiriami tik labai specifiniuose geografiniuose rajonuose, pavyzdžiui, kur keliai nulemti reljefo ar miškų išsidėstymo, kaip Kuršių nerija, kuria sausumos paukščiai naudojami tarsi „tiltu“.

Migruojančių paukščių, stebimų Lietuvos pajūryje ir kontinentinėje dalyje, pakilimo aukštutinei migracijai vietos gali būti didelėje teritorijoje, iki 1000 km ruožuose. Paukščių, registruojamų pajūryje pavasarinės migracijos metu, starto vietos yra pasiskirsčiusios 500 km (daugiausiai 800 km) ruože tarp pietvakarių Baltijos jūros dalių, šiaurės vakarinės ir pietinės Lietuvos dalių, Kaliningrade, šiaurės ir centrinėje Lenkijoje ir pietinėje Švedijos dalyje. Analogiškos naktinės migracijos pakilimo vietos išsidėstę 600 km (daugiausiai 1200 km) pločio teritorijoje, į kurią patenka centrinė ir pietinė Lietuvos dalis, Kaliningrado regionas, pietvakarių Baltijos dalis, Šiaurės Lenkija, pietinė Švedijos dalis, Danija ir vakarinė Baltarusijos dalis.

Paukščių migracijų intensyvumas atskiruose postuose priklauso nuo oro sąlygų. Dominuojant stipriems vakarų vėjams, sumažėja migrantų pajūrio postuose, bet padaugėja Lietuvos rytinėje dalyje, kur pasikeičia ir registruojamų paukščių rūšinė sudėtis – įprastai dominuojančius žvirblinius paukščių papildo vandens paukščiai, kurie paprastai skrenda Lietuvos pajūriu.

Žinoma, kad Lietuvoje rudeninės migracijos metu pagrindinė yra pietvakarių paukščių migracijos kryptis, kiek mažiau – pietryčių, tuo tarpu pavasariniai migrantai daugiausiai skrenda šiaurės rytų, kiek mažiau šiaurės vakarų kryptimis. Lietuvos pajūryje paukščių migracijos kryptys priklauso nuo kranto linijos išsidėstymo ir gali būti žymimos išilgai jai.

Lietuvos pajūryje svarbiausiomis laikomos pavasarinė ir rudeninė paukščių migracijos. Dažniausiai kovo mėnesį Lietuvoje jau skrenda kovai, varnėnai, vieversiai ir kiti paukščiai. Jei žiema buvo šalta, atsiradus properšoms vandens telkiniuose šalies viduje pasirodo antys, dančiasnapiai ir kirai. Balandžio mėnesį pasirodo giesmininkai, dar vėliau perskrenda čiurliai ir kregždės. Paminėtina, kad vėlyvą pavasarį paukščiai migruoja vėliau, bet skrenda intensyviau ir trumpiau negu ankstyvą pavasarį, kuriuo būdinga ištęsta migracija. Remiantis vizualiniais paukščių migracijos stebėjimais iš pastovaus posto Palangos pajūryje vandens paukščių pavasarinės migracijos Baltijos jūroje prasideda vasario pabaigoje ir tęsiasi iki gegužės pabaigos, nors intensyviausiai paukščiai migruoja kovo pabaigoje ir balandį, tačiau skirtingų paukščių grupių pavasarinės migracijos periodai skiriasi.

Rudeninė migracija prasideda rugpjūčio viduryje, nors lizdus palikę varnėnai Ventės rago ornitologinėje stotyje pradeda žieduoti jau birželio mėnesį. Intensyvią smulkių žvirblinių paukščių migraciją vizualiai galima stebėti nuo antrosios rugsėjo pusės iki pirmosios spalio dalies. Tuo tarpu vandens paukščiai į piečiau esančias žiemavietes migruoja rugpjūčio–lapkričio mėnesiais, kartais ir gruodžio pradžioje, bet intensyviausiai skrenda spalio mėnesį.

Pajūryje vizualiais stebėjimais registruojama daug intensyvesnė rudeninė paukščių migracija negu kituose postuose Lietuvos teritorijoje. Radariniais stebėjimais nustatytas, kad dieninės migracijos pajūryje intensyvesnės negu žemyninėje dalyje, o naktinės migracijos – intensyvesnės virš jūros.

Vasaros metu Lietuvos Baltijos jūros priekrantėje ir jūriniuose vandenyse nėra gausu paukščių. Vasaros pradžioje dažniausiai čia laikosi tik pavieniai kirai, iš jų daugiausiai rudagalviai (vidutiniškai 6 ind./km²), rečiau paprastieji, sidabriniai, mažieji kirai (po 1,4–1,7 ind./km²). Jūriniuose vandenyse stebima alkų (1,3 ind./km²). Rugpjūčio mėnesį dominuoja rudagalviai (vidutiniškai 18,4 ind./km²) ir mažieji kirai (10,7 ind./km²). Retesni paprastieji (3,9 ind./km²) ir sidabriniai kirai (2,5 ind./km²) bei upinės žuvėdros (2,3 ind./km²). Kirai dažniausiai laikosi šiaurinėje Kuršių marių dalyje ir Klaipėdos uoste, ir dideliuose plotuose priekrantėje ir toliau jūroje, tačiau jų pasiskirstymas susijęs su akvatorijoje vykdoma žvejyba.

Ančių (juodosios, didžiosios ančių ir rudagalvės kryklės) migracijos taip pat vyksta vasaros metu – nuo trečios birželio dekados iki vasaros pabaigos, nors intensyviausiai juodosios antys skrenda liepos pabaigoje – rugpjūčio pradžioje.

Galimas vėjo elektrinių poveikis paukščiams:

- *Tiesioginis susidūrimas/žūtis.* Skridami paukščiai gali susidurti ne tik su VE, bet ir su įvairias statiniais ir įrenginiais, tokiais kaip bokštai, elektros linijos. Kai kurie paukščiai gali būti nublokšti ir dėl besisukančių VE menčių susidarančių oro sūkurio, taip pat ir dėl stipraus vėjo. Manoma, kad tiesioginio susidūrimo su VE rizika priklauso nuo eilės veiksmų, priklausančių konkrečios rūšies savybių, individų gausumo, amžiaus, oro sąlygų. Yra žinoma, kad nuo VE sklindanti šviesa gali pritraukti naktinius migrantus, ypač esant prastoms oro sąlygoms, tokioms kaip rūkas, ir padidinti

susidūrimo riziką, tačiau bent minimali blyksinti šviesa ant aukštų statinių yra reikalaujama užtikrinant aviacinį saugumą. Remiantis naftos platformų jūroje patirtimi, žalios šviesos šaltiniai pritraukia mažiau naktinių migrantų.

- *Trikdymo efektas.* Dėl trikdymo – vizualinio efekto, triukšmo, vibracijos ar priežiūrą atliekančių laivų keliamo baidymo – paukščiai gali būti priversti pasitraukti iš maitinimosi/poilsio vietų, esančių VE parkuose arba aplink juos. Bent laikinas pasitraukimas gali būti stebimas ir VE įrengimo metu, tačiau trikdymo poveikio stiprumas priklauso nuo konkrečios vietovės bruožų bei joje aptinkamų rūšių.
- *Kliūtis efektas.* VE parkai gali būti kliūtimi migruojantiems ar perskridėjantiems paukščiams, tačiau šio efekto dydis priklauso nuo VE parko dydžio, atstumų tarp atskirų VE ir jų išdėstymo pagrindinių paukščių skridimo trajektorijų atžvilgiu ir paukščių galimybių susidoroti su padidėjusių energijos sąnaudų eikvojimu. VE statybos vietų parinkimą gali riboti intensyviausių paukščių migracijų keliai. Yra žinoma, kad intensyviausiai paukščiai migruoja arti kranto. Lietuvos Baltijos jūros paukščių pakrantėje paukščių migracijos kryptys yra išilgai kranto linijos, intensyviausios sezoninės paukščių migracijos vyksta jūroje iki kelių kilometrų nuo kranto atstumu.
- *Buveinės pasikeitimas ar praradimas.* Aplinkos sąlygos tokios kaip mitybos objektų pasiskirstymas yra svarbus veiksnys vandens paukščių pasiskirstymui Lietuvos jūrinuose vandenyse. Įrengus VE jūroje tiesiogiai prarandama/sunaikinama tik nedidelė paukščiams tinkamos buveinės dalis – tiek, kiek užima turbinos pagrindų plotai ir elektros kabeliai jūros dugne, tačiau šiuo atveju būtina plačiau nagrinėti netiesioginį VE poveikį žiemojančių ar migruojančių paukščių populiacijoms – maitinimosi vietų sumažėjimą, priklausantį ir nuo alternatyvių mitybos galimybių aplinkinėse akvatorijose, ypač sekliuose vandenyse

Vandens žinduoliai. 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.

Lietuvos teritorinėje jūroje ruoniai pastoviai negyvena, o tik atplaukia kartu su migruojančiomis žuvimis, todėl tikslus gyvūnų skaičius nėra žinomas.

Baltijos vandenyse gyvena dvi skirtingos paprastųjų jūrų kiaulių populiacijos. Viena veisiasi Beltų, Zundo, Kategato, Skagerako vandenyse. Kita populiacija, sutinkama ties Vokietijos, Lenkijos ir rytinės Švedijos krantais, centrinėje dalyje. Gyvūnams būdingos sezoninės migracijos – žiemą jie pasitraukia piečiau. Jūros kiaulių gausumas Baltijos jūroje tirtas 2011–2012 metais tarptautinio projekto „Sambah“ metu, atliekant Baltijos jūros kiaulių statinius akustinius stebėjimus. Lietuvos vandenyse buvo patalpinti devyni iš 300 detektorių, galinčių atpažinti ir įrašyti jūrų kiaulių skleidžiamus garsus. Du detektoriai užfiksavo šių gyvūnų buvimo atvejus Lietuvos vandenyse, tačiau jų aptikimo galimybė vis tiek išlieka nedidelė lyginant su pagrindinėmis jų buvimo vietomis pietvakarinėje Baltijos jūros dalyje.

Jūriniai VE parkai konstravimo ir eksploatacijos etapų metu gali neigiamai įtakoti jūros žinduolius dėl šių priežasčių:

- sukeliama triukšmo (Thompson ir kt., 2013). Pamatų įrengimas, polių kalimas yra patys triukšmingiausi darbai VE konstravimo metu. Jie gali sukelti neigiamų padarinių jūrinių žinduolių klausai, elgesiui ir pasiskirstymui. Polių gręžimo garsas gali užgožti už 10–15 kilometrų esančių jūrinių žinduolių vokalizacijas, naudojamas bendravimui. Eksploatacijos metu VE skleidžiamas garsas gali užgožti žemų dažnių ruonių garsus, tačiau ne didelio dažnumo jūros kiaulių skleidžiamas vokalizacijas.
- VE eksploatacijos metu skleidžiamas žemo dažnio garsas. Priklausomai nuo aplinkos sąlygų ir vertinimo metodų, jūros kiaulės eksploatuojamų VE skleidžiamą garsą girdi 20–70 m atstumu, tuo tarpu paprastieji ruoniai – 0,6–6,4 kilometrų atstumu.

Kiti VE parkų galimi poveikiai jūros žinduoliams yra šie:

- susidūrimai su laivais. Jie VE konstrukcijų metu galimi kaip ir vykdam bet kokią veiklą jūrinuose vandenyse. Dažniausiai susidūrimai galimi laivui lėtai manevruojant arba didelio gyvūnų tankumo vietose.

- prieinamų buveinių pokyčiai. Jūrinių VE konstrukcijoms tapus nauja buveine dumblių ir dugno organizmų bendrijoms, jos gali pritraukti žuvų ir tuo pačiu jūros žinduolių. Be to, mažesnis laivų eismas VE plotuose lyginant su aplinkinėmis akvatorijomis gali teigiamai veikti jūros žinduolių gausumą.

Remiantis veikiančių jūrinių VE parkų informacija apie VE konstrukcijos ir eksploatavimo poveikį žinduoliams, statybos metu VE plotuose gyvūnų skaičius sumažėja, tačiau eksploatacijos metu – atsistato.

VE įrengimo metu atliekant polių kalimo darbus rekomenduojama taikyti įspėjimo metodą, kai prieš pradėdant triukšmingus darbus gyvūnai yra išbaidomi iš teritorijos. Tuo tikslu teritorijoje nuolat prieš darbų pradžią transliuojami perspėjamieji garsai, kurių lygis palaipsniui didėja iki darbų pradžios.

Prieinami žvalgybiniai inžineriniai geologiniai tyrimai

Nafta. Pagal Lietuvos geologijos tarnybos informaciją apie Lietuvos jūrinėje dalyje esančias potencialias naftos struktūras, Lietuvos IEZ gali slūgsoti apie 40–80 mln. tonų naftos, tačiau naftos žvalgyba jūroje nėra pradėta, nesutvarkyta žvalgybos plotų licencijavimo tvarka.

Smėlis ir žvyras. Jūros akvatorijoje yra išskirti du rajonai, kaip perspektyvūs smėlio šaltiniai krantų tvarkymui:

- Klaipėdos–Ventspilio plynaukštės pietrytinis šlaitas, gylis 25–30 m, Baltijos jūros transgresinių-regresinių fazių krantiniai dariniai. Smėlio paplitimas gana dideliuose plotuose plynaukštės šlaituose. Smėlio sluoksnio storis gali siekti 1 ir daugiau metro;
- Kuršių–Sambijos plynaukštės paviršiuje esantys reliktiniai poledynmečio ar Baltijos jūros raidos stadijų dariniai. Jūros gylis 20–30 metrų. Smėlio paplitimo plotas čia yra didžiausias, sluoksnio storis viršija 3 metrus.

Aplinkos ministerija yra priėmusi poveikio aplinkai vertinimo sprendimą, leidžianti tokią veiklą vykdyti. Parengtas projektas Palangos paplūdimių papildymui iš Preilos–Juodkrantės rajono. Įgyvendinant Pajūrio juostos tvarkymo programas, Preilos–Juodkrantės rajono smėlis buvo naudojamas Palangos paplūdimių atstatymui.

Dampingoai. Jūroje yra keli dampingo rajonai, kuriuose gramzdinamas Klaipėdos uosto akvatorijoje iškasamas gruntas. Giliavandenis dampingas yra 11 jūrmyliu atstumu į PV nuo uosto vartų 43–48 m gylyje. Kitas dampingo rajonas skirtas smėlingo grunto (smulkus smėlis ir aleuritingas smėlis), gramzdinimui yra į 6 jūrmylių atstumu į ŠV nuo uosto vartų 25–30 m gyliuose.

Gintaras. Didžiausi gintaro telkiniai pasaulyje yra Sambijos pusiasalyje, dabartinė Kaliningrado sritis. Lietuvoje didelių gintaro telkinių nėra. Nedideli gintaro telkiniai aptikti netoli Priekulės, prie Vilhelmo kanalo, Preilos, Juodkrantės ir Nidos rajonuose.

Laivybos trasos ir uostai. Lietuvos jūros rajone intensyviausiai naudojamos dvi pagrindinės laivybos trasos: tai navigacinė linija į/iš Klaipėdos uosto ir į/iš Būtingės naftos terminalo.

Lietuvos Respublikos teritorijoje yra du jūriniai uostai – Klaipėdos valstybinis jūrų uostas ir Šventosios valstybinis jūrų uostas. Taip pat tanklaiivius aptarnauja Būtingės terminalas, per kurį vyksta naftos krova.

Klaipėdos uoste kasmet apsilanko 7000–8000 laivų. Ateityje numatoma plėsti Klaipėdos uostą į jūros akvatoriją arba statyti naują giliavandenį uostą Būtingės rajone.

Būtingės terminale aptarnaujami tik tanklaiiviai, jų kiekis, lyginant atplaukusių į Klaipėdos uostą tanklaiivių skaičiumi, yra nedidelis ir sudaro apie 90–100 laivų kasmet.

Šventosios uosto atkūrimo planuose numatoma, kad Lietuvoje veiks atviras modernus uostas galintis aptarnauti tiek pramoginius, tiek žvejybos bei nedidelius kruizinius ir ro-ro keleivinius laivus bei aptarnaujantis specializuotus gelbėjimo ir apsaugos laivus.

Saugios laivybos įstatymas nustato saugios laivybos vandens keliuose užtikrinimo priemones ir apribojimus navigacijos įrenginių veikimo sektoriuje. Statybos darbai, trukdantys bendrojo naudojimo vandens keliuose užtikrinti saugią laivybą, draudžiami.

Laivybos keliuose saugumą užtikrinantys navigaciniai ženklai Lietuvos teritorinėje jūroje ir išskirtinėje ekonominėje zonoje yra pastatyti/įrengti Klaipėdos uosto laivybos kanale ir Būtingės terminalo plūdure.

Rekreacija. Esamos Baltijos jūros kranto teritorijos – Palangos m. sav., Klaipėdos r. sav., Klaipėdos m. sav., ir Neringos sav. – yra svarbios poilsiui ir rekreacijai. Rekreacinės teritorijos yra pažymėtos savivaldybių bendruosiuose planuose.

Lietuvos pajūryje stebimos jūrinio turizmo paslaugų užuomazgos. LR pajūryje turistams teikiamos jūrinio turizmo paslaugos – kruizinė laivyba, vidaus vandenų turistinė laivyba bei mėgėjiška žvejyba, nardymo paslaugos jūroje.

Jūroje esami inžineriniai įrenginiai (elektros, ryšių linijos, vamzdynai, kt.), jų saugos zonos. LR Baltijos jūros akvatorijoje yra identifiкуotos dvi inžinerinės infrastruktūros įrenginių rūšys – vamzdynų kompleksas su Būtingės terminalo plūduru (SPM) bei povandeniniai kabeliai.

Centrinėje akvatorijos dalyje nuo Klaipėdos per Kuršių neriją ir toliau link Švedijos IEZ yra nutiesta NORDBALT jungti – 450 km ilgio, 700 MW galios aukštos įtampos nuolatinės srovės povandeninis bei požeminis kabelis.

Išskirtinę ekonominę zoną kerta keturios povandeninių kabelių linijos: 2 telekomunikacinių kabelių trasos bei keturios kabelių trasos, kertančios Lietuvos IEZ iš pietų į šiaurę ir iš pietvakarių į šiaurės rytus, kurios yra pažymėtos navigacijos žemėlapiuose, tačiau jų kilmė nežinoma.

Kultūros paveldas. Povandeninio paveldo apsaugą reglamentuoja UNESCO Povandeninio kultūros paveldo apsaugos konvencija. Lietuvos Povandeninio kultūros paveldo apsaugos konvenciją ratifikavo 2006 m. birželio 12 d. Joje povandeninis kultūros paveldas apibrėžtas kaip vandenyje esantis, istorinę bei kultūrinę reikšmę turintis paveldas, akivaizdžiais pavyzdžiais liudijantis žmonijos istoriją.

Lietuvos IEZ ir teritorinėje jūroje yra nuskendusiu laivų. Didžiąją nuskendusiu laivų dalį sudaro industrinio tipo laivai, tačiau atrasta ir itin vertingų moksliniu požiūriu medinių laivų liekanų. Taip pat yra rasti keli vertingi kultūrinio kraštovaizdžio po vandeniu arealai su gamtiniais reliktais, medžių liekanomis. Pagal esamą informaciją apie nuskendusius laivus (oficialūs šaltiniai – Lietuvos saugios laivybos administracija, Kultūros paveldo departamentas) Lietuvos IEZ yra pažymėtos keliasdešimt nuskendusiu objektų radymvietės. Iš jų, septynių laivų nuskendimo vietos yra įrašytos į kultūrinių vertybių registrą.

Apribojimai teritorijoms, tinkamoms vėjo energijos elektrinių plėtrai ir eksploatacijai

Nacionalinio saugumo reikalavimai. Pagal nacionalinio saugumo kriterijus visoje LR teritorinės jūros ir dalyje gretutinės jūros dalyje vėjo elektrinių projektavimo ir statybos darbai draudžiami, o didžiojoje gretutinės jūros ir dalyje išskirtinės ekonominės jūros dalyje – vėjo elektrinių statybos vietos derinamos su sąlyga, energijos iš atsinaujinančių išteklių gamintojas pasirašys su Lietuvos kariuomene sutartį dėl dalies investicijų ir kitų išlaidų.

Riboto naudojimo rajonai. Lietuvos teritoriniuose vandenyse ir išskirtinėje ekonominėje zonoje gana didelį plotą užima riboto naudojimo rajonai: kariškių naudojami pratybų poligonai, akvatorija su nuskandinta 2-ojo pasaulinio karo ginkluote, buvę minų laukai.

Jūroje nustatytų karinių pratybų poligonuose pagal reglamentą laivyba nėra ribojama, tačiau visos veiklos vykdomos šiose zonose turi būti suderintos su Krašto apsaugos ministerija ir Saugios laivybos administracija.

Remiantis istoriniais duomenų šaltiniais apie II pasaulinio karo amuniciją jūroje, dalis LR Baltijos jūros teritorijos identifiкуota kaip pavojinga. Kaip potencialiai pavojingi yra išskirti buvę minų laukai. Ekonominių veiklų vykdymas šiose teritorijose galimas, tačiau būtina sąlyga yra projektų vystymo stadijoje atlikti detalius dugno tyrimus ieškant pavojingų objektų ir, esant būtinybei, atlikti pavojingų objektų nukensminimo darbus.

Apie Lietuvos akvatorijoje nuskandintą cheminį ginklą yra mažai žinių. Oficialiuose jūrlapiuose, kuriuos kasmet atnaujina Lietuvos saugios laivybos administracija (dabar – Lietuvos transporto saugos administracijos jūrų departamentas), pažymėtas plotas vakarinėje labiausiai nutolusioje Lietuvos IEZ

dalyje, Gotlando įduboje. Šioje teritorijoje rekomenduojama neinkaruoti laivų taip pat nežvejoti dugniniais traleriais. Tam kad nustatyti realią grėsmę aplinkai ir galimas paplitimo ribas būtini papildomi tyrimai.

Pagrindiniai technologiniai vėjo energijos parkų įrenginiai ir veiklos vystymo etapai. Vėjo elektrinė sudaro trys pagrindinės dalys: gondola su integruota turbina, rotorius ir jį sukančios mentės, bokštas ir pamatas.

Jūrinės vėjo elektrines gaminančios kompanijos kuria naujus, inovatyvius sprendimus, įgalinčius plačiau naudoti jūrinę vėjo energetiką bei pasiekti geresnių rezultatų kartu minimizuojant galimą poveikį aplinkai. Šiuo metu yra išbandomi 10 MW galios jūrinių elektrinių modeliai. Vėjo elektrinių pamatų tipo pasirinkimas priklauso nuo gamintojo reikalavimų ir nuo planuojamos vietovės geologinių ir kitų sąlygų.

Pagrindinės elektros energijos perdavimo infrastruktūros dalys yra elektros kabeliai (VE parko viduje ir tarp jūros ir sausumos) ir pastotės (jūroje ir sausumoje). Elektros energijos perdavimas iš jūros vėjo elektrinių parkų daugiausia priklauso nuo parko dydžio ir jo atstumo iki krante esančio prijungimo prie elektros tinklų taško. Galimi du jūros vėjo jėgainių parko prijungimo prie elektros sistemos būdai: kintamos srovės perdavimas (KS) arba nuolatinės srovės perdavimas (NS).

Elektros kabeliai sujungia elektrines tarpusavyje, perduoda energiją į pastotes jūroje bei tarp jūros pastotės ir sausumos elektros energijos tinklo. Elektros perdavimui dideliais atstumais ir siekiant sujungti jūros ir sausumos infrastruktūrą yra naudojami aukštos 110–150 kV įtampos jūriniai kabeliai. Jūros dugne jie yra užkasami, o tam tikrais atvejais netgi naudojama papildoma apsauga nuo fizinio išplovimo/atidengimo.

Jūrinės elektros pastotės paskirtis – padidinti elektrinėse gaminamos energijos įtampą tam, kad maksimaliai sumažinti energijos perdavimo iš VE parko į sausumos tinklą nuostolius. Pastotės techninės charakteristikos parenkamos pagal VE parko galingumą ir atstumą iki kranto.

Meteorologinė stotis yra būtina tam, kad tiksliai įvertinti ir vėliau stebėti vėjo režimą VE parke. Meteorologinės stoties sudedamosios dalys yra: pamatai, platforma, meteorologinės įrangos komplektas ir bokštas ant kurio montuojama įranga. Įranga sumontuojama ant bokšto (kurio aukštis ne mažiau 100 m virš vandens) įvairiuose lygiuose, tam kad išmatuoti vėjo greitį ir kryptį, slėgį bei oro temperatūrą įvairiuose aukščiuose. Duomenys surinkti meteorologinėje stotelėje naudojami kaip pagrindinė informacija vertinant ekonominį VE parko efektyvumą, bei planuojant VE parko priežiūros ir remonto darbus.

Statybos etapo metu VE dalys yra atgabenamos į statybos vietą ir sumontuojamos. Pagrindiniai jūrinės VE įrengimo darbai:

- pamatų įrengimas;
- bokšto montavimas;
- gondolos montavimas;
- menčių montavimas;
- VE pajungimas prie elektros perdavimo sistemos.

Ekspluatacijos etape vėjo elektrinėms reikalinga jų darbo priežiūra, remontas bei patikros. Šiame etape itin svarbus apžiūrą ar remontą atliekančio personalo, atvykstančio į VE, saugumas. Tam turi būti parinkta patikima patekimo į VE įranga bei procedūros.

VE išmontavimo procesų eiliškumas yra atvirkščias statybos etapo procesui: elektros tiekimo infrastruktūros išardymas; rotoriaus išmontavimas; gondolos, bokšto išardymas bei (dalinis) VE pamatų.

Prioritetinių Lietuvos teritorinės jūros ir (ar) Lietuvos išskirtinės ekonominės zonos Baltijos jūroje dalių, kuriose tikslinga atsinaujinančius energijos išteklius naudojančių elektrinių plėtra, išskyrimas

Prioritetinės teritorijos dalys pateikiamos numatomiems plėtoti 200, 300, 400, 500, 600, 700, 1000, 1300, 1600 ir 3350 MW bendros instaliuotos galios elektrinių parkams.

Vėjo elektrinių parkų įrengimui prioritetine nustatoma į šiaurę nuo Klaipėdos esanti 20–50 m gylių zona, įskaitant Klaipėdos–Ventspilio pakilumą ir Klaipėdos banka. Atsižvelgiant į esamą ištirtumo lygį ir į

apribojimus pagal nacionalinio saugumo reikalavimus vėjo energetikai plėtoti tinkami jūros rajonai suskirstyti į penkias zonas

- I – mažai ištirta ir VE vystymas draudžiamas;
- II – gerai ištirta, bet VE vystymas draudžiamas;
- III – mažai ištirta, o VE vystymas derinamas su Lietuvos kariuomene;
- IV – gerai ištirta, bet VE vystymas derinamas su Lietuvos kariuomene;
- V- mažai ištirta, bet nereikia papildomų derinimų su Lietuvos kariuomen ar KAM.

Vėjo elektrinių iki suminės 1000 MW nominalios galios parkų plėtrai ir eksploatacijai prioritetinėmis pasirinkta III, IV zonų dalis; 1300 ir 1600 MW parkams plėtoti be III ir IV, naudojama ir V zonos dalis, o didžiausiam – 3500 MW suminės galios parkui, pilnai išnaudojamos III, IV ir V zonos, bei dalis jūros akvatorijos esanti į pietus nuo vėjo energetikai plėtoti prioretizuotų zonų.

Preliminariam užduotos galios prioritetinių parkų planavimui ir vėjo elektrinių išdėstymo schemų sudarymui naudotos Vestas V164 10 MW nominalios galios vėjo elektrinės, kurių bokšto aukštis apie 105 m, rotorius diametras – 164 m.

Vėjo jėgainių išdėstymas jūroje remiasi principu, jog vienoje eilėje atstumas tarp elektrinės yra 7 x rotorius diametras arba – 1148 m, o atstumas tarp gretimų vėjo elektrinių eilių – 10 x rotorius diametras arba 1640 m.

Pagrindiniai principai, kuriais remiantis buvo parinkta prioritetinė užduotos galios vėjo elektrinių parkų zona:

- aukštas ištirtumo lygis;
- mažiausi gyliai ir palankiausias jūros dugno geologinės sąlygos;
- mažiausias atstumas iki potencialaus infrastruktūros plėtros koridoriaus ir sausumos;
- poveikio aplinkai vertinimui atlikti reikalingų procedūrų trukmė;
- informacija apie potencialius veiklos apribojimus ir draudimus.

200, 300, 400 ir 500 MW galios parko įrengimui pasiūlyta po du alternatyvius plotus.

Kiekvienam iš numatomų plėtoti 200, 300, 400, 500, 600, 700, 1000, 1300, 1600 ir 3350 MW galios VE parkų plotų 5 skyriuje pateikta teritorijos analizė, apibendrinanti fizines bei gamtines ploto charakteristikas bei numatytos parko vystymui būtinos atlikti procedūros ir tyrimai.

LITERATŪRA

- 2005 metų Baltijos jūros ir Kuršių marių aplinkos monitorinio ataskaita, Klaipėda, 2005.
- 2007 metų Baltijos jūros ir Kuršių marių aplinkos monitorinio ataskaita, Klaipėda, 2007.
- 2008 metų Baltijos jūros ir Kuršių marių aplinkos monitorinio ataskaita, Klaipėda 2008.
- Alexandersson, H., Schmith, T., Iden, K. & Tuomenvirta, H., 2000. Trends of storms in NW Europe derived from an updated pressure data set. *Clim. Res.* 14, 71-73.
- Annual Report: Environmental Statement, Vestas Wind Systems, 2002
- Arne Floderus. Vattenfall Vindkraft AB. Experiences from the construction and instalation of Lillgrund Wind farm. 2008 May
- Ašmontas, V., Navašinskienė, J., Pakštys, L., 2003. Lietuvos pajūrio hidrometeorologinio režimo ypatumai. Baltijos jūros aplinkos būklė, pp. 26-30.
- Bäck, S., Kauppila, P., Kangas, P., Ruuskanen, A., Westberg, V., Perus, J. & Räike, A., 2006. A biological monitoring programme for the coastal waters of Finland according to the EU Water Framework Directive. *Environmental research. Engineering and management* 4 (38), 6–11.
- BALTEX Assessment of Climate Change for the Baltic Sea Basin, The BACC Author Team -2008 - 473 psl.
- Bychkova, I., Viktorov, S., 1987. Use of satellite data for indetification and classification of upwelling in the Baltic Sea. *Oceanology* 27 (2), 158-162.
- Bychkova, I., Viktorov, S., Shumakher, D., 1988. A relationship between the large-scale atmospheric circulation and the origin of coastal upwelling in the baltic. *Meteorologiya i Gidrologiya* 10, 91-98 (rusų kalba).
- Bukantis A. Lietuvos klimatas. 1994. Vilnius. VU leidykla, 188 p.
- Cape Wind Energy Project, 2004.
- Case Study, POWER project, undated.
- Climatological ice atlas for the Baltic Sea, Kattegat, Skagerrak and Lake Vanern (1963-1979), SMHI, Norrkoping 1982.
- Dailidienė I., Davulienė L., Gurova E. 2009. Arguments of the salinity change in the coastal waters. *Baltic Sea Science Congress BSSC*.
- Dailidienė I., Vyšniauskas I. 2006. Tarpinė ataskaita projekto “Evaluation of the environmental state of the sea in Lithuanian territorial waters and economic zone adjacent to the Russian oil platform D6”.
- Daunys D., Olenin S., Paskauskas R., Zemlys P., Olenina I. Bučas M. Typology and classification of ecological status of lithuanian coastal and transitional waters: an update of existing system, Klaipėda, 2007.
- Davulienė L. Pernašos jūriniuose vandenyse modeliavimas. Kaunas, 2003, 117 p.
- Dubra J. Gėlo vandens išplitimas pagal Lietuvos TSR jūrinius krantus // *Hidrometeorologiniai straipsniai*, Nr. 3, 1970.
- Dubra J., Dubra V. 1994. Srovių režimas // *Naftos terminalas Būtingėje*. Vilnius., p. 33-46.
- Elken, J.; Matthäus, W. (2008). Annex 1.1: Baltic Sea Oceanography. The BACC Author Team (Toim.). *Assessment of Climate Change for the Baltic Sea Basin*, Springer: 379 - 386.

- 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.
- Fleming-Lehtinen, V., Kaartokallio, H., 2009. Water transparency in the Baltic Sea between 1903 and 2009. HELCOM Indicator Fact Sheets 2009. Online. [2011 09 23], http://www.helcom.fi/environment2/ifs/en_GB/cover/.
- Franck, H. and W. Matthäus, 1992. The absence of effective major inflows and the present changes in the hydrographic conditions of the central Baltic deep water. In: Bjornestad, E., L. Hagerman, K. Jensen (Eds.). 12th Baltic Mar. Biol. Symp. Olsen and Olsen, Fredensborg, p. 53- 60.
- 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. 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.
- Garthe, S., Schwemmer, H., Markones, N., Müller, S. & Schwemmer, P., 2015: Distribution, seasonal dynamics and population trend of divers Gavia spec. in the German Bight (North Sea). Vogelwarte 53: 121-138.
- (PDF) From effects to impacts: Analysing displacement of Red-throated Divers in relation to their wintering home ranges. Available from: https://www.researchgate.net/publication/325757291_From_effects_to_impacts_Analysing_displacement_of_Red-throated_Divers_in_relation_to_their_wintering_home_ranges [accessed Apr 30 2019].
- Gotalskaja J., Petraitis A., 2010. Paukštvanagio (Accipiter nisus) sezoninės migracijos Palangos pajūryje. Jūros ir krantų tyrimai 2010. Konferencijos medžiaga.
- Gražulevičius G., 1987. Paukščių migracijos Kuršių nerijos zonoje. Sezoninių paukščių migracijų tyrimai, modeliavimas ir prognozavimas. Red. Žalakevičius M.. – Vilnius: Mokslas, P. 36-51 (rusų kalba).
- Guidelines for the establishment of the Natura 2000 network in the marine environment. Application of the Habitats and Birds Directives, 2007.
- Gudelis V. Lietuvos įjūris ir pajūris. Lietuvos mokslas. 17 knyga. Vilnius. 1998.
- Gulbinskas S. 1995. Šiuolaikinių dugno nuosėdų pasiskirstymas sedimentacinėje arenoje Kuršių marios-Baltijos jūra. Geografinis metraštis, 28: 296-314.
- Ice conditions in the Baltic, Online. [2011 09 23], http://www.smhi.se/oceanografi/iceservice/ice_condition.htm.
- Jašinskaitė A., Narkūnienė Ž., 2003. Biogeninės medžiagos ir eutrofikacija // Baltijos jūros aplinkos būklė. Kaunas, „Aušra“, p. 44;
- Jeppsson J., P.E. Larsen, A. Larison. Vattenfall Vindkraft AB. Lillgrund Pilot Project. September 29, 2008. The Swedeish Energy Agency
- Jouni Vainio, Patrick Eriksson, Natalija Schmelzer, Jürgen Holfort2 and Lisa Lind The ice season 2009-2010. 2010. HELCOM Indicator Fact Sheets 2010. Online. [Date Viewed: 2011-06-06], http://www.helcom.fi/environment2/ifs/en_GB/cover.

- Kasiulis, E. Statistical analysis of the Baltic Sea wave height data for evaluating energy potential // 8th international conference of young scientists on energy issues CYSENI 2011, Kaunas, Lithuania, May 26-27, 2011. Kaunas: LEI, 2011. ISSN 1822-7554, p. 406-424
- 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
- Kelpšaitė, L., Herrmann, H., Soomere, T. 2008. Wave regime differences along the eastern coast of the Baltic Proper. *Proceedings of the Estonian Academy of Sciences*, 57(4), 225–231.
- Klaipėdos jūrų uosto įplaukos kanalo ir šiaurinės akvatorijos dalies gilinimo iki 14 m gylio darbų techninis projektas, 1-3 dalys, Lietuvos energetikos institutas, Kaunas, 1998.
- Kozlov I., Kudryavtsev V., Dailidienė I. 2010. Case study of coastal upwelling imaged by multi-satellite sensors. *Cospar 2010 38th scientific assembly*, Bremen.
- Kozlov I.E., Kudryavtsev V.N., Johannessen J.A., Chapron B., Dailidienė I., Myasoedov A.G. 2011. ASAR imaging for coastal upwelling in the Baltic Sea. *Journal Advance in Space Research*, doi:10.1016/j.asr.2011.08.017
- Krezel A., Ostrowski M., Szymelfenig M. 2005. Sea surface temperature distribution during upwelling along the Polish Baltic coast, *Oceanologia*, 47 (4), 2005 pp. 415-432
- Lehmann A., Myrberg K. 2008. Upwelling in the Baltic Sea — A review. *Journal of Marine Systems*. Volume 74, Supplement 1, 15 December 2008, Pages S3-S12.
- Lehmann, A., Myrberg K., 2007. Upwelling in the Baltic Sea – A review -, *Baltic Sea Science Congress*, 19-23 March 2007, Rostock, Germany, Abstract volume, lectures – CBO Session, Topic B: Upwelling events, coastal offshore exchange, links to biogeochemical processes, p. 52.
- Leparanta, M., Myrberg, K. *Physical oceanography of the Baltic Sea*, Springer, 2009.
- Matthäus W., 1990. Mixing across the primary Baltic halocline. *Beitr. Meereskd.*, 61: 21-31
- MIKE 21 Hydrodynamic Module. User Guide and Reference Manual. Danish Hydraulic Institute. 2002.
- Myrberg K., Andrejev O. 2003. Main upwelling regions in the Baltic sea – a statistical analysis based on three-dimensional modelling, *Geophysical Research Abstracts*, Vol. 5, 05018, 2003
- Navašinskienė J. Pajūrio klimatas. Lietuvos hidrometeorologijos tarnyba. Klaipėdos skyrius. Klaipėda. 2003
- Offshore wind technology overview. AWS Truewind LLC, September 2009
- Olenin, S., 1990. Benthos in the Klaipėda Strait. *Katastrofa tankera "Globe Assimi" i ejo ekologicheskiye posledstviya (Catastrophe of the oil-tanker "Globe Assimi" and its ecological consequences*, 178-184 (in Russian).
- Olenin, S., Daunys, D., 2004. Coastal typology based on benthic biotope and community data: the Lithuanian case study. In: G. Schernewski & M. Wielgat (eds.): *Baltic Sea Typology. Coastline Reports*, 4: 65-83
- Pajūrio klimatas. Lietuvos hidrometeorologijos tarnyba. Klaipėdos skyrius. Klaipėda. 2003
- Petraitis A. Raudonikis L., 1998. The main characteristics of the crane migrations in Lithuania. *Acta Zoologica Lituanica, Ornithologia*. 8 (2): 116-126.
- Petraitis A., 1994. Spring migration of the shelduck *Tadorna tadorna* L. on the Lithuanian Baltic Sea coast. *Acta Ornithologica Lituanica* 9-10: 52-55.
- Petraitis A., 2011. Autumn migration of divers *Gavidae* and grebes *Podicipedidae* on the Lithuanian Baltic Sea coast. 8th Conference of the European Ornithologists' Union. 27–30 August 2011, Riga, Latvija

- Petraitis A., Gražulevičius G., 1992. Seasonal migration of pigeons Columbidae on the Lithuanian Baltic Sea coast. *Acta Ornithologica Lituanica* 5.
- Petraitis A., Uznytė R., 2008. Žuvėdrų (Sternidae) pavasarinė migracija Palangos pajūryje. *Jūra ir aplinka* 1: 42-53.
- Petraitis A., Uznytė R., 2010. Abundance and seasonal migration of gulls (Laridae) on the Lithuanian Baltic Sea coast. *Acta Biologica Universitatis Daugavpiliensis* 10(2): 147-164.
- Pūtys Z., Zarankaitė J. Diet of the Great Cormorant (*Phalacrocorax carbo sinensis*) at the Juodkrante colony, Lithuania. *Acta Zoologica Lituanica*. 2010. Vol. 20 (3). P. 179–189.
- Rönnberg, C. & Bonsdorff, E., 2004. Baltic Sea eutrophication: area-specific ecological consequences. *Hydrobiologia* 514, 227-241.
- Schernewski G., Wielgat M. 2004 Towards a Typology for the Baltic Sea, G. Schernewski & N. Löser (eds.): *Managing the Baltic Sea. Coastline Reports 2 (2004)*, ISSN 0928-2734 S. 35 – 52.
- Skabeikis A., Morkūnė R., Bacevičius E., Lesutienė J., Morkūnas J., Šiaulys A., 2018. Effect of the round goby (*Neogobius melanostomus*) invasion on the blue mussel population and winter diet of the long-tailed duck (*Clangula hyemalis*). *Biological Invasions* 21, 911-923, <https://doi.org/10.1007/s10530-018-1869-y>.
- Stankevičius, A., Tilickis, B., 2003. Lietuvos pajūrio hidrometeorologinio režimo ypatumai. *Baltijos jūros aplinkos būklė*, pp. 22–25.
- Šniaukšta L., 2011. Žiemojančių vandens paukščių apskaitų rezultatai Lietuvoje 2011 metais. *Paukščiai* 9 (1): 16–19.
- Šniaukšta L., 2014. Žiemojančių vandens paukščių apskaitų rezultatai Lietuvoje 2014 metais. *Paukščiai* 21 (1): 8–15.
- Šniaukšta L., 2015. Žiemojančių vandens paukščių apskaitų rezultatai Lietuvoje 2015 metais. *Paukščiai* 25 (1): 6–11.
- Švažas S., 1993. Seabird numbers and distribution in Lithuanian marine waters. *Acta Ornithologica Lituanica* 7-8: 44-56.
- Švažas S., Žalakevičius M., 1987. Sezoninės žąsų migracijos. Sezoninių paukščių migracijų tyrimai, modeliavimas ir prognozavimas. Red. Žalakevičius M. – Vilnius: Mokslas, P. 63–75 (rusų kalba).
- Tarptautinio projekto „Jūrinės saugomos teritorijos rytinėje Baltijos jūroje“ (LIFE 05 NAT/LV/000100) medžiaga, 2009. Prieiga per internetą - <http://www.balticseaportal.net>
- Technical University of Denmark (DTU). "Fish thriving around wind farms." *ScienceDaily*, 10 April 2012
- Thompson D., Hall A.J., Lonergan M., McConnell B., Northridge S., 2013. Current status of knowledge of effects of offshore renewable energy generation devices on marine mammals and research requirements. Edinburgh: Scottish Government. 110 p.
- Thomsen F., Lüdemann K., Kafemann R., Piper W., 2006. Effects of offshore wind farm noise on marine mammals and fish. Biola, Hamburg, Germany on behalf of COWRIE Ltd. Hamburg.
- Today, 53, 32–37. doi:10.1063/1.883019Jakobsen, J. 2005. Infrasound emission from wind turbines. *Journal of low frequency noise, vibration and active control*. Vol 24.No 3 2005. Pp. 145-155
- Tougaard J., Carstensen J., Henriksen O.D., Skov H., Teilmann J. S., 2003. Short-term effects of the construction of wind turbines on harbour porpoises at Horns Reef. Report request. Commissioned by Techwise A/S. Hedeselskabet, Roskilde. 71 p.
- Tougaard J., Henriksen O. D., Miller L. A., 2009. Underwater noise from three types of offshore wind turbines: Estimation of impact zones for harbor porpoises and harbor seals. *Journal of the Acoustical Society of America* 125: 3766-3773.

- Trimonis E., Gulbinskas S. 2002. Sedimentacijos ypatumai povandeninio pranemumo slėnio rajone Baltijos jūroje. *Geologija*, 39: 32-39.
- Uznytė R., 2009. Kirinių paukščių (*Laridae*) sezoninės migracijos Palangos pajūryje. Magistrinis darbas. Vadovas – A. Petraitis. Klaipėdos universitetas. 64 p.
- Vaitkus G., 1999. Spatial dynamics of wintering seabird populations in the Baltic proper: a review of factors and adaptations. *Acta Zoologica Lituanica* 9(1): 126-141.
- Vaitkus G., Vaitkuvienė D., Žalakevičius M., Švažas S., 1994. Characteristics of summer bird migration in the Lithuanian coast of the Baltic Sea. *Acta Zoologica Lituanica* 9-10: 38-51.
- Vincent, C., H. Heinrich, A. Edwards, K. Nygaard & J. Haythornthwaite (2002): Guidance on Typology, Reference Conditions and Classification Systems for Transitional and Coastal Waters, CIS Working Group 2.4 (Coast), Final draft, 119 p.
- Vyšniauskas I. 2003. Vandens temperatūros režimas pietrytinėje Baltijoje, Baltijos jūros aplinkos būklė, 31–34.
- Wang S., Wang, S., Smith, P., 2015. Ecological impacts of wind farms on birds: Questions, hypotheses, and research needs. *Renewable and Sustainable Energy Reviews*, 44, 599-607.
- Westerberg, H., Lagenfelt, I., 2008. Sub-sea power cables and the migration behaviour of the European eel. *Fisheries Management and Ecology*, 15: 369–375.
- Žalakevičius M. 1986. Paukščių migravimas. Vilnius: Mokslas, 134 p.
- Žalakevičius M. 1987. Jūrinių ančių šėrimosi migracijos vasaros metu respublikos teritorijoje. Sezoninių paukščių migracijų tyrimai, modeliavimas ir prognozavimas. Red. Žalakevičius M. – Vilnius: Mokslas, P. 60-63 (rusų kalba).
- Žalakevičius M., Švažas S., Stanevičius V., Vaitkus G. 1995. Bird migration and wintering in Lithuania. *Acta Zoologica Lituanica, Ornithologia* 2 (a monograph), 250 p.
- Žalakevičius M., Švažas S., Vitkauskas V., Gražulevičius G., Izdelis R., Vitkauskas N., 1987. Naktinės paukščių migracijos charakteristikos. Sezoninių paukščių migracijų tyrimai, modeliavimas ir prognozavimas. Red. Žalakevičius M. – Vilnius: Mokslas, P. 87-96 (rusų kalba).
- Žaromskis R. Okeanai, jūros estuarijos. 1996. Vilnius, 293 p.
- Žaromskis R., Gulbinskas S. 2010. Main patterns of coastal zone development of the Curonian Spit, Lithuania. *Baltica*, 23, 2: 149-156.
- Žaromskis R., Pupienis D. Srovių greičio ypatumai skirtingose Pietryčių Baltijos hidrodinaminėse zonose. *Geografija*, Vilnius, 2003, T39(1), p. 16–23.
- Žydelis R. 2001. Some remarks on effect of climatic parameters on wintering waterbirds in the Eastern Baltic. *Acta Zoologica Lituanica*, 2001, Vol. 11, No 3, P. 303–308.
- Žydelis R. 2002. Lietuvos Baltijos jūros priekrantėje žiemojančių vandens paukščių buveinių pasirinkimas: daktaro disertacijos santrauka, biomedicininiai mokslai, ekologija ir aplinkotyra. Vilniaus universiteto ekologijos institutas.
- Žydelis R., Kontautas A. 2008. Piscivorous birds as top predators and fishery competitors in the lagoon ecosystem. *Hydrobiologia* 611(1): 45–54.
- Žydelis R., Vaitkus G., Gražulevičius G., Castren K. 1999. Wintering seabird survey in Lithuanian offshore waters, March 1999. *Acta Zoologica Lituanica*, 9 (1): 142–146.
- Žiedavimas, 2015. Nuoroda per internetą - www.ziedavimas.lt
- Žiemojančių sibirinių gagų (*Polysticta stelleri*) sankaupos, 2011. Europos bendrijos svarbos paukščių rūšių, kurių apsaugai būtina steigti teritorijas, monitoringas 2010 m. Gamtos tyrimų centro ataskaita, P. 82–83.

Žiemojančių vandens paukščių monitoringas, 2009. Vykdytojas - Ekologijos institutas. 1997-1999, 2001-2007 m. Prieiga per internetą - <http://gamta.lt/cms/index?rubricId=50b4bede-6616-4ae0-a609-84763f632955>

Žuvininkystės tarnyba, 2013. Lietuvos ekonominės zonos verslinių žuvų išteklių būklės ir kaitos tyrimai. Lietuvos žvejybos kvotų pagrindimas, žuvų išteklių apsaugos ir racionalaus panaudojimo rekomendacijų paruošimas // Programos vadovas R. Statkus // Metinė ataskaita, Klaipėda, P. 247.

Атлас типовых полей ветра Балтийского моря. Клайпеда. 1980.

Гидрометеорологические условия шельфовой зоны морей СССР. Т.1. Балтийское море. Выпуск 1. Л., 1983.

Гидрометеорология и гидрохимия морей СССР. Т. 3. Балтийское море. Выпуск 1. Гидрометеорологические условия. Санкт-Петербург. 1992.

Давидан И.Н., Лопатухин Л.И. и др. Совместные распределения элементов волн и скоростей ветра. Тр. ГОИ. Вып. 152. Л. Гидрометеоздат. 1980.