




**LIETUVOS RESPUBLIKOS TERITORINĖS JŪROS IR (AR) LIETUVOS  
RESPUBLIKOS IŠSKIRTINĖS EKONOMINĖS ZONOS BALTIJOS JŪROJE  
TERITORIJOS, SKIRTOS ATSINAUJINANČIOS ENERGETIKOS PLĖTOJIMUI,  
INŽINERINĖS INFRASTRUKTŪROS VYSTYMO PLANO**

**STRATEGINIO PASEKMIŲ APLINKAI VERTINIMO ATASKAITA**



**LIETUVOS RESPUBLIKOS TERITORINĖS JŪROS IR (AR) LIETUVOS  
RESPUBLIKOS IŠSKIRTINĖS EKONOMINĖS ZONOS BALTIJOS  
JŪROJE TERITORIJOS, SKIRTOS ATSINAUJINANČIOS  
ENERGETIKOS PLĖTOJIMUI, INŽINERINĖS INFRASTRUKTŪROS  
VYSTYMO PLANO**

**STRATEGINIO PASEKMIŲ APLINKAI VERTINIMO ATASKAITA**

	<b>Planavimo organizatorius</b> <b>Lietuvos Respublikos energetikos ministerija</b> Gedimino pr. 38, LT-01104 Vilnius
<b>ARDYNAS</b> 	<b>Pagrindinis projekto rengėjas</b> <b>UAB "Ardynas"</b> Gedimino 47, LT-44242 Kaunas
	<b>Subrangovas</b> <b>SPAV rengėjas</b> <b>VŠĮ „Pajūrio tyrimų ir planavimo institutas“</b> V. Berbomo g. 10-201, LT-92221, Klaipėda
<b>Teritorijų planavimo vadovė Zita Labanauskienė</b> <b>Projekto vadovas Mantas Morkvėnas</b>  <b>2022 m.</b>	

<b>PARENGĖ:</b>	<b>Darius Šaliūnas, UAB Ardynas</b>	SPAV rengimo koordinatorius	
	<b>Rosita Milerienė, PTPI</b>	Strateginio pasekmių aplinkai vertinimo projekto vadovė	
	<b>Nerijus Blažauskas, PTPI</b>	Atsakingas rengėjas: teritorijos naudojimas, jūros dugnas, hidrometeorologinės sąlygos	
	<b>Viačeslav Jurkin, PTPI</b>	Atsakingas rengėjas: Grafinė dalis	
	<b>Robertas Valantiejus, PTPI</b>	Atsakingas rengėjas: Socialinė-ekonominė aplinka	
	<b>Arūnas Balčiūnas, PTPI</b>	Atsakingas rengėjas: Kraštovaizdis	
	<b>Julius Morkūnas, PTPI</b>	Atsakingas rengėjas: Ornitologinė dalis	
	<b>Gediminas Gražulevičius, PTPI</b>	Atsakingas rengėjas: Saugomos teritorijos Biologinė įvairovė	
	<b>Sergej Suzdalev, PTPI</b>	Atsakingas rengėjas: Vanduo	
	<b>Martynas Petravičius, UAB EPI</b>	Techninis konsultantas: Konceptijos alternatyvų parinkimas	
	<b>Andrius Baltakojis UAB EPI</b>	Techninis konsultantas: Konceptijos alternatyvų parinkimas	

Viršelio nuotraukos autorius: A. Paulauskas.

## TURINYS

Įvadas.....	8
Informacija apie plano organizatorių, Vystymo plano ir SPAV dokumentų rengėjus .....	10
1. Vystymo plano poreikis ir pagrindiniai tikslai, sąsaja su kitais planais ir programomis .....	11
1.1. Planuojama teritorija .....	12
1.2. Planavimo pagrindas .....	13
1.3. Teritorijų planavimo dokumentas.....	14
1.4. Planavimo tikslai ir uždaviniai .....	14
1.5. Informacija apie Vystymo plano koncepciją ir jos alternatyvas.....	15
1.5.1 Nagrinėjamų koncepcijos alternatyvų parinkimo principai .....	15
1.5.2. VE parkų plotų išskyrimą, kabelių klojimo sprendinius, transformatorių pastočių lokalizaciją ir kt. lemiantys veiksniai .....	16
1.5.3. Koncepcijos alternatyvos .....	20
1.6. Vystymo plano sąsajos su kitais planais ir programomis .....	29
1.6.1. Nacionaliniai planai.....	29
1.6.2 Strateginiai planai ir programos .....	32
2. Esama aplinkos būklė ir jos pokyčiai, jeigu Vystymo planas nebus įgyvendintas.....	33
3. Teritorijų, kurios gali būti reikšmingai paveiktos, trumpas aprašymas .....	34
3.1. Planuojamos teritorijos geografinė ir administracinė padėtis.....	34
3.2. Esamas teritorijos naudojimas.....	34
4. Su vystymo plano sprendiniais susijusios aplinkosaugos problemos .....	43
5. Tarptautiniu, Europos Bendrijos ir nacionaliniu lygmeniu nustatyti aplinkos apsaugos tikslai, susiję su Vystymo plano sprendiniais .....	44
6. Informacija apie nagrinėjamus aspektus ir Vystymo plano sprendinių įgyvendinimo pasekmes .....	50
6.1. Vystymo plano sprendinių įgyvendinimo pasekmės biologinei įvairovei.....	50
6.1.1. Artimiausios saugomos ir „Natura 2000“ teritorijos bei jose saugomos gamtinės vertybės.....	50
6.1.2. Planuojamai teritorijai būdingos dugno buveinės, ichtiofauna, žinduolių rūšys.....	53
6.1.3. Teritorijos jautrumas paukščių ir šikšnosparnių aspektu .....	62
6.1.4. Galimos Vystymo plano sprendinių įgyvendinimo pasekmės biologinei įvairovei.....	70
6.1.5. Neigiamų pasekmių biologinei įvairovei ir saugomoms teritorijoms išvengimo, mažinimo ir kompensavimo priemonės .....	79
6.2. Vystymo plano įgyvendinimo pasekmės vandeniui .....	81
6.2.1. Hidrodinaminiai procesai .....	81
6.2.2. Baltijos jūros vandens kokybė .....	88
6.2.3. Galimos pasekmės hidrodinaminei situacijai įrengiant VE parką.....	89
6.2.4. Galimos pasekmės jūros vandens kokybei ir gerai aplinkos būklei.....	90
6.2.5. Neigiamų pasekmių jūros vandens kokybei mažinimo priemonės .....	91
6.3. Vystymo plano sprendinių įgyvendinimo pasekmės jūros dugnui ir žemės gelmėms .....	92
6.3.1. Esama situacija.....	92
6.3.2. Galimos Vystymo plano sprendinių įgyvendinimo pasekmės .....	99
6.3.3. Pasekmių aplinkai sumažinimo priemonės .....	100
6.4. Vystymo plano sprendinių įgyvendinimo pasekmės kraštovaizdžiui.....	101
6.4.1. Informacija apie esamą Vystymo plano teritorijos kraštovaizdį .....	101
6.4.2. Vystymo plano sprendinių įgyvendinimo pasekmės jūriniam kraštovaizdžiui.....	102
6.4.3. Vizualinio poveikio įvertinimas: planuojamo VE parko vizualizacija iš krante esančių svarbių regyklų, apžvalgos vietų .....	103
6.4.4. Galimos neigiamų pasekmių kraštovaizdžiui mažinimo ir kompensavimo priemonės .....	108
6.5. Vystymo plano sprendinių įgyvendinimo pasekmės kultūros paveldui .....	109
6.5.1. Informacija apie artimiausias esamas kultūros vertybes .....	109
6.5.2. Galimų pasekmių kultūros vertybėms įvertinimas.....	111



6.5.3. Galimų neigiamų pasekmių kultūros vertybėms mažinimo priemonės .....	111
6.6. Vystymo plano sprendinių įgyvendinimo pasekmės klimatui.....	111
6.6.1. Informacija apie klimatinės sąlygas, vėjo greitį.....	111
6.6.2. Galimų pasekmių aplinkos orui ir klimatui įvertinimas.....	116
6.6.3. Galimų neigiamų pasekmių klimatui mažinimo priemonės.....	116
6.7. Vystymo plano sprendinių įgyvendinimo pasekmės materialiajam turtui, socialinei-ekonominei aplinkai	117
6.7.1. Esamas teritorijos naudojimas, vykdomos ūkinės veiklos ir jų pokyčiai įgyvendinus vystymo	
plano sprendinius .....	117
6.7.2. Galimos Vystymo plano įgyvendinimo pasekmės materialiajam turtui, socialinei-ekonominei	
aplinkai .....	117
6.7.3. Vystymo plano koncepcijos alternatyvų ekonominių pasekmių įvertinimas .....	137
6.7.4. Neigiamų pasekmių socialinei-ekonominei aplinkai sumažinimo bei kompensacinių priemonių	
aprašymas .....	142
7. Priemonės Vystymo plano sprendinių įgyvendinimo reikšmingoms neigiamoms pasekmėms aplinkai išvengti,	
sumažinti ar kompensuoti.....	143
8. Pasirinktų Vystymo plano alternatyvų aprašymas.....	146
8.1 Vystymo plano koncepcijos alternatyvų palyginimas darnaus vystymosi principu .....	146
8.2 Vystymo plano koncepcijos alternatyvų lyginamoji analizė .....	149
9. Vystymo plano sprendinių galimų reikšmingų pasekmių kaimyninių šalių teritorijai analizė.....	151
10. Tarpvalstybinės konsultacijos.....	154
11. Vertinimo, įskaitant visus sunkumus (techninius trūkumus arba nepakankamas praktines žinias ir įgūdžius),	
su kuriais susidurta kaupiant reikiamą informaciją, aprašymas .....	154
12. Numatytų taikyti stebėsenos (monitoringo) priemonių aprašymas .....	154
13. Informacija apie pasekmių aplinkai prognozavimo ir vertinimo metodus .....	155
14. Visuomenės informavimas .....	157
Netechninė santrauka.....	158
Naudota literatūra ir teisės aktai .....	184
PRIEDAI .....	188
1 Priedas SPAV subjektų išvados dėl SPAV apimties nustatymo dokumento ir šių išvadų įvertinimas..	188
2 Priedas Vertinimo subjektų išvados dėl SPAV ir šių išvadų įvertinimo pažyma.....	188
3 Priedas Visuomenės pasiūlymai, atsakymai visuomenei ir visuomenės pasiūlymų įvertinimo pažyma,	
viešo svarstymo protokolas .....	188
4 Priedas Tarpvalstybinės konsultacijos. Raštai .....	188

## NAUDOJAMOS SĄVOKOS IR APIBRĖŽIMAI

Dokumente naudojamos sąvokos apibrėžiamos pagal Lietuvos Respublikos Jūros aplinkos apsaugos įstatymą (priimtas Lietuvos Respublikos Seimo 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 Lietuvos Respublika 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 km<sup>2</sup>. Teritorinė jūra užima 1814 km<sup>2</sup>. Lietuva turi jūrinės 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 išteklių 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;

**Vėjo energija** – oro judėjimo energija, naudojama energijai gaminti.

**Jūrinė transformatorių pastotė** – aukštosios ir vidutinės įtampos elektros tinklo dalis, užimanti tam tikrą jūros teritoriją, apimanti transformatorius, aukštinančius vidutinę įtampą į aukštąją, skirstykklas, jų valdymą užtikrinančius ir kitus įrenginius.

## SANTRUMPOS

AEI – atsinaujinantys energijos ištekliai;  
BJVP – Baltijos jūros veiksmų planas;  
BP – bendrasis planas;  
ES BJRS – ES Baltijos jūros regiono strategija;  
IEZ – išskirtinė ekonominė zona;  
JSPD – jūrų strategijos pagrindų direktyva;  
JTK – Jūrų teisės konvencija; JVE – jūrinė vėjo elektrinė;  
LR – Lietuvos Respublika;  
LRV – Lietuvos Respublikos Vyriausybė;  
LRS – Lietuvos Respublikos Seimas;  
NENS – Nacionalinė energetinės nepriklausomybės strategija;  
PAV – poveikio aplinkai vertinimas;  
SPAV – strateginis pasekmių aplinkai vertinimas;  
PT – perdavimo tinklas;  
TJVEPC – tarptautinis jūrinius vėjo elektrinių parkus jungiantis centras;  
TP – transformatorių pastotė;  
VE – vėjo elektrinė;  
VP – vystymo planas.



## ĮVADAS

Pastaraisiais metais Lietuvoje itin didelis dėmesys skiriamas elektros energijos iš atsinaujinančių energijos išteklių gamybai. Nacionalinėje energetinės nepriklausomybės strategijoje<sup>1</sup> numatyti ambicingi siekiai atsinaujinančių energijos išteklių dalį, palyginti su šalies bendruoju galutiniu energijos suvartojimu, padidinti iki:

- 45 proc. iki 2030 m.
- 80 proc. iki 2050 m.

Šių tikslų siekiama skatinant atsinaujinančių energijos išteklių naudojimą elektros, šilumos ir transporto sektoriuose.

Jūrinis vėjo parkas Baltijos jūroje – vienas iš svarbiausių Nacionalinėje energetinės nepriklausomybės strategijoje numatytų projektų, kuris padidins vietinės elektros energijos iš atsinaujinančių energijos išteklių gamybą ir sumažins priklausomybę nuo elektros importo. Nacionalinės energetinės nepriklausomybės strategijos 25.1.3 punktas numato, kad elektros energijos gamyba iš vėjo energijos Baltijos jūroje po 2020 metų vykdoma, be kita ko, atsižvelgiant į atliktus tyrimus ir kitus veiksmus, reikalingus sprendimui dėl teritorijų, kuriose tikslinga organizuoti konkursus, priimti ir elektrinių įrengtaji galiai nustatyti. Lietuvos Respublikos Vyriausybė 2020 m. birželio 22 d. nutarimu Nr. 697 „Dėl Lietuvos Respublikos teritorinės jūros ir (ar) Lietuvos Respublikos išskirtinės ekonominės zonos Baltijos jūroje dalių, kuriose tikslinga organizuoti konkursą (konkursus) atsinaujinančius energijos išteklius naudojančių elektrinių plėtrai ir eksploatacijai, ir šių elektrinių įrengtųjų galių nustatymo“ nustatė Lietuvos jūrinės teritorijos dalį, kurioje tikslinga organizuoti konkursą (konkursus) atsinaujinančius energijos išteklius naudojančių elektrinių plėtrai ir eksploatacijai iki 2030 metų, plėtotinų elektrinių tipą – vėjo elektrinės, ir šių elektrinių įrengtąją galią – 700 MW.

Vadovaujantis Lietuvos Respublikos energetikos ministro 2020 m. rugpjūčio 17 d. įsakymu Nr. 1-253 „Dėl Lietuvos Respublikos teritorinės jūros ir (ar) Lietuvos Respublikos išskirtinės ekonominės zonos Baltijos jūroje teritorijos, skirtos atsinaujinančios energetikos plėtojimui, inžinerinės infrastruktūros vystymo plano rengimo pradžios ir planavimo tikslų nustatymo“ bei siekiant sudaryti sąlygas elektros energijos gamybai iš vėjo energijos Baltijos jūroje ir taip didinti atsinaujinančių energijos išteklių dalį Lietuvos vidaus energijos gamyboje ir galutiniame energijos suvartojimo balanse yra pradėtas rengti Lietuvos Respublikos teritorinės jūros ir (ar) Lietuvos Respublikos išskirtinės ekonominės zonos Baltijos jūroje teritorijos, skirtos atsinaujinančios energetikos plėtojimui, inžinerinės infrastruktūros vystymo planas.

Vadovaujantis Planų ir programų strateginio pasekmių aplinkai vertinimo tvarkos aprašo (patvirtintas Lietuvos Respublikos Vyriausybės 2014 m. gruodžio 23 d. nutarimu Nr. 1467 „Dėl dėl planų ir programų strateginio pasekmių aplinkai vertinimo tvarkos aprašo patvirtinimo) 6.1 p. nuostatomis rengiamas vystymo plano strateginis pasekmių aplinkai vertinimas (toliau – SPAV).

<sup>1</sup> Nacionalinė energetinės nepriklausomybės strategija. Patvirtinta Lietuvos Respublikos Seimo 2012 m. birželio 26 d. nutarimu Nr. XI-2133 (Lietuvos Respublikos Seimo 2018 m. birželio 21 d. nutarimo Nr. XIII-1288 redakcija).  
<https://www.e-tar.lt/portal/lt/legalAct/TAR.E151BC09AE62/asr>.

## Strateginio pasekmių aplinkai vertinimas, jo tikslai ir vertinimo principai

SPAV – tam tikrų planų ir programų įgyvendinimo, galimų pasekmių aplinkai nustatymo, apibūdinimo ir vertinimo procesas, kurio metu rengiami SPAV dokumentai, konsultuojamasi, atsižvelgiama į vertinimo ir konsultacijų rezultatus prieš priimant ir/arba tvirtinant planą ar programą, teikiama informacija, susijusi su sprendimu dėl plano ar programos priėmimo ir/arba tvirtinimo.

SPAV metu siekiama:

- nustatyti, apibūdinti ir įvertinti galimas reikšmingas Vystymo plano įgyvendinimo pasekmes aplinkai;
- konsultuotis su atsakingomis už aplinkos apsaugą valstybės ir savivaldybių institucijomis, įstaigomis ir visuomene;
- užtikrinti, kad organizatorius gautų išsamią informaciją apie galimas reikšmingas plano įgyvendinimo pasekmes aplinkai ir atsižvelgtų į ją.

SPAV ataskaitoje nagrinėjama galima Vystymo plano sprendinių įgyvendinimo įtaka gamtinei, socialinei, ekonominei aplinkai ir įvertintos galimos reikšmingos Plano įgyvendinimo pasekmės planuojamai teritorijai. SPAV metu analizuojami Vystymo plano koncepcijos alternatyvų privalumai ir trūkumai, leisiantys patobulinti plano sprendinius.

## Strateginio pasekmių aplinkai vertinimo dalyviai

Vadovaujantis SPAV aprašo IV skyriumi vertinimo proceso dalyviai yra:

- Vystymo plano rengimo organizatorius: Lietuvos Respublikos energetikos ministerija;
- Vertinimo subjektai<sup>2</sup>:
  - Lietuvos Respublikos aplinkos ministerija;
  - Lietuvos Respublikos sveikatos apsaugos ministerija;
  - Valstybinė saugomų teritorijų tarnyba prie Aplinkos ministerijos;
  - Lietuvos Respublikos kultūros ministerija.
- Visuomenė.

Apie teritorijų planavimo dokumento įgyvendinimo galimų pasekmių aplinkai vertinimo procesą visuomenė informuojama ir jame dalyvauja Teritorijų planavimo įstatymo ir Lietuvos Respublikos Vyriausybės nustatyta tvarka – t. y. remiantis Visuomenės informavimo, konsultavimo ir dalyvavimo priimant sprendimus dėl teritorijų planavimo nuostatais (patvirtinti Lietuvos Respublikos Vyriausybės 1996 m. rugsėjo 18 d. nutarimu Nr. 1079).

Strateginio pasekmių aplinkai vertinimo ataskaita parengta pagal SPAV apimties nustatymo dokumentą, kuris yra derinamas su vertinimo subjektais bei koreguojamas pagal SPAV subjektų pateiktas pastabas ir pasiūlymus. SPAV subjektų išvados dėl SPAV apimties nustatymo dokumento pateikiamos 1 priede.

<sup>2</sup> Planų ir programų strateginio pasekmių aplinkai vertinimo tvarkos aprašo IV skyriaus 8.2 punktą numato, kad vertinimo subjektas pagal kompetenciją nagrinėja vertinimo apimties nustatymo dokumentus ir vertinimo ataskaitas, teikia išvadas dėl šių dokumentų ir pasiūlymus dėl vertinimo apimties.



## INFORMACIJA APIE PLANO ORGANIZATORIŲ, VYSTYMO PLANO IR SPAV DOKUMENTŲ RENGĖJUS

### Planavimo organizatorius:

<b>Įmonės pavadinimas</b>	<b>Lietuvos Respublikos energetikos ministerija</b>
Adresas	Gedimino pr. 38, LT-01104 Vilnius
Kontaktinis asmuo	Jevgenija Jankevič, Klimato kaitos valdymo grupės patarėja
Telefonas	+370 5 203 4667, mob. +370 602 47 359
El. paštas	info@enmin.lt; jevgenija.jankevic@enmin.lt

### Pagrindinis projekto rengėjas:

<b>Įmonės pavadinimas</b>	<b>UAB „Ardynas“</b>
Adresas	Gedimino g. 47, LT44242 Kaunas
Kontaktinis asmuo	Zita Labanauskienė, teritorijų planavimo vadovė
Telefonas	+370 37 323209, mob.: +370 616 86916
El. paštas	z.labanauskiene@ardynas.lt

### Techninis konsultantas:

<b>Įmonės pavadinimas</b>	<b>Energetikos projektavimo institutas</b>
Adresas	Jonavos g. 30, LT-44262 Kaunas
Kontaktinis asmuo	Martynas Petravičius, direktorius
Telefonas	+370 673 06797
El. paštas	martynas.petravicius@e-pi.lt

### SPAV rengėjas:

<b>Įmonės pavadinimas</b>	<b>VšĮ Pajūrio tyrimų ir planavimo institutas (PTPI)</b>
Adresas	V. Berbomo g.10-201, LT-92221 Klaipėda
Kontaktinis asmuo	Rosita Milerienė, SPAV projekto vadovė
Telefonas, faksas	+370 46 390 818; mob.: +370 68239537
El. paštas	rosita@corpi.lt, info@corpi.lt



## 1. VYSTYMO PLANO POREIKIS IR PAGRINDINIAI TIKSLAI, SAŠAJA SU KITAIS PLANAIS IR PROGRAMOMIS

Europos Komisija, siekdama skatinti jūros ir vėjo energijos jūroje plėtrą Europos sąjungos valstybėse narėse, 2008-11-13 paskelbė komunikatą „Jūros vėjo energija. Veiksmai 2020 metų ir vėlesniems energetikos politikos tikslams pasiekti“<sup>3</sup>, kuriame jau tuomet pažymėjo, kad „pasitelkę jūros vėjo energiją labai prisidėtume prie pastangų įgyvendinti visus tris pagrindinius naujosios energetikos politikos tikslus: mažinti šiltnamio efektą sukeliančių dujų išmetimą, užtikrinti saugų elektros energijos tiekimą ir didinti ES konkurencingumą“.

EK 2019 metais paskelbtame „Europos žaliojo kurso“ komunikate<sup>4</sup> pasisakoma ne tik už AEI pagrįstą elektros energijos sektorių, bet ir pažymima, jog labai „svarbu didinti jūros vėjo energijos gamybą, remiantis regioniniu valstybių narių bendradarbiavimu“. Komunikato 2.1.2 punkte „Švarios ir įperkamos energijos tiekimas ir energijos tiekimo saugumas“ pabrėžiama, kad: „Svarbus vaidmuo teks atsinaujinantiems energijos ištekliams. Labai svarbu didinti jūros vėjo energijos gamybą, remiantis regioniniu valstybių narių bendradarbiavimu“.

Remiantis Priede prie Komunikato dėl Europos žaliojo kurso pateiktu veiksmų planu EK 2020-11-19 pateikė komunikatą Europos Parlamentui, Tarybai, Europos ekonomikos ir socialinių reikalų komitetui ir regionų komitetui „ES jūrų atsinaujinančiųjų išteklių energijos potencialo išnaudojimo žengiant į neutralaus poveikio klimatui ateitį strategija“<sup>5</sup>. Šiame komunikate siūloma ES strategija, kuria siekiama, kad iki 2050 m. jūrų atsinaujinančiųjų išteklių energetika taptų viena iš pagrindinių Europos energetikos sistemos sudedamųjų dalių.

Lietuvoje LR Energetikos ministerijos užsakymu 2019 metais buvo atliktas visų į Lietuvos Respublikos teritorijos bendrojo plano dalies „Jūrinės teritorijos“ teritorijas patenkančių plotų tinkamumo VE plėtrai ir eksploatacijai tyrimas ir parengta „Prioritetinių Lietuvos teritorinės jūros ir (ar) Lietuvos išskirtinės ekonominės zonos Baltijos jūroje dalių, kuriose tikslinga atsinaujinančius energijos išteklius naudojančių elektrinių plėtra, identifikavimo studija“, kurios pagrindinis tikslas buvo 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.

Siekiant sudaryti sąlygas elektros energijos gamybai iš vėjo energijos Baltijos jūroje ir taip didinti atsinaujinančių energijos išteklių dalį Lietuvos vidaus energijos gamyboje ir galutiniame energijos suvartojimo balanse yra būtina parengti atitinkamus teritorijų planavimo dokumentus, leisiančius atlikti tolimesnius VE parkų vystymo jūroje projektų įgyvendinimo etapus. Tam yra pradėtas rengti Lietuvos Respublikos teritorinės jūros ir (ar) Lietuvos Respublikos išskirtinės ekonominės zonos Baltijos jūroje teritorijos, skirtos atsinaujinančios energetikos plėtojimui, inžinerinės infrastruktūros vystymo planas.

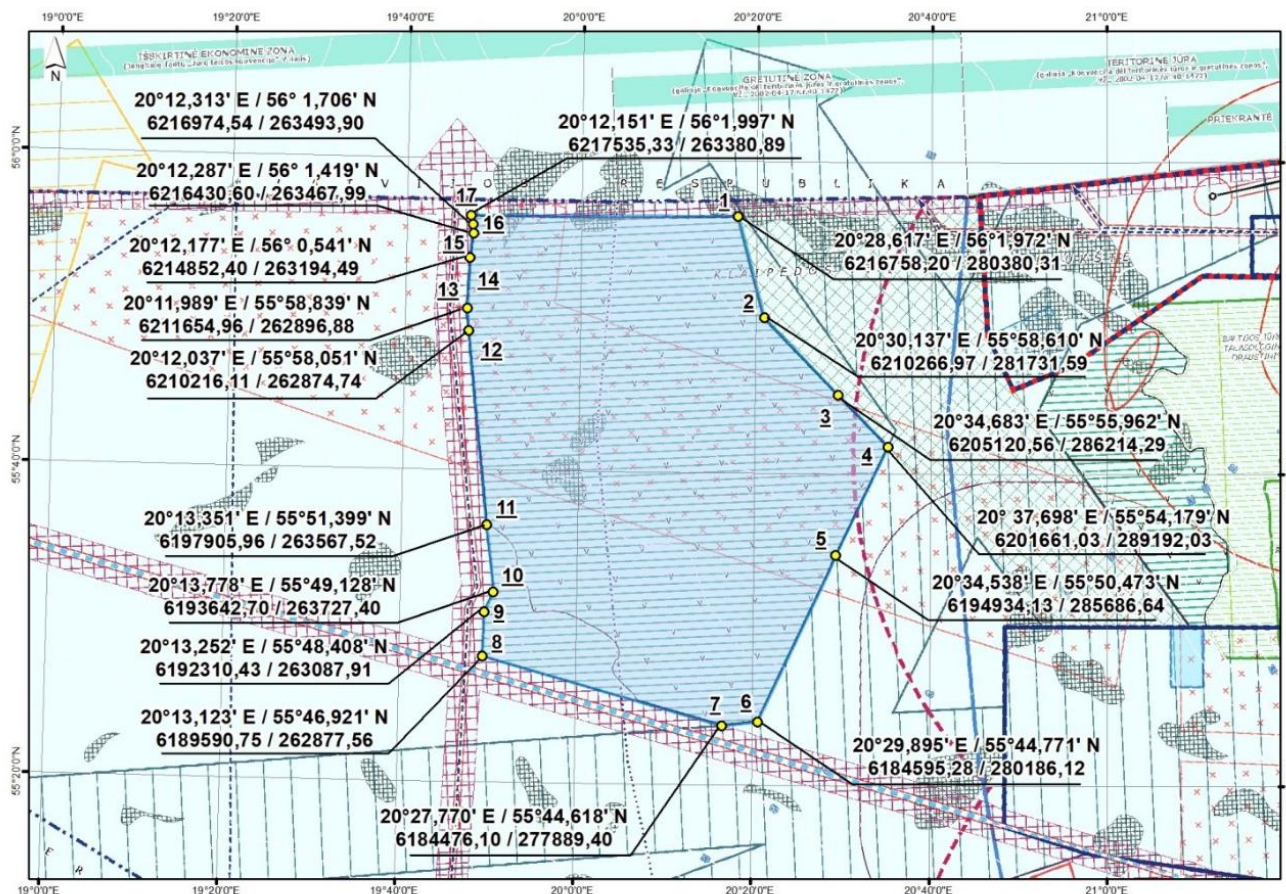
<sup>3</sup> <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/LT/ALL/?uri=CELEX%3A52008DC0768>

<sup>4</sup> <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/LT/TXT/?uri=COM:2019:640:FIN>

<sup>5</sup> <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/LT/TXT/HTML/?uri=CELEX:52020DC0741&from=EN>

## 1.1. Planuojama teritorija

Vystymo plane numatyta planuojama teritorija – *potenciali atsinaujinančios energetikos plėtojimo teritorija*, kuri apibrėžta Lietuvos Respublikos teritorijos bendrojo plano (2015 m.), papildyto jūrinių teritorijų dalimi<sup>6</sup>, techninės infrastruktūros brėžinyje. Teritorijos bendras plotas 644,33 km<sup>2</sup>.

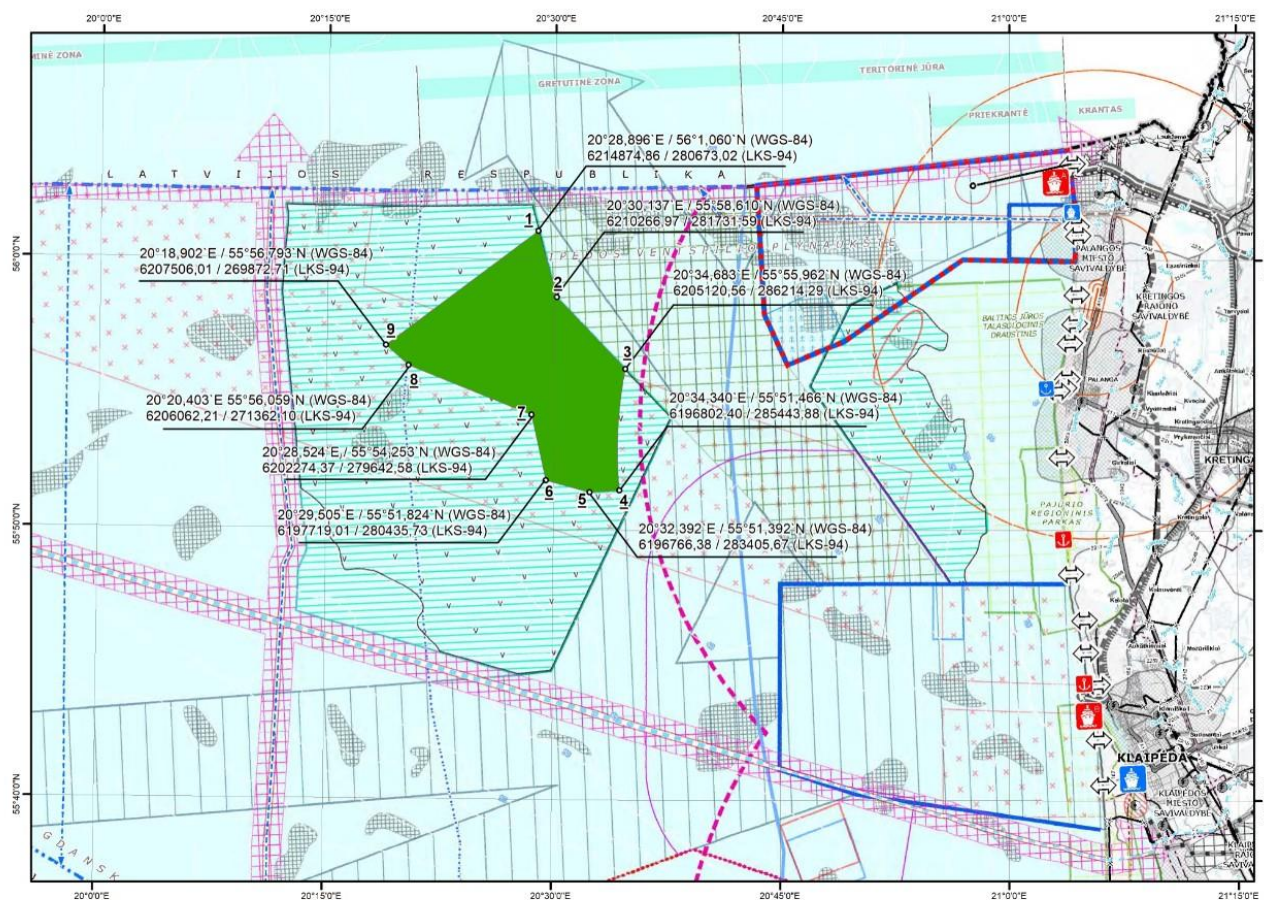


1.1.1 pav. Planuojama teritorija – Lietuvos Respublikos teritorijos bendrajame plane apibrėžta potenciali atsinaujinančios energetikos plėtojimo teritorija.

Lietuvos Respublikos Vyriausybės 2020 m. birželio 22 d. nutarimu Nr. 697 „Dėl Lietuvos Respublikos teritorinės jūros ir (ar) Lietuvos Respublikos išskirtinės ekonominės zonos Baltijos jūroje dalių, kuriose tikslinga organizuoti konkursą (konkursus) atsinaujinančius energijos išteklius naudojančių elektrinių plėtrai ir eksploatacijai, ir šių elektrinių įrengtųjų galių nustatymo“ yra patvirtintas pirmojo VE energetikos vystymo etapo plotas, kuriame bus statomas iki 700 MW įrengtosios galios vėjo elektrinių parkas (2.1.2 pav.). Šios teritorijos bendras plotas – 137,5 km<sup>2</sup>.

<sup>6</sup> Lietuvos Respublikos Seimo 2015 m. birželio 11 d. nutarimas Nr. XII-1781 „Dėl Lietuvos Respublikos teritorijos bendrojo plano dalies „Jūrinės teritorijos“ patvirtinimo“





1.1.2 pav. Pirmuoju etapu vystomas plotas.

## 1.2. Planavimo pagrindas

Vystymo plano rengimo pagrindas yra:

- Lietuvos Respublikos Vyriausybės 2020 m. birželio 22 d. nutarimas Nr. 697 „Dėl Lietuvos Respublikos teritorinės jūros ir (ar) Lietuvos Respublikos išskirtinės ekonominės zonos Baltijos jūroje dalių, kuriose tikslinga organizuoti konkursą (konkursus) atsinaujinančius energijos išteklius naudojančių elektrinių plėtrai ir eksploatacijai, ir šių elektrinių įrengtųjų galių nustatymo“;
- Lietuvos Respublikos energetikos ministro 2020 m. rugpjūčio 17 d. įsakymas Nr. 1-253 „Dėl Lietuvos Respublikos teritorinės jūros ir (ar) Lietuvos Respublikos išskirtinės ekonominės zonos Baltijos jūroje teritorijos, skirtos atsinaujinančios energetikos plėtojimui, inžinerinės infrastruktūros vystymo plano rengimo pradžios ir planavimo tikslų nustatymo“;
- Lietuvos Respublikos energetikos ministro 2020 m. rugsėjo 23 d. įsakymu Nr. 1-306 „Dėl Lietuvos Respublikos teritorinės jūros ir (ar) Lietuvos Respublikos išskirtinės ekonominės zonos Baltijos jūroje teritorijos, skirtos atsinaujinančios energetikos plėtojimui, inžinerinės infrastruktūros vystymo plano planavimo darbų programos patvirtinimo“ patvirtinta Vystymo plano planavimo darbų programa.



### 1.3. Teritorijų planavimo dokumentas

Rengiamo teritorijų planavimo dokumento pavadinimas – Lietuvos Respublikos teritorinės jūros ir (ar) Lietuvos Respublikos išskirtinės ekonominės zonos Baltijos jūroje teritorijos (toliau – Baltijos jūros teritorija, skirta atsinaujinančios energetikos plėtojimui), inžinerinės infrastruktūros vystymo planas.

Vystymo planas rengiamas valstybės lygmeniu.

### 1.4. Planavimo tikslai ir uždaviniai

#### Pagrindiniai Vystymo plano rengimo tikslai:

- sudaryti sąlygas elektros energijos gamybai iš vėjo energijos Baltijos jūroje;
- sudaryti sąlygas didinti atsinaujinančių energijos išteklių dalį Lietuvos vidaus energijos gamyboje ir galutiniame energijos suvartojimo balanse, taip mažinant priklausomybę nuo išskastinio kuro importo ir didinant vietinės elektros energijos gamybos pajėgumus.

#### Vystymo plano uždaviniai:

- nustatyti konkrečius plotus, kuriuose etapais bus vykdoma jūrinių vėjo elektrinių plėtra ir eksploatacija, įskaitant esamos situacijos vertinimą ir atsižvelgiant į vėjo elektrinių plėtros vykdymą etapais;
- parengti vėjo elektrinių parkų prijungimo prie transformatorių pastotės Baltijos jūroje (toliau – jūrinė transformatorių pastotė) koncepciją (ne mažiau kaip 2 alternatyvas) bei sprendinius pagal išduotas planavimo sąlygas, numatant preliminarias jūrinių vėjo elektrinių parkų prijungimo prie jūrinės transformatorių pastotės kabelių ir jūrinės transformatorių pastotės vietas pagal parengtas alternatyvas;
- konkretizuoti tyrimų ir koncepcijos sprendinius, reikalingus atlikti natūrinius tyrimus jūrinių transformatorių pastočių įrengimo ir vėjo elektrinių parkų prijungimo prie jūrinės transformatorių pastotės kabelių vietose pagal parengtas alternatyvas;
- Infrastruktūros vystymo plano teritorijos ribose rezervuoti teritorijas vėjo elektrinių parkų riboms, prijungimo kabeliams, susisiekimo, statybos, aptarnavimo koridoriams ir kitiems infrastruktūros objektams;
- numatyti specialiąsias teritorijos naudojimo sąlygas, planuojamų teritorijų naudojimo, tvarkymo, apsaugos ir veiklos plėtojimo tose teritorijose sąlygas bei kitus reikalavimus;
- parengti vėjo elektrinių parkų plėtros Baltijos jūroje Infrastruktūros vystymo planą;
- vadovaujantis Planų ir programų strateginio pasekmių aplinkai vertinimo tvarkos aprašo, patvirtinto Lietuvos Respublikos Vyriausybės 2004 m. rugpjūčio 18 d. nutarimu Nr. 967 „Dėl Planų ir programų strateginio pasekmių aplinkai vertinimo tvarkos aprašo patvirtinimo“, nustatyta tvarka atlikti Infrastruktūros vystymo plano strateginį pasekmių aplinkai vertinimą (toliau – SPAV).



## 1.5. Informacija apie Vystymo plano koncepciją ir jos alternatyvas

### 1.5.1 Nagrinėjama koncepcijos alternatyvų parinkimo principai

#### Vystymo plano teritorijos suskirstymas į VE parkams išskiriamus plotus

Rengiant Vystymo plano koncepciją ir SPAV, numatyta Vystymo plano planuojamą teritoriją, kuri apibrėžta Lietuvos Respublikos teritorijos bendrojo plano (2015 m.), papildymo jūrinių teritorijų dalimi, techninės infrastruktūros brėžinyje kaip potenciali atsinaujinančios energetikos plėtojimo teritorija (žr. 1.1.1 pav.), suskirstyti į atskirus plotus, kuriuose bus etapiškai vykdoma vėjo elektrinių plėtra. Plotų, kuriuose etapais bus vykdoma jūrinių vėjo elektrinių plėtra ir eksploatacija, alternatyvos pasirinktos atsižvelgiant į etapiškos plėtros galimybes, o teritorijos padalijimas į atskirus plotus numatytas atsižvelgiant į:

- Vystymo plano planuojamos teritorijos plotą (644,33 km<sup>2</sup>) ir jos geometrinę formą (žr. 1.1.1 pav.);
- pirmuoju etapu numatytą vystyti teritorijos geografinę padėtį ir geometrinę formą (žr. 1.1.2 pav.);
- planuojamos Harmony Link koridorių<sup>7</sup> bei LR teritorijos bendrajame plane numatytus inžinerinius koridorius;
- siekį, kad VE parkų nominali galia būtų tolygiai pasiskirsčiusi ir siektų iki ~ 700 MW;
- galimybes aukštos įtampos kabelį iš parko išvesti nekertant kito parko;
- potencialių naftos telkinių lokalizaciją ar gamtinius aspektus.

#### Transformatorių pastochių (toliau – TP) lokalizacija ir jos alternatyvos

Prenkant galimas alternatyvias TP vietas įvertinti šie aspektai:

- planuojamos Harmony Link koridorius bei LR teritorijos bendrajame plane numatyti inžinerinės infrastruktūros koridoriai;
- Nacionaliniam saugumui svarbi teritorija, kurioje draudžiama VE statyba<sup>8</sup>;
- techninės galybės (galimas tipinis sprendinys) lokalizuoti tame pačiame taške dvi 700 MW galios TP;
- transformatorių pastochių galimas montavimas generacijos centre arba pakraštyje;
- investicinių kaštų ir elektros energijos nuostolių kabelių tinkle optimizavimas pozicionuojant TP.

<sup>7</sup> Remiantis ypatingos valstybinės svarbos elektros energetikos sistemos sinchronizacijos projekto „Harmony Link jungties ir 330 kV skirstyklos „Darbėnai“ statyba“ inžinerinės infrastruktūros vystymo plano sprendinių konkretizavimo aiškinamajame rašte pateikta informacija, Vystymo plane, dėl kabelio klojimo technologijų sąlygojamų apribojimų nebuvo galimybės Vystymo plane tiksliai identifikuoti planuojamos Harmony Link jungties povandeninio kabelio vietos, todėl jūrinėje dalyje planuotas iki 3000 m koridorius. Povandeninio kabelio vieta konkretizuojama techninio projekto rengimo metu atlikus jūros dugno tyrimus. Nutiesus Harmony Link jungtį, remiantis specialiu žemės naudojimo sąlygų įstatymu, povandeninio kabelio apsaugos zona bus po 100 metrų į abi puses nuo šios linijos kabelių inžinerinio statinio išorinių ribų.

<sup>8</sup> Teritorija apibrėžta Lietuvos kariuomenės vado 2016 m. vasario 22 d. įsakymu Nr. V-217 „Dėl Lietuvos Respublikos teritorijų, kuriose gali būti ribojami vėjo elektrinių (VE) (aukštų statinių) projektavimo ir statybos darbai, žemėlapiu patvirtinimo“ patvirtintame žemėlapyje.

<https://e-seimas.lrs.lt/portal/legalAct/lt/TAD/52fb4fc1d58011e59019a599c5cbd673?jfwid=-fxdp80pu>

### 1.5.2. VE parkų plotų išskyrimą, kabelių klojimo sprendinius, transformatorių pastočių lokalizaciją ir kt. lemiantys veiksniai

#### Bendrosios sąlygos

Lietuvos Respublikos teritorijos bendrojo plano (2015 m.) papildyme jūrinių teritorijų dalimi (2015 m) numatyta *potenciali atsinaujinančios energetikos plėtojimo teritorija, kurios plotas 644,33 km<sup>2</sup>*. Pirmuoju etapu bus vystomas LRV 2020 m. birželio 22 d. nutarimu Nr. 697 patvirtintas 137,5 km<sup>2</sup> plotas, kuriame numatomas iki 700 MW įrengtosios galios vėjo elektrinių parkas (1.1.2 pav.).

#### Vėjo elektrinių pagrindiniai parametrai

Lietuvos jūrinių vėjo elektrinių parke turi būti naudojamos modernios vėjo elektrinės generuojančios didžiausią energijos kiekį teritorijos ploto vienetai, pučiant vidutinio greičio vėjui (preliminariais modeliavimo būdu gautais duomenimis vidutinis vėjo greitis – 9 m/s (žr. skyrius 6.6.1)).

- Šiuo metu rinkoje jau siūlomi 10–14 MW galios jūriniai VE modeliai. VE technologijos nuolat ir sparčiai tobulėja, todėl statybos terminui rinkoje gali atsirasti ir galingesnių modelių. Neatlikus matavimų ir neturint tikslių duomenų apie vėjo greitį planuojamoje teritorijoje, Vystymo plano rengimo etape, siekiant parinkti konkrečius VE parkų plotus bei preliminariai įvertinti galimas juose instaliuoti VE parkų galias, pasirinktas labiausiai tikėtinas IB vėjo klasės Haliade-X 12 MW vėjo elektrinės<sup>9</sup> modelis su šiais pagrindiniais parametrais: galia – Pn-12 MW;
- vėjaračio skersmuo – D-220 m;
- aukštis – h-248 m;
- vėjo klasė<sup>10</sup> – IB;

Techninio projektavimo etape, pagal vystytojo duomenis, patikslintus vėjo greičio parametrus, o taip pat poveikio aplinkai vertinimų reikalavimus, bus parinktos geriausiai tinkančios vėjo elektrinės bei patikslinti VE fiziniai-techniniai parametrai, įskaitant jų galią. Vystymo planas neriboja vėjo elektrinių vystytojų galimybių pasirinkti kitokios nei 12 MW galios (ar kitų modelių) vėjo elektrinių, t.y. jie galės pasirinkti tinkamiausias technologijas, įskaitant, bet neapsiribojant: vėjo elektrinių modelius, pamatus, kabelius, transformatorių pastotę (ar kelias pastotes), konkrečias šių objektų lokacijas ir kita.

#### Galimas elektrinių išdėstymo būdas planuojamoje teritorijoje

VE išdėstymas viena kitos, vyraujančių vėjų ir planuojamos teritorijos atžvilgiu yra labai svarbus galutiniam pagamintos elektros energijos kiekiui. Galimi keli vėjo elektrinių optimalios sumontavimo vietos parinkimo būdai: geometrinis arba vienas iš turbulencijos įtakos modelių – „Jensen (-o)“, „Ainslie“, „G.C.Larsen (-o)“<sup>11</sup>. Planuojant preliminarias VE parkų teritorijas, vėjo elektrinių galimos sumontavimo vietos parinktos supaprastintu, atitinkančiu koncepcijos tikslus metodu – geometriiniu būdu pagal numatomos VE vėjaračio skersmenį (D):

<sup>9</sup> <https://www.ge.com/renewableenergy/wind-energy/offshore-wind/haliade-x-offshore-turbine>. Konkreti vėjo elektrinė parinkta tik preliminariam įvertinimui

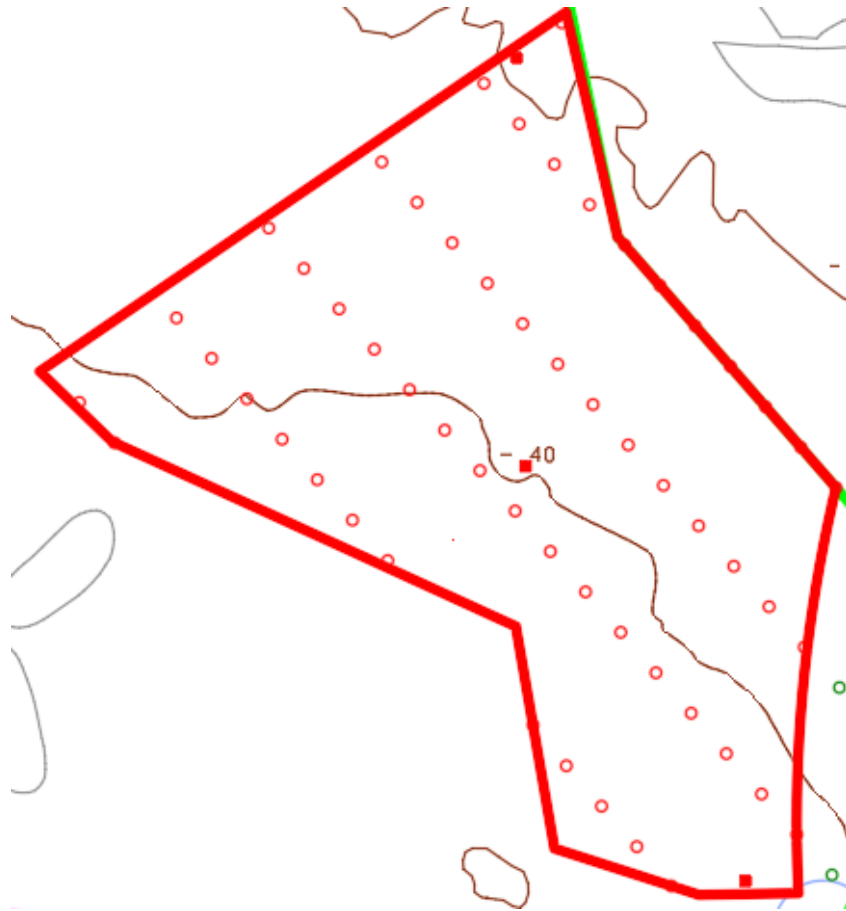
<sup>10</sup> Vėjo klasė IB (vėjo greičio indeksas I (10 m/s) ir turbulencijos kategorija B (vidutinė)) pasirinkta kaip labiausiai atitinkanti vėjo parko sąlygas. Vidutinis vėjo greitis bus patikslintas atliekant papildomus matavimus.

<sup>11</sup> [https://www.researchgate.net/publication/279154872\\_Optimized\\_Placement\\_of\\_Wind\\_Turbines\\_in\\_Large-Scale\\_Offshore\\_Wind\\_Farm\\_Using\\_Particle\\_Swarm\\_Optimization\\_Algorithm](https://www.researchgate.net/publication/279154872_Optimized_Placement_of_Wind_Turbines_in_Large-Scale_Offshore_Wind_Farm_Using_Particle_Swarm_Optimization_Algorithm)

- vėjo kryptimi 12xD;
- statmenai vėjo kryptčiai 5xD.

Skirtinguose literatūros šaltiniuose pločio ir ilgio žingsniai varijuoja, Vystymo planu planuojamiems Lietuvos vėjo elektrinių parkams parinkti vidutiniai dydžiai<sup>12</sup>. Techninio projektavimo etape, pagal vystytojo pateiktą metodiką arba pagal vieną iš turbulencijos įtakos modelių, vėjo elektrinių sumontavimo vietas ir jų kiekis bus tikslinami.

Vystymo plano teritorija bei plotai, kuriuose numatomas etapiškas VE parkų vystymas nėra stačiakampio orientuoto vyraujančių vėjų kryptimi formos. Siekiant maksimaliai išnaudoti visą teritoriją, numatyta kraštines vėjo elektrines statyti kabelio apsaugos zonos atstumu (100 m)<sup>13</sup> nuo teritorijos ribų, atitinkamai planuojant visą elektrinių išdėstymo tinklą.

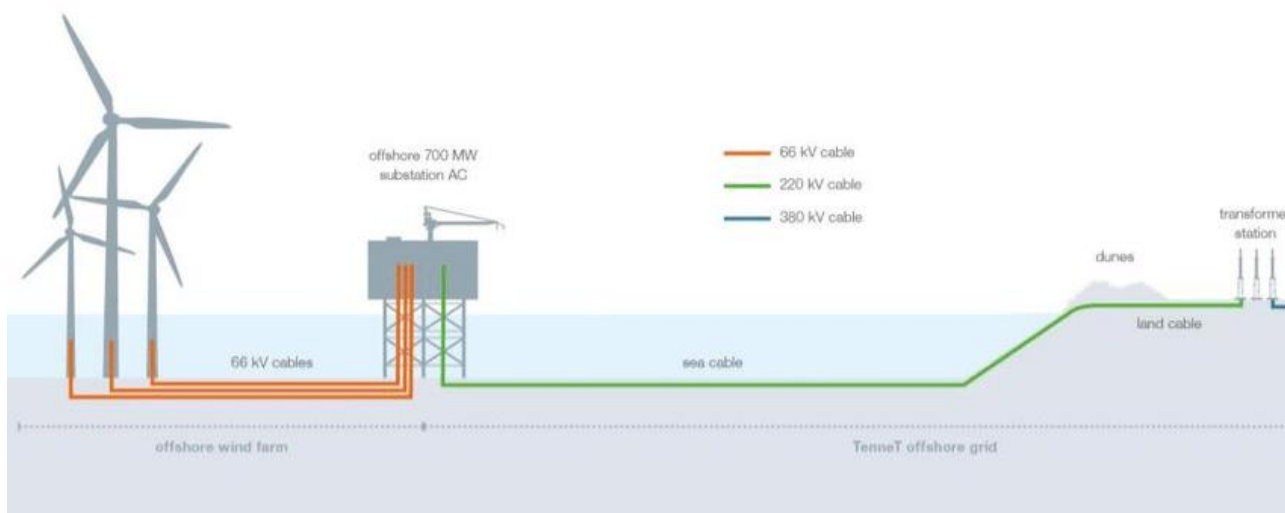


1.5.1 pav. Vėjo elektrinių išdėstymo pirmuoju etapu vystomame plote pavyzdys.

<sup>13</sup> <https://e-seimas.lrs.lt/portal/legalAct/lt/TAD/TAIS.416425>

## Vėjo elektrinių tarpusavio sujungimų ir sujungimų su pastote būdai

Pagamintai elektros energijai transformuoti ir perduoti į žemyninius elektros tinklus (Lietuvos teritorijoje valdomus LITGRID AB), reikalingas vidutinės ir aukštos įtampos elektros linijų, aukštinančiųjų transformatorių ir pastočių tinklas. Rezervinėmis jūrinėmis jungtimis sujungti tarpusavyje pirmu etapu vystomą ir vėlesnius perspektyvinius elektrinių parkus (plotai A, B ir C) nenumatoma dėl tikėtina skirtingų elektros energijos perdavimo technologijų bei galimų skirtingų vėjo parkų operatorių. Jūrinės pastotės jungtis su sausumos pastote šiuo planavimo dokumentu neplanuojama.



1.5.2 pav. Bendra jūrinių vėjo elektrinių pagamintos elektros energijos transportavimo į sausumos tinklus schema<sup>14</sup>.

Vėjo elektrinių tiekėjas turi pateikti pilnai sukomplektuotas vėjo elektrinės ir pamato sprendinį<sup>15</sup>.

Jūrose ir vandenynuose energijai transportuoti ir ryšiams užtikrinti naudojami povandeniniai kabeliai. Didėjant vėjo elektrinio parkų galiai ir atstumams tarp elektrinių iki šiol naudoti 33 kV povandeniniai kabeliai nebeužtikrina tinkamo galios pralaidumo. Numatoma naudoti, ir rinka jau turi pasiūlymą – 66 kV įtampos povandeniniams kabeliams, transformatoriams, skirstykloms<sup>16</sup>. Naudojant 66 kV tinklą būtų galima nuosekliai į grupes jungti po 6–9 vėjo elektrines. Vėjo elektrinių bokšte turi būti sumontuota 66 kV uždaroji skirstykla turinti galimybę prijungti 2–3 kabelių linijas. Tikslus VE skaičius ir kabelių linijų skaičius kiekvienoje jų turi būti nustatytas techninio projektavimo metu. Naudojant žemesnės įtampos (33 kV) tinklą viena kabelių linija sujungtų mažesnę kiekį VE, atitinkamai būtų reikalingas didesnis linijų skaičius, kas įtakotų paklojimo ir eksploatavimo kaštų didėjimą, platesnes apsaugos zonas arba turėtų būti naudojamos tarpinės aukštinančios transformatorinės.

Planavimo dokumente numatyti kabelių linijų koridoriai projektavimo metu turi būti tikslinami VE parkų vystytojų.

<sup>14</sup> <https://www.tennet.eu/news/detail/offshore-grid-connection-borssele-beta-ready-to-land-offshore-wind-power/>

<sup>15</sup> Iliustracijos šaltinis: <https://www.pfisterer.com/products/products/seanex>

<sup>16</sup>

[https://www.tennet.eu/fileadmin/user\\_upload/Our\\_Grid/Offshore\\_Netherlands/Consultatie\\_proces\\_net\\_op\\_zee/Technical\\_Topics/4\\_T1\\_Enclousure\\_nr\\_1b\\_-\\_66\\_kV\\_systems\\_for\\_Offshore\\_Wind\\_Farms\\_by\\_DNV\\_GL.pdf](https://www.tennet.eu/fileadmin/user_upload/Our_Grid/Offshore_Netherlands/Consultatie_proces_net_op_zee/Technical_Topics/4_T1_Enclousure_nr_1b_-_66_kV_systems_for_Offshore_Wind_Farms_by_DNV_GL.pdf)

<https://search.abb.com/library/Download.aspx?DocumentID=9AKK107046A1094&LanguageCode=en&DocumentPartId=&Action=Launch>

## Kabėlių linijų tiesimo technologija

Vėjo elektrines tarpusavyje ir vėjo elektrines su transformatorių pastote jungiančios kabėlių linijos paprastai įgilinamos 1–2 m į dugną (tranšėją įkasant specialiais plūgais ar naudojant suspausto vandens čiurkšlę). Esant sudėtingoms atitinkamoms geologinėms sąlygoms kabėlių linijos gali būti įrengiamos ant dugno uždengiant masyviais betono užklotais ar uolienomis. Aukštos įtampos kabėlių klojimo gylis gali siekti iki 3 m. Kabėliai paprastai klojami naudojant laivus. Kabelio įgilinimas gali būti atliekamas iškart klojant kabėlį arba paklojus kabėlį ant jūros dugno ir vėliau jį įgilinant. Tikslus kabelio tiesimo būdas bus parinktas techninio projekto rengimo metu. Techniniame projekte sprendžiama ar/ir kuriuose ruožuose būtų reikalinga papildoma apsauga nuo fizinio išplovimo/atidengimo.

Prieš tiesiant kabėlius dugnas turi būti ištirtas tam kad išvengti netinkamų kabėlių klojimo sąlygų (įvairūs objektai, šlaitai) taip pat turi būti pašalintos įvairios dugne esančios kliūtys ir šiukšlės (pvz. laivų inkarai, grandinės, plieniniai tinklai ir pan. ).

Vystymo plano rengimo metu kabėlių įtampa ir tipas (nuolatinė ar kintama) nėra apibrėžiama. Tai bus nustatyta rengiant statybos technines specifikacijas.

## Jūrinės transformatorių pastotės

Techninio projekto metu turi būti patikslintas aukštinančiųjų (tarpinių) transformatorių pastočių poreikis ir elektros tinklo sujungimo schema. Aukštinančios transformatorių pastotės, vėjo elektrinių parke, neužima ženklios<sup>17</sup> teritorijos, todėl planavimo brėžinyje galimos jų montavimo vietos nepavaizduotos.

Transformatorių pastotė (-ės) skirta surinkti viso vėjo parko generuojamai galiai, transformuoti, ir perduoti elektros energiją toliau į elektros perdavimo tinklus. Paprastai pastotė statoma generuojamos galios centre arba kitoje tinkamoje atvesti vidutinės ir aukštos įtampos kabėlių linijas vietoje.

Pastotės vietą taip pat įtakoja:

- jūros gylis – statyba ekonomiškėsnė būtų seklesniuose vandenyse;
- vidutinės įtampos kabėlių ilgiai ir energijos nuostoliai juose – ekonomiškiausia būtų pastotę statyti generuojančių šaltinių centre;
- planuojamos aukštos įtampos jungtys su sausuma ir kitais vėjo parkais;
- pastotės, kaip statinio, sukeliama papildoma vėjo turbulencija.

Vystymo plano koncepcijos alternatyvose parinktos preliminarios transformatorių pastočių vietos. Techninio projekto metu, atsižvelgiant į šiuos kriterijus, pasirinktos Vystymo plano koncepcijos alternatyvos TP vieta gali būti keičiama.

Jūrinės pastotės dydį ir išpildymą įtakoja kabelio jungtis su sausumos pastote Lietuvoje ar tarptautiniu jūrinius VE parkus jungiančiu centru (žr. 1.5.3 skyrių). Priklausomai nuo jungties tipo (HVDC<sup>18</sup> ar HVAC<sup>19</sup>) jūrinėje pastotėje turi būti sumontuota skirtinga įranga. Nuolatinės srovės atveju, numatant galimybę energijai tekėti tik viena kryptimi, pastotėje turėtų būti sumontuotas aukštos įtampos galios lygintuvas. Aukštos įtampos, nuolatinės srovės jungtis ekonominę prasmę įgauna tik jungties ilgiui viršijant 80–100 km<sup>20</sup>. Skaičiuojamasis jungties ilgis nuo galimos jūrinės pastotės iki Darbėnų TP

<sup>17</sup> Aukštinančios transformatorių pastotės pamatų dydis panašus kaip vėjo jėgainių. Pvz.:

<https://www.nordseeone.com/engineering-construction/offshore-substation.html>

<sup>18</sup> HVDC – aukštos įtampos nuolatinė srovė (angl. „High voltage direct current“)

<sup>19</sup> HVAC – aukštos įtampos kintama srovė (angl. „High voltage alternating current“)

<sup>20</sup> <https://new.abb.com/news/detail/8270/hvdc-technology-for-offshore-wind-is-maturing>



sausumoje – apie 60 km, todėl šiame inžinerinės infrastruktūros vystymo plane priimame būsiant aukštos įtampos kintamosios srovės (HVAC) jungtį su žemynine pastote ir srovės lygintuvus jūrinėje pastotėje nenumatomas.

Pastotėje numatomas reikiamas kiekis vidutinės įtampos linijų narvelių, du galios transformatoriai, aukštos įtampos sekcijinė jungtis, narveliai aukštos įtampos kabelių jungtims. Techninio projekto atlikimo metu apskaičiuojami vidutinės įtampos tinklo parametrai, generuojama reaktyvi galia, suformuojami techniniai reikalavimai vėjo elektrinių galimybei naudoti arba generuoti reaktyvią energiją. Jei numatomas reaktyvios galios perteklius, transformatorių pastotėje numatomi reaktyvios galios kompensavimo įrenginiai. Pastotėje montuojant galios transformatorius, įtampos reguliavimas numatomas vėjo elektrinėse.



1.5.3 pav. Jūrinės transformatorių pastotės iliustracijos<sup>21</sup>

Pagrindiniai jūrinės elektros pastotės komponentai yra galios transformatoriai, skirstomieji įrenginiai, 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 iškeliamą maždaug 25 m virš vandens lygio, o plotas gali siekti iki 800 m<sup>2</sup>. Vienos tipinės pastotės pakanka aptarnauti iki 700 MW VE parką, tačiau siekiant efektyvesnio elektros perdavimo viename VE parke gali būti instaliuotos daugiau nei viena pastotė.

### 1.5.3. Konceptijos alternatyvos

#### 1.5.3.1 VE parkų vystymo plotai ir etapiškumas

Atsižvelgiant į aukščiau išvardintus principus ir prielaidas yra nustatyti keturi plotai (1.5.4 pav.): I- u etapu vystomas plotas, plotas A, plotas B ir plotas C, kuriuose numatoma jūrinių vėjo elektrinių plėtra ir eksploatacija.

Reikia pastebėti, kad Vystymo planu planuojamą potencialią atsinaujinančios energetikos plėtojimo teritoriją kerta planuojama Harmony Link trasa, kuriai yra parengtas ypatingos valstybinės svarbos elektros energetikos sistemos sinchronizacijos projekto „Harmony Link jungties ir 330 kV skirstyklos

<sup>21</sup> Iliustracijų šaltiniai: <https://www.power-technology.com/projects/borkum-riffgrund-1-offshore-wind-farm/>; Offshore Wind Power MarineServices

„Darbėnai“ statyba“ inžinerinės infrastruktūros vystymo planas“, kurio sprendinių konkretizavimo aiškinamajame rašte<sup>22</sup> numatyta, kad dėl kabelio klojimo technologijų sąlygojamų apribojimų, nėra galimybės Vystymo plane tiksliai identifikuoti planuojamos Harmony Link jungties povandeninio kabelio vietos, todėl jūrinėje dalyje planuojamas iki 3000 m koridorius. Numatoma, kad povandeninio kabelio vieta bus konkretizuojama techninio projekto rengimo metu atlikus jūros dugno tyrimus, o rangovas prieš pradėdamas darbus atliks pakartotinį jūros dugno tyrimą ir nustatys dar tikslesnes koordinatas 300–500 metrų pločio Jūros studijos metu iširtame koridoriuje<sup>23</sup>, išvengiant netinkamų kabelio paklojimo sąlygų. Nutiesus Harmony Link jungtį, remiantis specialiuju žemės naudojimo sąlygų įstatymu, povandeninio kabelio apsaugos zona bus po 100 metrų į abi puses nuo šios linijos kabelių inžinerinio statinio išorinių ribų (jeigu kabelių inžinerinio statinio nėra, – nuo šios linijos kraštinių kabelių), ir vanduo virš šios juostos, t.y. atsilaisvins beveik 2,8 km pločio juosta. Siekiant optimaliai išnaudoti visą potencialią atsinaujinančios energetikos plėtojimo teritoriją, numatoma, kad turint tikslią Harmony Link povandeninio kabelio trasos vietą, atsilaisvinsios teritorijos galėtų būti skirtos vėjo energetikos plėtrai, paliekant 1,1 km pločio koridorių kabeliams, susisiekimui, statybai ir aptarnavimui. Šie plotai išskirti kaip ploto B ir ploto C perspektyvinės plėtros teritorijos.

Infrastruktūros vystymo plano teritorijos ribose vėjo elektrinių parkų prijungimo kabeliams, susisiekimui, statyboms ir aptarnavimui tarp išskirtų plotų paliekami 1,1 km pločio koridoriai. Pagrindinis koridorių pločių parinkimo motyvas – vidutiniai atstumai tarp geometriniu metodu išdėstomų VE ir laivų galimybės judėti, o taip pat galimybių nutiesti aukštos įtampos kabelį užtikrinimas (jei dugne būtų aptinkami jautrūs/ vertingi objektai ar būtų nepalankios geologinės sąlygos).

Remiantis 2020 m. birželio 22 d. Vyriausybės nutarimu<sup>24</sup> Nr. 697, pirmiausia VE parkas bus statomas I etapu vystomame plote. Kituose plotuose VE plėtra numatoma vėlesniais etapais, kurių įgyvendinimo galimybės priklausys nuo Lietuvos elektros perdavimo tinklo galimybių priimti pagamintą energiją arba tarpvalstybinių susitarimų perduoti pagamintą energiją į kitų valstybių tinklus, o taip pat nuo šiame Vystymo plane numatytų tyrimų rezultatų.

### 1.5.3.2 Aukštos įtampos kabelių išvedimo iš parinktų plotų kryptys

Lietuvos elektros perdavimo tinklas, valdomas LITGRID AB, numatytoje perspektyvoje turi ribotas galimybes priimti ir aukštos įtampos tinkle paskirstyti energijos srautus<sup>25</sup>, todėl nagrinėjamos Vystymo

<sup>22</sup> [https://www.litgrid.eu/uploads/files/dir570/dir28/dir1/17\\_0.php](https://www.litgrid.eu/uploads/files/dir570/dir28/dir1/17_0.php)

<sup>23</sup> Ypatingos valstybinės svarbos elektros energetikos sistemos sinchronizacijos projekto „Harmony Link jungties ir 330 kV skirstyklos „Darbėnai“ statyba“ inžinerinės infrastruktūros vystymo planas. Strateginio pasekmių aplinkai vertinimo ataskaita. 2020. UAB Infracplanas. U-1415-00-SP-SPAV.AT - 01

<sup>24</sup> Nr. Lietuvos Respublikos Vyriausybės 2020 m. birželio 22 d. nutarimas Nr. 697 „Dėl Lietuvos Respublikos teritorinės jūros ir (ar) Lietuvos Respublikos išskirtinės ekonominės zonos Baltijos jūroje dalių, kuriose tikslinga organizuoti konkursą (konkursus) atsinaujinančius energijos išteklius naudojančių elektrinių plėtrai ir eksploatacijai, ir šių elektrinių įrengtųjų galių nustatymo“

<sup>25</sup> Lietuvos elektros energetikos sistemos 400-110 kV tinklų plėtros plane 2021-2030 m. numatoma, kad atsižvelgiant į 2018 m. patvirtintą NENS ir joje pateiktus siekiamus tikslus bei rezultatus, planuojama, kad po 2025 metų jūrinės teritorijos dalyje gali būti numatyta VE parkų, kurių galingumas nuo 700 MW iki 1400 MW, plėtra. Jūrinių VE parkų integracijai bus reikalinga tiek vidinė elektros perdavimo tinklo plėtra, tiek infrastruktūra jūroje. I etape vystomo jūrinių VE (700 MW) parko prijungimui prie 330 kV tinklo papildomos 330 kV PT plėtros sausumoje nereikia. Reikalinga bus tik jūroje. Kadangi nuosavybės riba planuojama Darbėnų skirstykloje ant galinės movos, visa jūrinė (įsk. ir dalis sausumos kabelio) infrastruktūra

plano koncepcijos alternatyvos tiesiogiai prijungiant aukštos įtampos kabeliu vieną arba du VE parkus (plotus) į planuojamą statyti Darbėnų transformatorių pastotę, o likusius VE parkus (plotus) sujungti su perspektyviniu tarptautiniu Lietuvos, Lenkijos ir Švedijos jūrinius VE parkus jungiančiu centru (toliau TJVEPC), kuris numatytas Baltijos energijos rinkos jungčių plano BEMIP<sup>26</sup> jūrinės vėjo energetikos bendradarbiavimo studijoje<sup>27</sup>.

Formuojant koncepcijos alternatyvas, buvo daroma prielaida *a priori*, kad antruoju etapu bus vystomas seklesnis plotas, todėl antras VE parkų pajungimas į Lietuvos perdavimo tinklus numatytas iš ploto A. Priklausomai nuo Vystymo plane numatytų tyrimų rezultatų, antruoju etapu vystomas plotas ir iš jo išvedamo aukštos įtampos kabelio kryptis gali kisti.

Formuojant koncepcijos alternatyvas, nesant patvirtintų planų iš jūrinių VE parkų į Lietuvos elektros perdavimo tinklus priimti daugiau nei 1400 MW, numatyta likusius parkus sujungti su TJVEPC. Atsiradus galimybėms priimti didesnius energijos srautus, Vystymo planas šių galimybių neriboja.

---

(jūrinis kabelis ir platforma) priklausys ir bus vystoma gamintojų lėšomis kaip tą numato šiuo metu galiojantys teisės aktai. Bendrovei LITGRID ši infrastruktūra nepriklausys ir jos neekspluatuos. II etape (2030 m.) vystomo JVE (+700 MW) parko prijungimui prie 330 kV tinklo gali būti reikalinga papildoma 330 kV PT plėtra tiek jūroje, tiek sausumoje. II etapo vystomų JVE parkų jungimui prie Lietuvos perdavimo tinklo galimos 2 alternatyvos: I alternatyva – stiprinti tarpsisteminių ryšių su Latvija (t.y. 330 kV OL Darbėnai-Grobinė rekonstravimas, atliekant papildomus pakeitimus Latvijos teritorijoje); II alternatyva – perdavimo tinklo plėtra sausumoje (tiesiant naują 330 kV EPL Darbėnai-Telšiai-Mūša ir Mūša-Panevėžys arba naują 330 kV EPL Darbėnai-Varduva-Mūša ir Mūša-Panevėžys).

<sup>26</sup> BEMIP yra iniciatyvinis Europos Komisijos projektas, skirtas Baltijos valstybių – Lietuvos, Latvijos ir Estijos – energijos rinkų integravimui į ES, tokiu būdu užbaigiant kurti bendrąją ES vidaus energijos rinką. Pagrindinis Baltijos energijos rinkos jungčių plano (angl. Baltic Energy Market Interconnection Plan, BEMIP) tikslas – sukurti tinkamai veikiančią ir integruotą energijos rinką bei būtina energetikos infrastruktūrą, taip pat pasiekti, kad ši sukurta Baltijos jūros regiono energijos rinka būtų konkurencinga, tvari ir saugi. BEMIP nustatytos 6 prioritetinės sritys: elektros energijos ir dujų rinkos, energijos tiekimo saugumas, energijos infrastruktūra, energijos gamyba, atsinaujinanti energija ir energijos vartojimo efektyvumas. Viena iš BEMIP užduočių - Baltijos valstybių elektros tinklų sinchronizavimas su Europos kontinentiniais tinklais iki 2025 m.

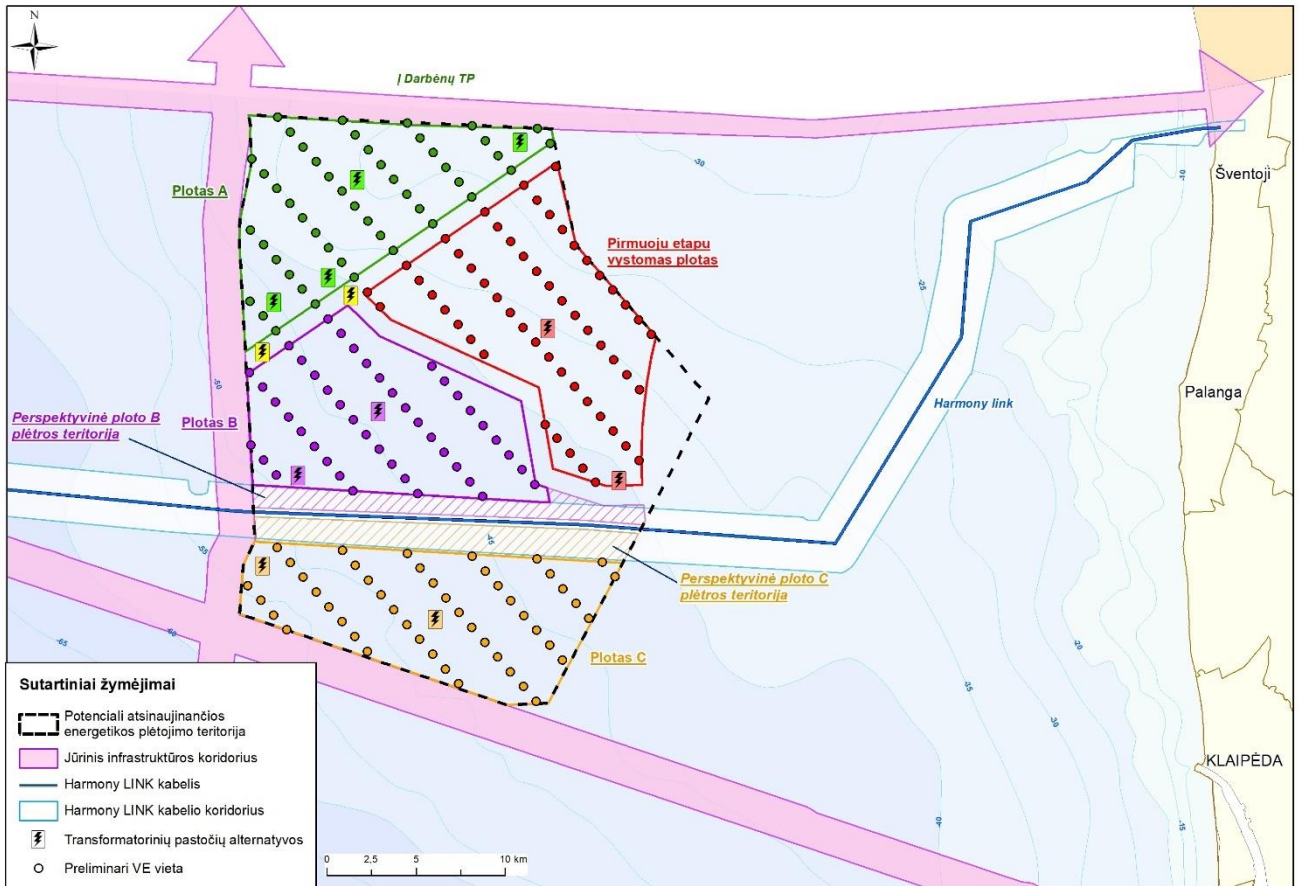
<sup>27</sup> Study on Baltic offshore wind energy cooperation under BEMIP. *Final Report ENER/C1/2018-456 June 2019*

### 1.5.3.3 Suformuotos koncepcijos alternatyvos

Vėjo elektrinių parkų prijungimui prie transformatorių pastotės Baltijos jūroje suformuotos keturios pagrindinės alternatyvos (1.5.5–1.5.8 pav.), turinčios po dvi transformatorių pastotės įrengimo vietų subalternatyvas:

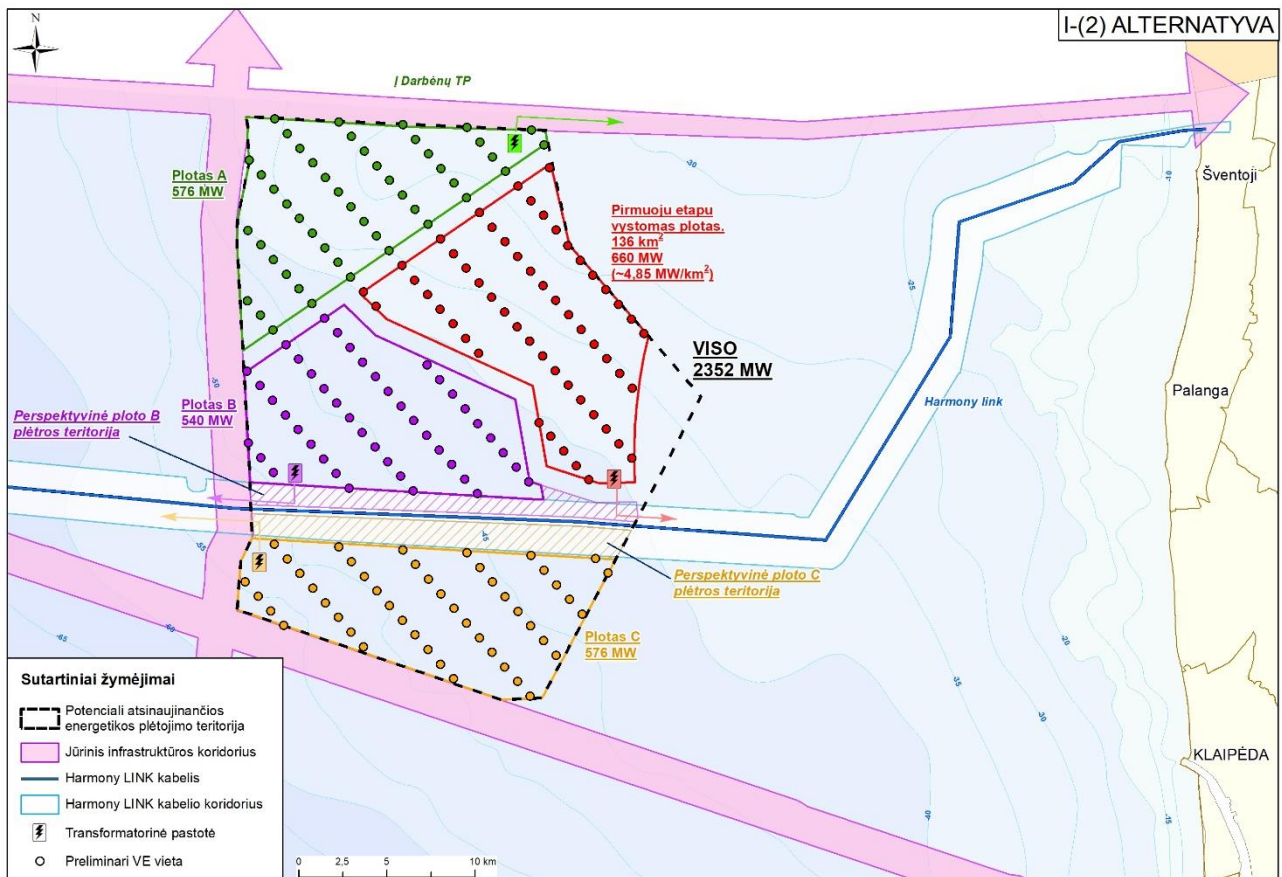
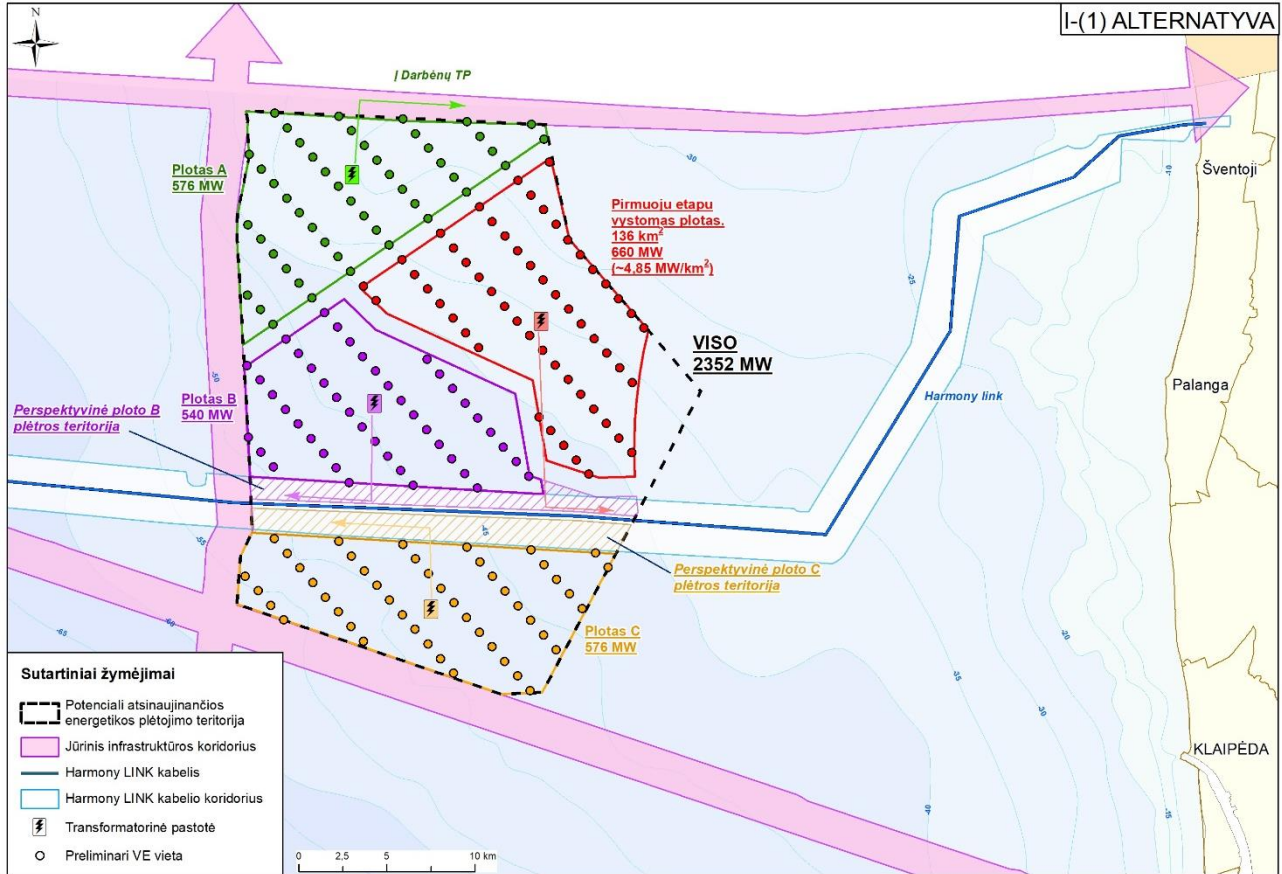
- I-oji Vystymo plano koncepcijos alternatyva numato I-u etapu vystomo ploto ir A ploto sujungimą su Lietuvos elektros perdavimo tinklais per perspektyvinę Darbėnų TP, tuo tarpu plotai B ir C būtų sujungiami su TJVEPC. Šioje VP koncepcijos alternatyvoje prisijungimui į Darbėnų TP pasirinktos dvi kryptys – Harmony Link koridorius ir Lietuvos ir Latvijos pasienio inžinerinis koridorius.
  - I-(1) alternatyva numato, kad transformatorių pastotės įrengiamos VE parkų centruose.
  - I-(2) alternatyva numato, kad transformatorių pastotės įrengiamos VE parkų pakraščiuose kuo arčiau aukštos įtampos elektros energijos perdavimo koridoriaus (krypties).
- II-oji Vystymo plano koncepcijos alternatyva numato I-u etapu vystomo ploto sujungimą su Lietuvos elektros perdavimo tinklais per perspektyvinę Darbėnų TP, tuo tarpu plotai A, B ir C būtų sujungiami su TJVEPC. Šioje VP koncepcijos alternatyvoje prisijungimui į Darbėnų TP pasirinkta kryptis – Harmony Link koridorius.
  - II-(1) alternatyva numato, kad transformatorių pastotės įrengiamos VE parkų centruose.
  - II-(2) alternatyva numato, kad transformatorių pastotės įrengiamos VE parkų pakraščiuose kuo arčiau aukštos įtampos elektros energijos perdavimo koridoriaus (krypties).
- III-oji Vystymo plano koncepcijos alternatyva numato, I-u etapu vystomo ploto sujungimą su Lietuvos elektros perdavimo tinklais per perspektyvinę Darbėnų TP, tuo tarpu plotai A, B ir C būtų sujungiami su TJVEPC. Šioje VP koncepcijos alternatyvoje prisijungimui į Darbėnų TP pasirinkta kryptis – Harmony Link koridorius, o parkams A ir B parenkama ta pati transformatorių pastočių lokalizacija (parkų apjungimui ir/arba jų vystymui tuo pačiu etapu).
  - III-(1) alternatyva numato, kad transformatorių pastotės įrengiamos VE parkų (ar apjungtų parkų) centruose.
  - III-(2) alternatyva numato, kad transformatorių pastotės įrengiamos VE parkų (ar apjungtų parkų) pakraščiuose kuo arčiau aukštos įtampos elektros energijos perdavimo koridoriaus (krypties).
- IV-oji Vystymo plano koncepcijos alternatyva numato, I-u etapu vystomo ploto ir A ploto sujungimą su Lietuvos elektros perdavimo tinklais per perspektyvinę Darbėnų TP, tuo tarpu plotai B ir C būtų sujungiami su TJVEPC. Šioje VP koncepcijos alternatyvoje prisijungimui į Darbėnų TP pasirinkta kryptis – Harmony Link koridorius.
  - I-(1) alternatyva numato, kad transformatorių pastotės įrengiamos VE parkų centruose.
  - I-(2) alternatyva numato, kad transformatorių pastotės įrengiamos VE parkų pakraščiuose kuo arčiau aukštos įtampos elektros energijos perdavimo koridoriaus (krypties).



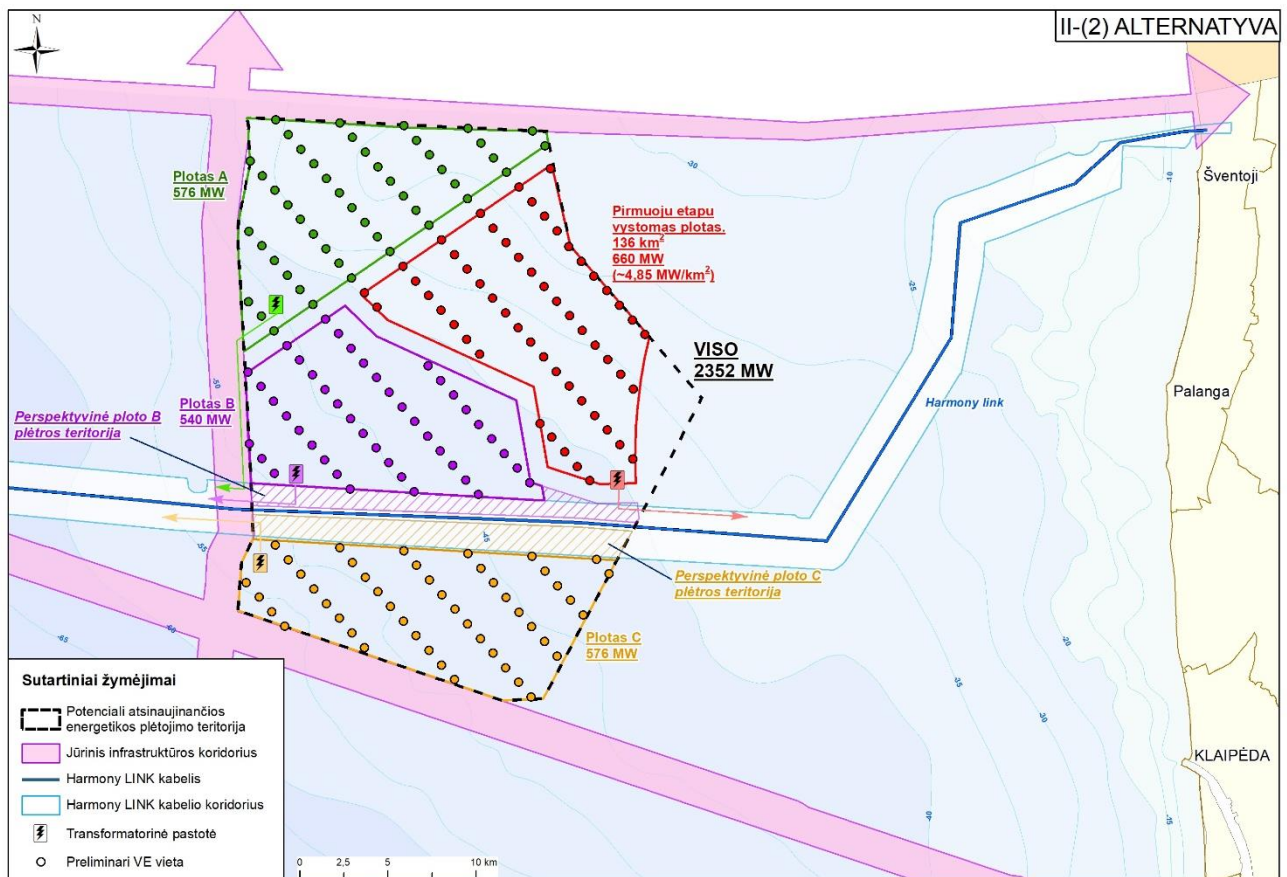
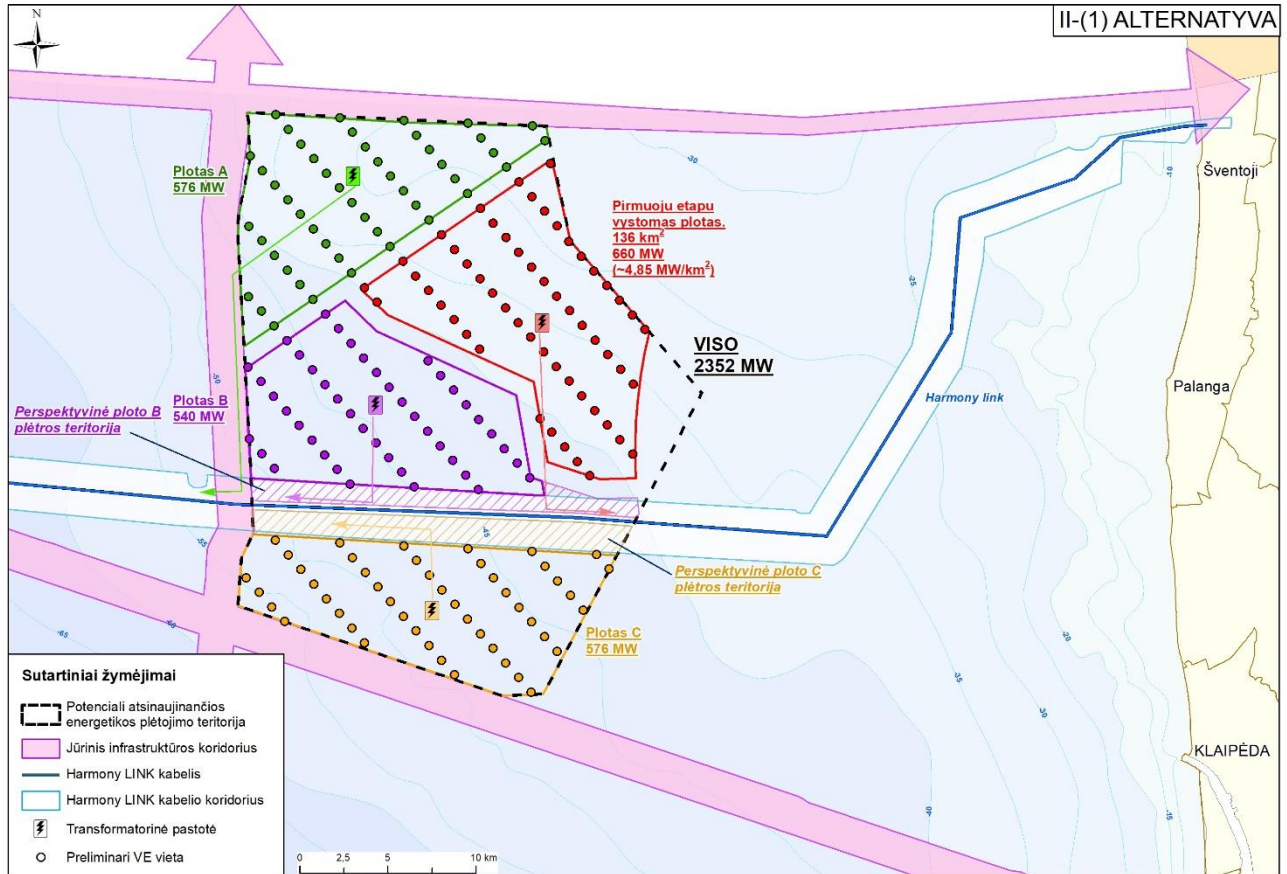


1.5.4 pav. Apibendrinanti koncepcijos – numatytų vėjo elektrinių parkų teritorijų bei TP vietų alternatyvų išsidėstymo – schema.



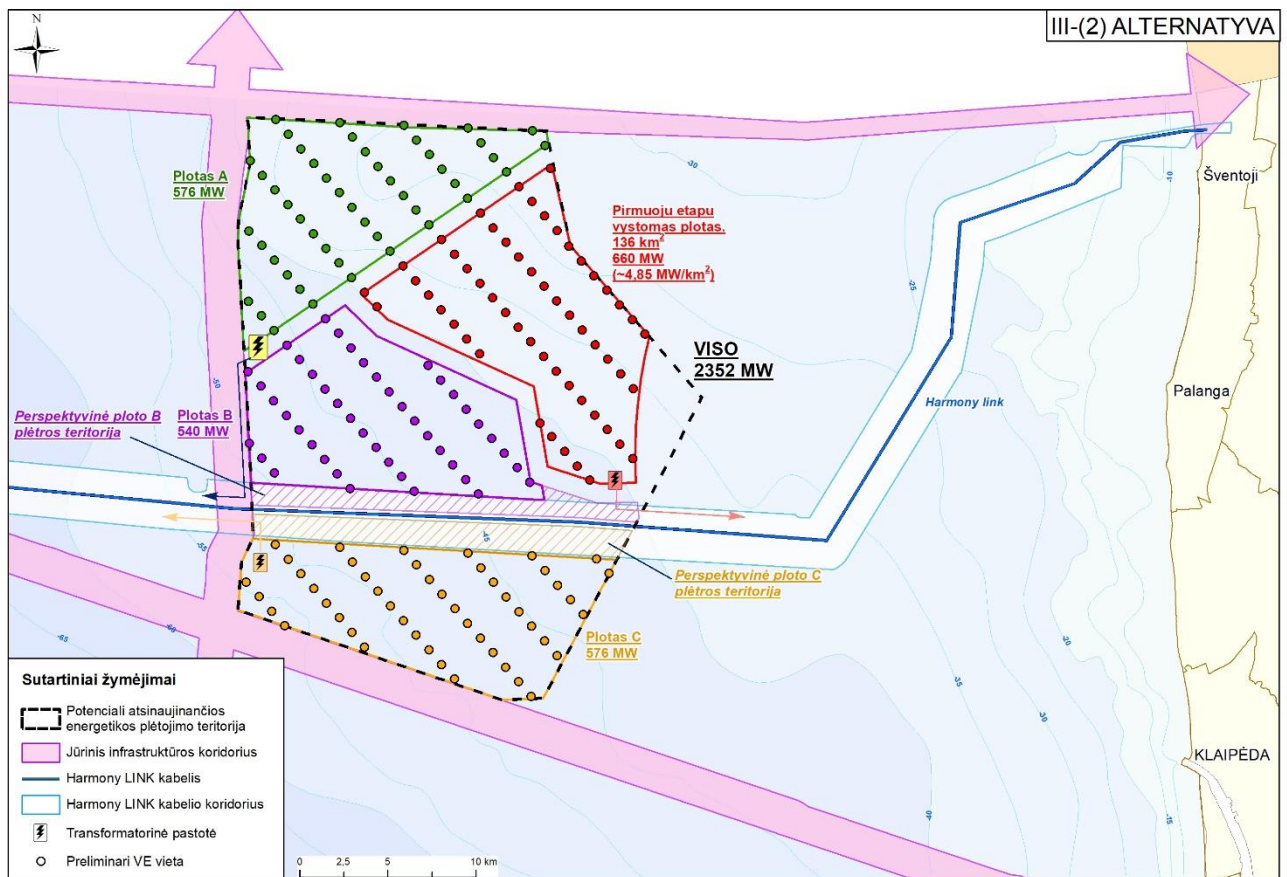
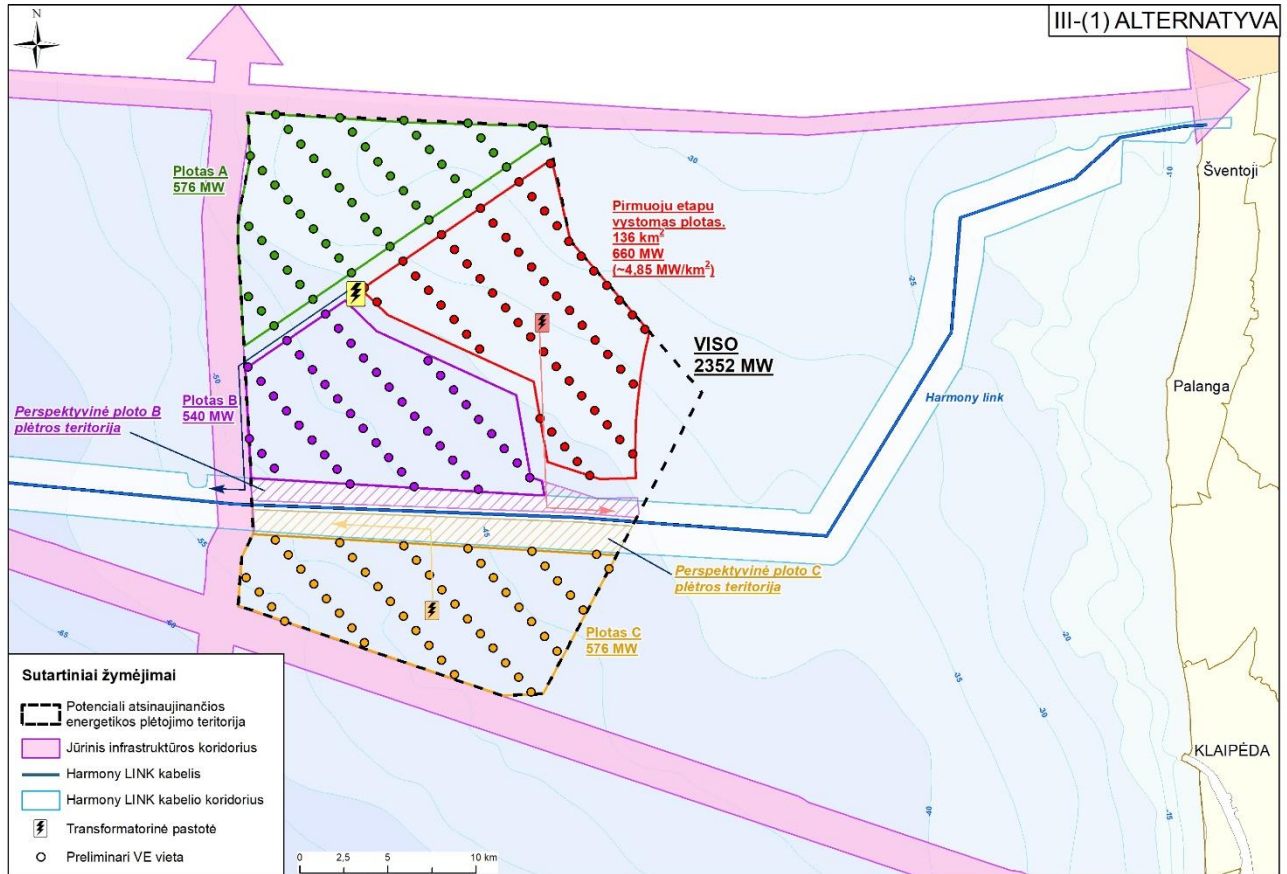


1.5.5 pav. I-oji alternatyva ir jos 1 bei 2 variantai (subalternatyvos).

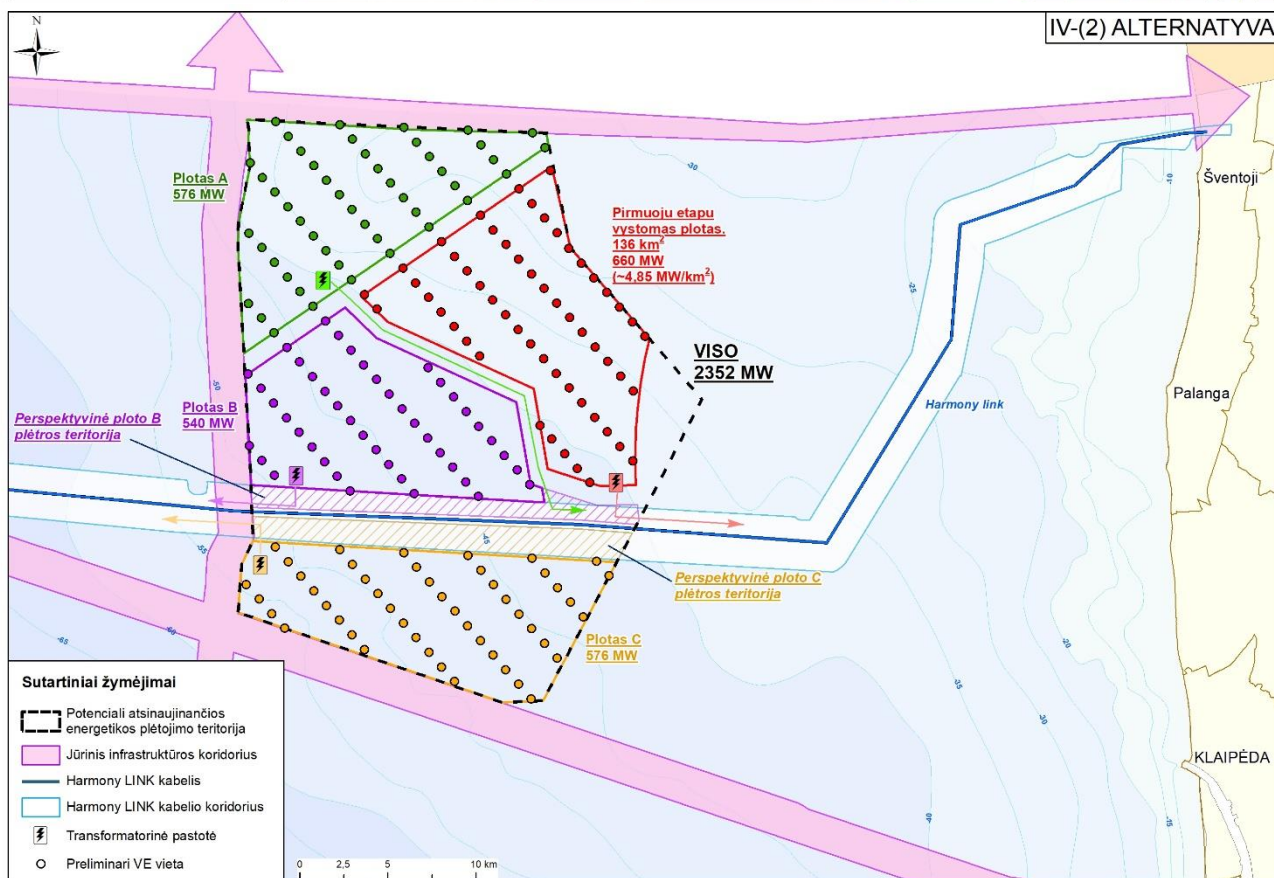
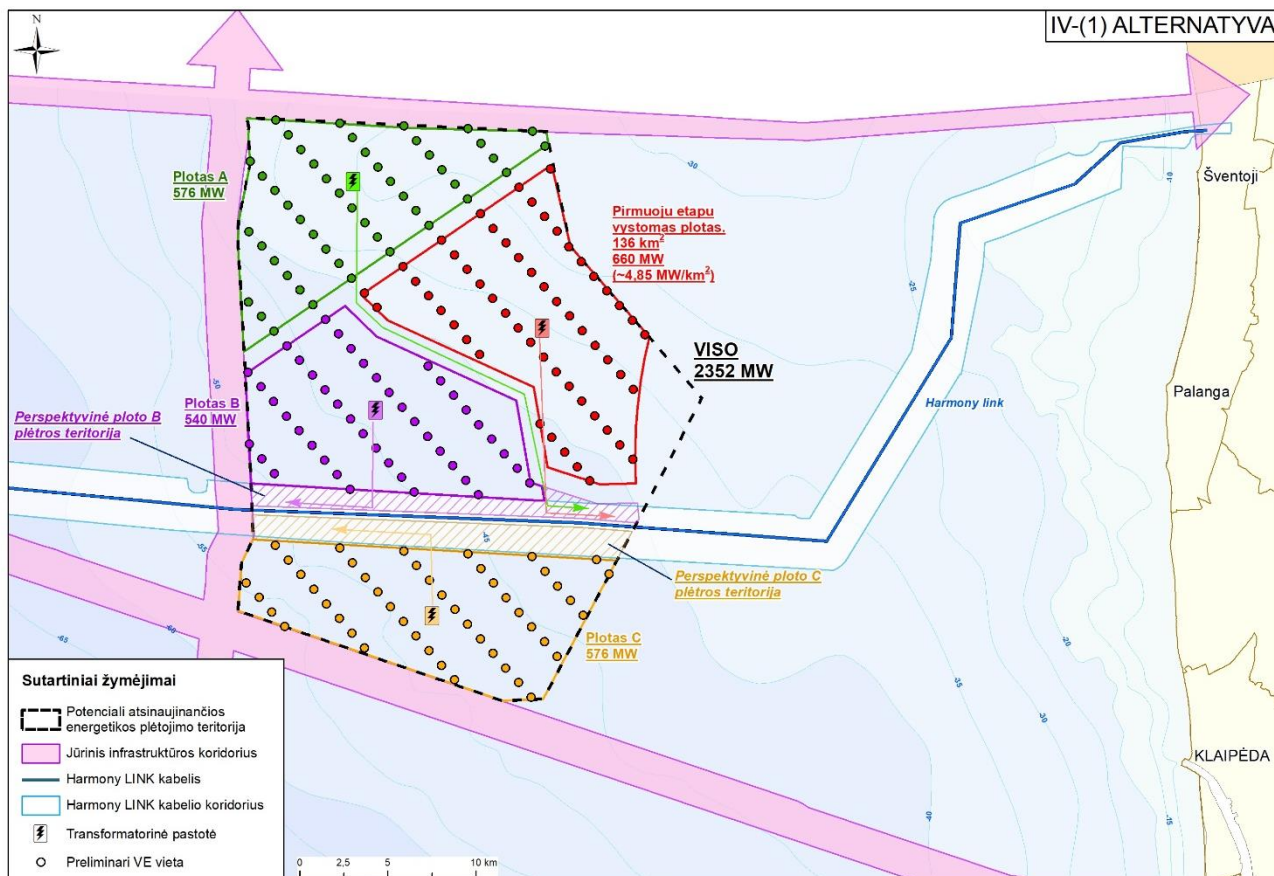


1.5.6 pav. II-oji alternatyva ir jos 1 bei 2 variantai (subalternatyvos).





1.5.7 pav. III-oji alternatyva ir jos 1 bei 2 variantai (subalternatyvos).



1.5.8 pav. IV-oji alternatyva ir jos 1 bei 2 variantai (subalternatyvos).



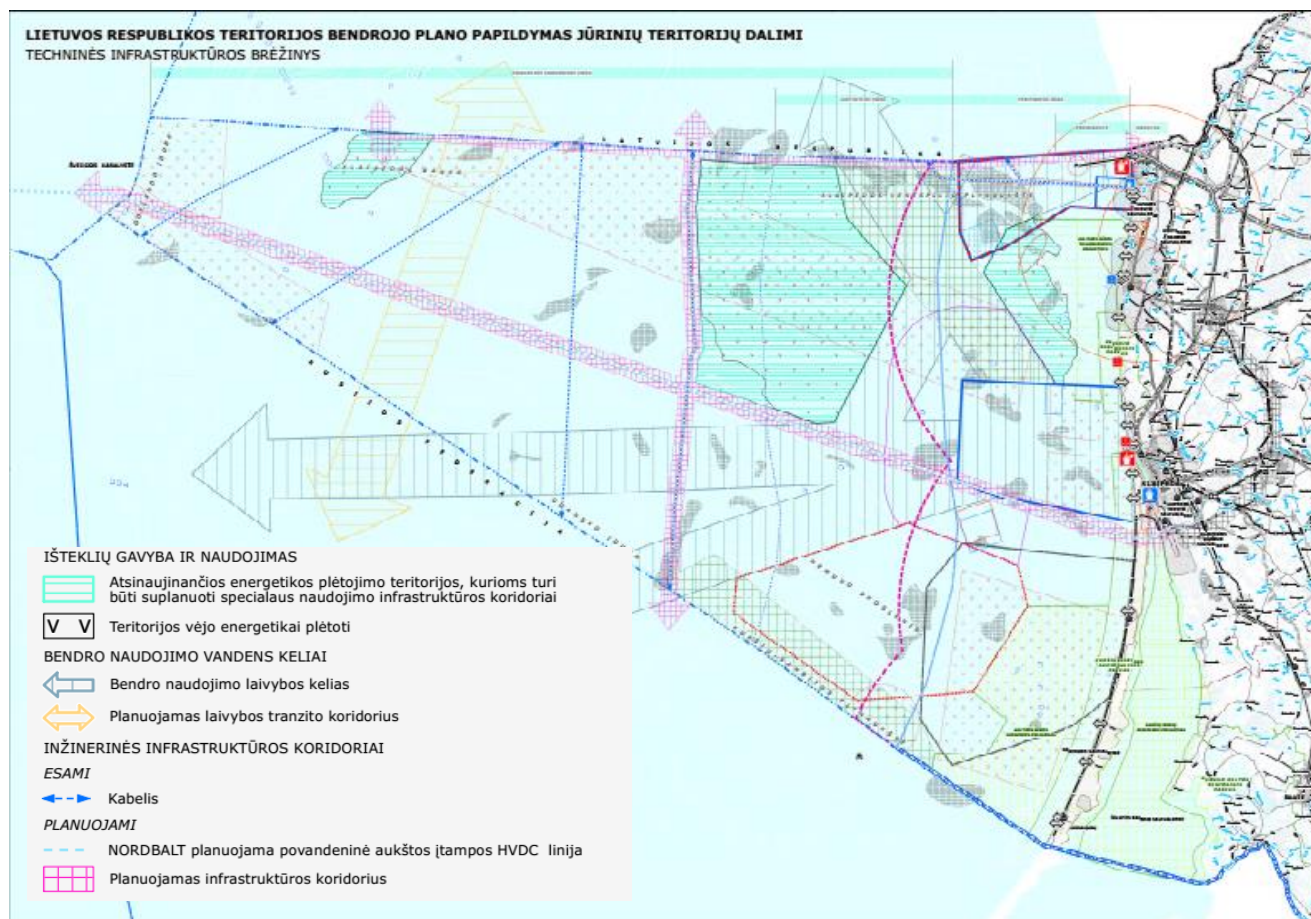
## 1.6. Vystymo plano sąsajos su kitais planais ir programomis

### 1.6.1. Nacionaliniai planai

#### Lietuvos Respublikos teritorijos bendrasis planas

- Lietuvos Respublikos teritorijos bendrasis planas, patvirtintas Lietuvos Respublikos Seimo 2002 m. spalio 29 d. nutarimu Nr. IX-1154;
- Rengiamas LR teritorijos bendrasis planas (Lietuva 2030);

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, labiausiai tinkamos atsinaujinančios energetikos, įskaitant vėjo energijos projektų vystymui jūroje (1.6.1 pav.).



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

Pagal Lietuvos Respublikos teritorijos bendrąjį planą taip pat numatoma, kad:

- Vėjo elektrinių statyba teritorijose, kuriose, atsižvelgiant į nacionalinio saugumo reikalavimus, taikomi vėjo elektrinių statybos apribojimai, su Lietuvos kariuomene ir kitomis nacionalinių saugumą užtikrinančiomis institucijomis derinama, vadovaujantis Informacijos apie teritorijas, kuriose, atsižvelgiant į nacionalinio saugumo reikalavimus, taikomi vėjo elektrinių statybos apribojimai, teikimo, vėjo elektrinių statybos vietų šiose teritorijose derinimo ir kompensacijų mokėjimo tvarkos aprašu, patvirtintu Lietuvos Respublikos Vyriausybės 2012 m. gegužės 29 d. nutarimu Nr. 626 „Dėl Informacijos apie teritorijas, kuriose, atsižvelgiant į nacionalinio saugumo reikalavimus, taikomi vėjo elektrinių statybos apribojimai, teikimo, vėjo elektrinių statybos vietų šiose teritorijose derinimo ir kompensacijų mokėjimo tvarkos aprašo patvirtinimo“;
- energijai, gautai iš atsinaujinančių energijos šaltinių, perduoti formuojami koridoriai, prioritetiškai panaudojant jau esamas arba suplanuotas infrastruktūros trasas. Kabelių trasos ir parkų priežiūrai būtini laivų judėjimo koridoriai tikslinami, rengiant žemesnio lygmens teritorijų planavimo dokumentus, įvertinus esamą ir planuojamą jūros naudojimą ir aplinkosauginius reikalavimus;
- vystantis atsinaujinančių energetinių išteklių technologijoms, energetinių parkų įrengimas gali būti planuojamas ne tik zonose, kuriose prioritetas teikiamas vėjo elektrinių statybai, bet ir kitų jūrinių veiklų plėtrai rezervuotose teritorijose, esant aplinkosauginiam pagrindimui ir atsižvelgus bei įvertinus jūrinių teritorijų poreikius kitų veiklų plėtros reikmėms.
- Atsinaujinančių energijos išteklių gavybos funkciniame rajone prioritetas teikiamas šioms veiklų grupėms: atsinaujinančios energijos (vėjo, bangų, srovių ir kt.) gavybos parkų ir jų priklausinių įrengimui, inžinerinių sistemų maitinimo šaltinių statinių (transformatorinės ir kt.) ir kitos paskirties inžinerinių įrenginių statybai, energijos ir nuotolinio ryšio linijų tiesimui. Šių veiklų fone gali būti plėtojamos ir kitos veiklos: vykdoma verslinė žvejyba, vystoma akvakultūra ir kita ūkinė veikla, netrikdanti prioritetinės veiklos, išgaunamos naudingos iškasenos

Lietuvos Respublikos teritorijos bendrojo plano valstybės teritorijos erdvinio vystymo krypčių ir teritorijos naudojimo funkciniai prioritetai, patvirtinti Lietuvos Respublikos seimo 2020 m. birželio 4 d. nutarimu Nr. XIII-3021 „dėl Lietuvos Respublikos teritorijos bendrojo plano valstybės teritorijos erdvinio vystymo krypčių ir teritorijos naudojimo funkcinų prioritetų patvirtinimo“ numato, kad:

- 2020–2030 m. laikotarpio energetikos sektoriaus strateginis prioritetas – konkurencinga energetika. Siekdama šio tikslo Lietuva: skatins AEI plėtrą, daugiausia dėmesio skiriant energiją gaminančių vartotojų ir vėjo energetikos plėtrai ir tolesniam atsinaujinančių energijos išteklių naudojimui centralizuotai tiekiamai šilumai gaminti, diegiant efektyvią biokuro kogeneraciją ir šilumos gamybai namų ūkiuose;
- Atsižvelgiant į bendrai Europoje, o kartu ir Baltijos jūroje sparčiai besivystančio jūrinio vėjo energetikos sektoriaus augimo tempus, būtina numatyti vėjo elektrinių parkų jūroje įrengimo plotus ir šių parkų prijungimo prie sausumos tinklų koridorius. 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 parkus.

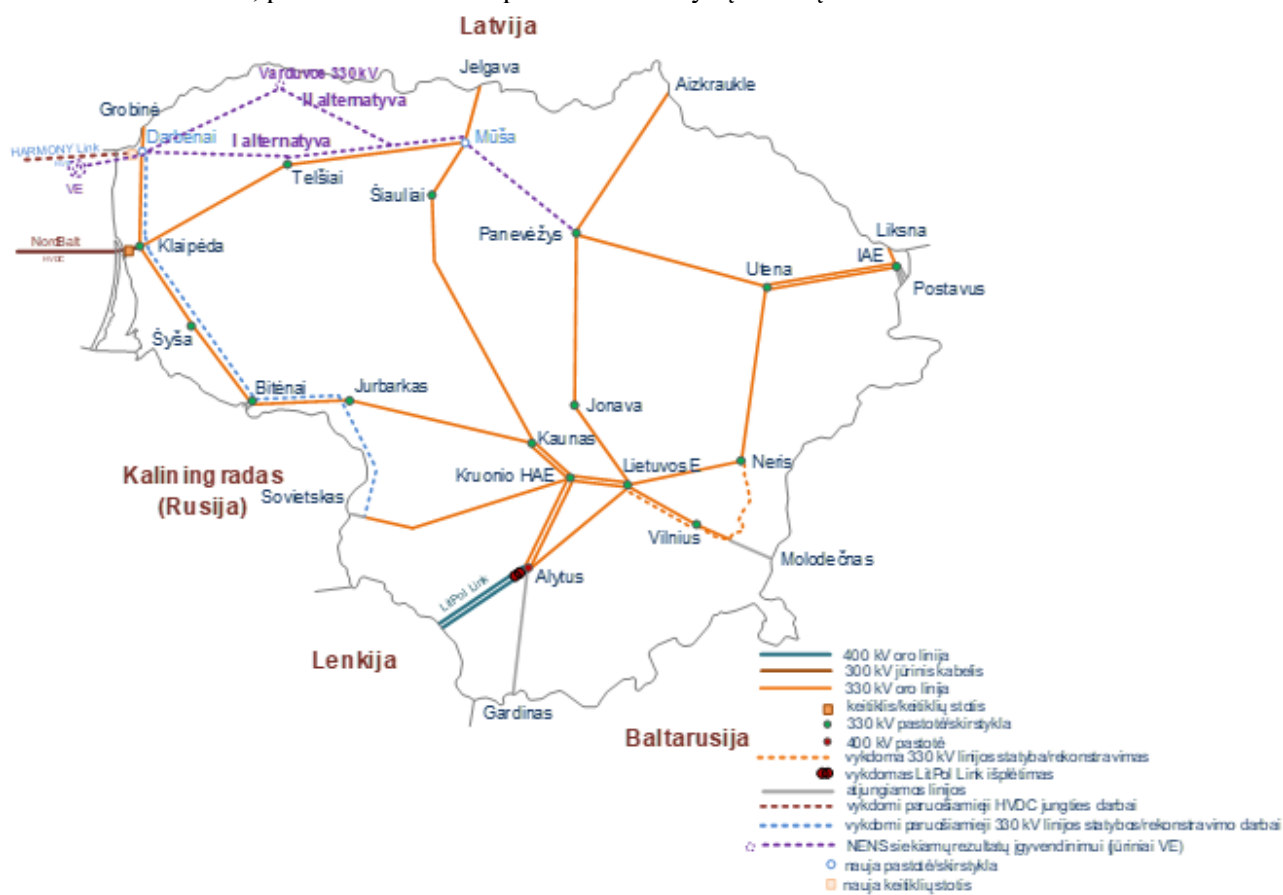
Šiame dokumente įvardinami su rengiamų Vystymo planu susiję ir į valstybei svarbių projektų objektų išdėstymo schemą įtraukti valstybei svarbūs projektai:

- projektas „Lietuvos Respublikos elektros energetikos sistemos sujungimas su kontinentinės Europos elektros tinklais darbui sinchroniniu režimu“ (pripažintas ypatingos valstybinės svarbos projektu Lietuvos Respublikos elektros energetikos sistemos sujungimo su kontinentinės Europos elektros tinklais darbui sinchroniniu režimu įstatymu, patvirtintu Lietuvos Respublikos Seimo 2012 m. birželio 12 d. nutarimu Nr. XI-2052) (rengiant LR BP koncepciją įgijo valstybei svarbaus objekto statusą nuo 2019 m. birželio 13 d.); 217.2. vėjo jėgainių jūroje prijungimo prie žemyninės dalies projektas, kuris šiuo metu nėra pripažintas valstybei svarbiu projektu, tačiau gali būti numatoma jungti pripažinti valstybei svarbiu projektu.



Vertinant atsinaujinančius energijos išteklius (toliau – AEI), dokumente numatoma, kad:

- elektros energijos iš AEI dalis, palyginti su galutiniu elektros energijos suvartojimu sieks 45 proc. 2030 m. ir 100 proc. – 2050 m. Vertinant technologijų vystymosi tendencijas numatoma, kad iki 2030 m., gaminant elektros energiją iš AEI, iš vėjo energijos galėtų būti gaminama didžioji dalis – ne mažiau kaip 53 proc. – elektros energijos, iš saulės šviesos energijos – 22 proc., iš biokuro energijos, gaunamos didelio efektyvumo kogeneracinėse jėgainėse, – 16 proc., o iš hidroenergijos – 8 proc. elektros energijos. Iš biodujų galėtų būti gaminama apie 1 proc. elektros energijos.
- Vėjo elektrinių parkai vystomi tiek sausumoje, tiek jūroje. Galiojančiame BP jūrinėje dalyje suplanuotos teritorijos vėjo energetikai plėtoti išlieka aktualios, tačiau detalesnės vėjo jėgainių parko vietos turi būti parenkamos atliekant reikiamus tyrimus.
- Vėjo elektrinių parkui prijungti prie sausumos teritorijos numatomi specialaus naudojimo infrastruktūros koridoriai. Jūrinių vėjo elektrinių parkų integracijai bus reikalinga elektros perdavimo tinklo plėtra (2.6.2 pav. pažymėti violetine spalva). Pažymėtina, kad detaliau alternatyvos bus parinktos atsižvelgiant į statomų vėjo elektrinių galingumus, atlikus techninius ir elektros rinkos skaičiavimus, perdavimo tinklo stiprinimo alternatyvų analizę.



1.6.2 pav. 400–330 kV perdavimo tinklų schema, įvertinus sinchronizacijai būtinų projektų ir jūrinių vėjo elektrinių parkų integracijai reikalingų projektų poreikį.

Kaip nurodyta dokumente, vertinant jūrą ir pakrantę, prioriteto teikimas veiksams jūroje iš dalies atliepia šiuo metu galiojančiame BP papildant jūrines dalimi konkretizuotus sprendinius bei papildomai įvertina šiuo metu vystomų aktualių strateginių objektų jūroje perspektyvas ir valstybės strategines nuostatas:

- Planuojama konservuota vėjo elektrinių jūroje plėtra nenumatant elektros energijos perdavimo į kaimynines šalis galimybių.
- Išsaugomas esamas valstybinių laivybos koridorių tinklas nenumatant steigti papildomų ar tranzitinių koridorių per Lietuvos išskirtinę ekonominę zoną (LIEZ).
- Planuojama nauja aukštos įtampos HVDC elektros perdavimo jungtis su Lenkija, kartu svarstant galimybes prijungti vystomus vėjo elektrinių parkus jūroje arba naudoti bendrą infrastruktūros koridorių šių elektros linijų tiesimui į sausumą.
- Prioritetinėmis veiklomis priekrantėje, laikantis Pajūrio juostos ir kitų reglamentų, nustatomos rekreacija, žvejyba ir uostų infrastruktūros (tiek mažųjų, tiek giliavandenio) plėtra. Klaipėdos–Ventspilio pakiluma šiaurinėje LIEZ dalyje – prioritetinga zona atsinaujinančiai vėjo energetikai vystyti.
- Atsinaujinantys energijos išteklių naudojami visose Lietuvos jūrinės teritorijos pakilumose, kuriose nenumatyti ribojamieji gamtos saugos reikalavimai.

### 1.6.2 Strateginiai planai ir programos

- Nacionalinė darnaus vystymosi strategija (patvirtinta LRV 2003 m. rugsėjo 11 d. nutarimu Nr. 1160);
- Nacionalinė aplinkos apsaugos strategija (patvirtinta LRS 2015 m. balandžio 16 d. nutarimu Nr. XII-1626);
- Nacionalinė energetinės nepriklausomybės strategija – NENS (patvirtinta LRS 2018 m. birželio 21 d. nutarimu Nr. XIII-1288);
- Nacionalinė klimato kaitos valdymo politikos strategija (patvirtinta LRS 2012 m. lapkričio 6 d. nutarimu Nr. XI-2375);
- Energijos efektyvumo veiksmų planas (patvirtintas LR energetikos ministro 2014 m. gegužės 30 d. įsakymu Nr. 1-149).

Nacionalinėje darnaus vystymosi strategijoje numatomas efektyvesnis gamtos išteklių naudojimas. Vienas iš strategijos įgyvendinimo pagrindinių principų – pakeitimo principas, kuomet pavojingos aplinkai ir žmonių sveikatai medžiagos turi būti keičiamos nepavojingomis, o išsenkantieji išteklių – atsinaujinančiais. Numatoma, jog platesnis atsinaujinančių energijos išteklių (vėjo ir kt.) naudojimas energetikoje ir transporte sudarys galimybę sumažinti iškastinio organinio kuro naudojimą ir su tuo tiesiogiai susijusią oro taršą, mažesnę ir šiltnamio efektą sukeliančių dujų.

Nacionalinėje aplinkos apsaugos strategijoje viena iš keturių prioritetingų aplinkos apsaugos sričių yra darnus gamtos išteklių naudojimas. Strategijoje numatytoje Lietuvos aplinkos vizijoje įvardinta siekiamybė, kad 2050 metais Lietuvoje atsinaujinantys energijos išteklių bus naudojami visuose šalies ūkio (ekonomikos) sektoriuose (energetikos, pramonės, transporto, žemės ūkio ir kituose).

2016 metais energija, pagaminta iš atsinaujinančių energijos išteklių, sudarė apie 25,5 proc. galutinės Lietuvoje suvartojamos energijos<sup>28</sup>. Nacionalinėje energetinės nepriklausomybės strategijoje numatyta, kad įgyvendinant strateginį atsinaujinančių energijos išteklių tikslą, bus siekiama didinti atsinaujinančių energijos išteklių dalį, palyginti su šalies bendruoju galutiniu energijos suvartojimu: iki 2020 metų – 30 proc.; iki 2030 metų – 45 proc.; iki 2050 metų – 80 proc. Energija iš atsinaujinančių energijos išteklių taps pagrindinė visuose – elektros, šilumos ir vėsumos energijos bei transporto – sektoriuose.

<sup>28</sup> Nacionalinė energetinės nepriklausomybės strategija. Patvirtinta Lietuvos Respublikos Seimo 2012 m. birželio 26 d. nutarimu Nr. XI-2133 (LRS 2018-06-21 nutarimo Nr. XIII-1288 redakcija).

Nacionalinė klimato kaitos valdymo politikos strategija nurodo tikslus ir priemones mažinti išmetamųjų ŠESD kieki. Strategijoje suformuota klimato kaitos valdymo politikos vizija iki 2050 metų: 2050 m. Lietuvoje bus užtikrintas šalies ūkio (ekonomikos) sektorių prisitaikymas prie klimato kaitos keliamų aplinkos pokyčių ir klimato kaitos švelninimas (išmetamųjų ŠESD kiekio sumažinimas), išplėta mažo anglies dioksido kiekio konkurencinga ekonomika, įdiegtos eko-inovatyvios technologijos, pasiektas energijos gamybos ir vartojimo efektyvumo padidėjimas ir atsinaujinančių energijos šaltinių panaudojimas visuose šalies ūkio (ekonomikos) sektoriuose (energetika, pramonė, transportas, žemės ūkis ir kt.).

## **2. ESAMA APLINKOS BŪKLĖ IR JOS POKYČIAI, JEIGU VYSTYMO PLANAS NEBUS ĮGYVENDINTAS**

Neįgyvendinus Vystymo plano, t. y. pasirenkant „0 alternatyvą“ – esama situacija, projektas nevykdomas – aplinkos būklė išliktų iš esmės nepakitusi lyginant su esama situacija.

Jei nebūtų įgyvendintas Vystymo planas Lietuvai priklausančioje Baltijos jūros akvatorijoje aplinkos būklė kistų priklausomai nuo esamo ir kitoms veiklos planuojamo teritorijos naudojimo, kuris plačiau aptariamas 3 skyriuje.

Atsinaujinančių energijos šaltinių įsisavinimas, organizuotos ir integruotos Europiniu mastu, energijos perdavimo sistemos sukūrimas prisideda prie klimato kaitos neigiamo poveikio mažinimo bei energetinės nepriklausomybės bei energetinio saugumo užtikrinimo klausimų sprendimo.

Neįgyvendinus Vystymo plano sprendinių nebus sudarytos savalaikiam jūrinių vėjo elektrinių parkų įrengimui, kas savo ruožtu itin apsunkintų tarptautinių įsipareigojimų laikymąsi bei Lietuvos Respublikos strateginiuose dokumentuose, tokiuose kaip Nacionalinė energetinės nepriklausomybės strategija, numatytų tikslų, susijusių su atsinaujinančių energetikos išteklių naudojimu ir savarankišku apsirūpinimu energija, savalaikį įgyvendinimą.

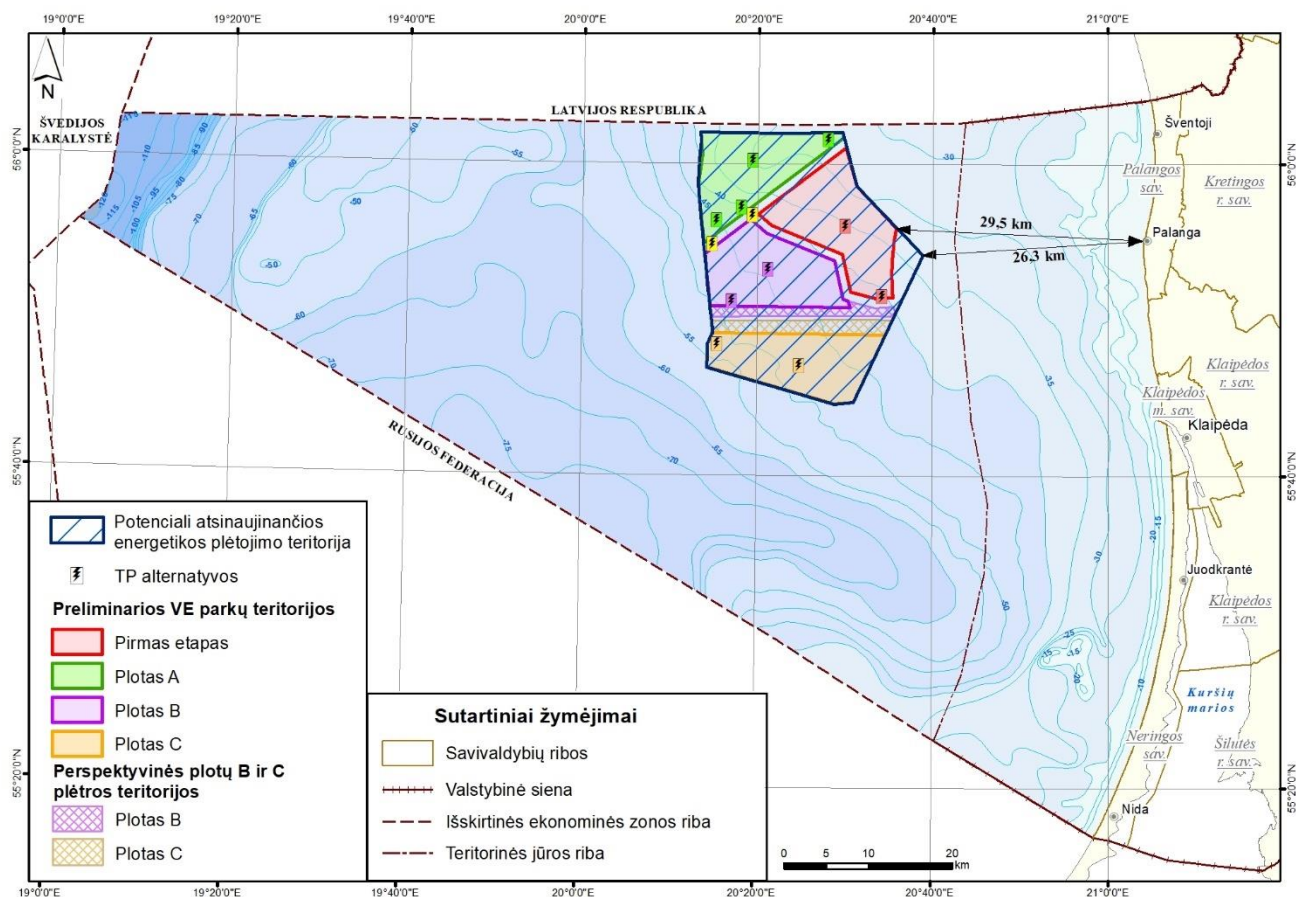
### 3. TERITORIJŲ, KURIOS GALI BŪTI REIKŠMINGAI PAVEIKTOS, TRUMPAS APRAŠYMAS

#### 3.1. Planuojamos teritorijos geografinė ir administracinė padėtis

Inžinerinės infrastruktūros vystymo planas rengiamas LR teritorijos BP papildymo jūrinių teritorijų dalimi techninės infrastruktūros brėžinyje (2015 m.) nurodytai potencialiai atsinaujinančios energetikos plėtojimo teritorijai, kuri užima dalį LR išskirtinės ekonominės zonos Baltijos jūroje (3.1.1 pav.).

Potencialiai atsinaujinančios energetikos plėtojimo teritorija yra nutolusi nuo kranto linijos ir krante esančių Klaipėdos miesto, Klaipėdos rajono ir Palangos savivaldybių. Mažiausias atstumas nuo planuojamos teritorijos iki Palangos miesto yra apie 26 km, o nuo pirmuoju etapu numatomo vystyti ploto apie 29,5 km.

Nuo planuojamos teritorijos iki Latvijos išskirtinės ekonominės zonos (toliau – IEZ) yra apie 1 km, iki Švedijos IEZ – apie 69 km, iki Rusijos Federacijos IEZ – apie 23 km.



3.1.1 pav. Infrastruktūros vystymo plano geografinė ir administracinė padėtis.

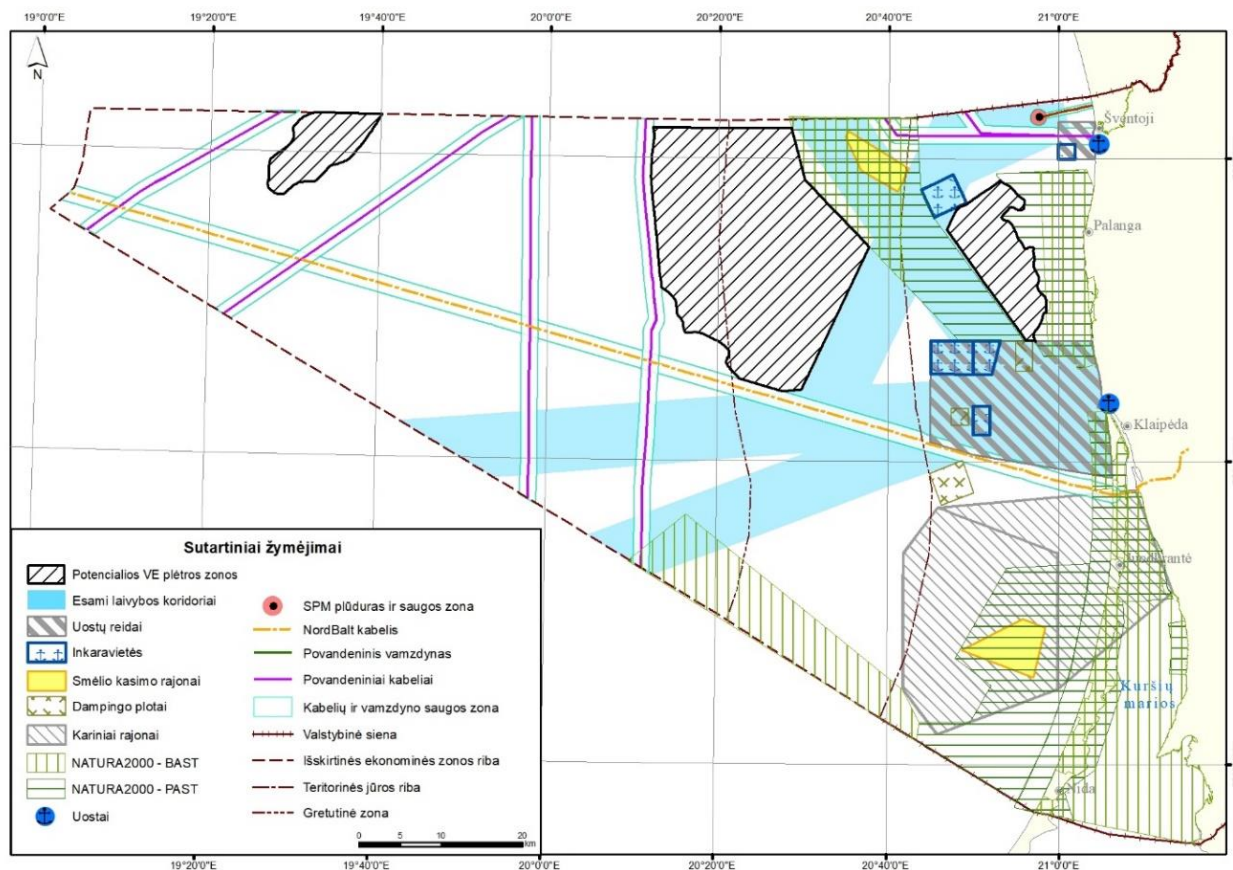
#### 3.2. Esamas teritorijos naudojimas

Lietuvos išskirtinė ekonominė zona ir teritorinė jūra yra 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, yra nutiestos įvairių inžinerinių komunikacijų trasos, vykdomos ir planuojamos kitos ūkinės veiklos (smėlio kasimas, grunto gramzdinimas, atsinaujinanti energetika, karinės veiklos ir kt.). Lietuvos pajūris ypač populiarus rekreacijai, turi didelį jūrinio turizmo potencialą. 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.

Išskirtina keletas tradicinių jūros naudojimo veiklų, kurios susiformavo tenkinant valstybės poreikius ir yra teisiškai reglamentuotos bei kartografuotos: tai žvejyba, laivyba, uostų bei priplaukų veiklos, gamtos ir povandeninio kultūros paveldo apsauga, karinių pratybų ir kito riboto naudojimo teritorijos, iškasto grunto gramzdinimas ir smėlio paplūdimių pamaitinimui gavyba, inžinerinė infrastruktūra, rekreacija.

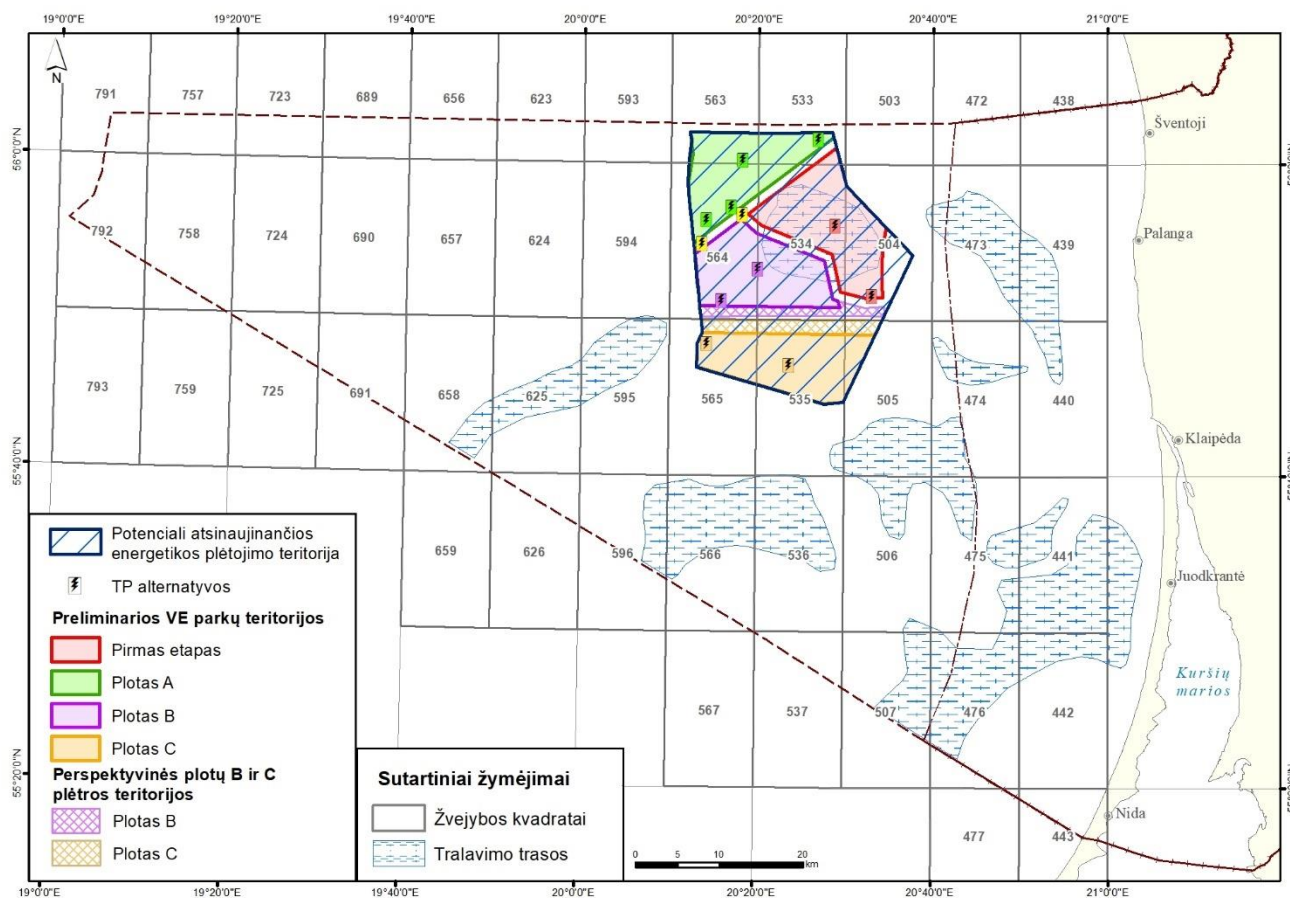


**3.2.1 pav. Dabartinis Lietuvos Baltijos jūros rajono naudojimas ir potencialios vėjo energetikos vystymo zonos (pagal 2015 m. LR BP konkretizuotus sprendinius).**

Vystymo plano teritorija yra išskirta už esamų laivybos trasų ribų. Nuo Vystymo planu planuojamos teritorijos iki rekreaciniam nardymui naudojamų priekrantės zonų yra apie 18 km atstumas, iki artimiausių (Palangos miesto) paplūdimių – apie 26–29 km. Esami grunto sąvartynai yra nutolę nuo planuojamos teritorijos daugiau kaip 17,6 km. Vystymo plano teritorija ribojasi, tačiau nepatenka į išskirtas valstybines saugomas teritorijas ar Europos ekologinio tinklo „Natura 2000“ paukščių ir buveinių apsaugos teritorijas. Galimos pasekmės aukščiau išvardintoms gretimose teritorijose vykdomoms ar planuojamos veiklos bei saugomoms vertybėms aptariamas 6 skyriuje.

Pagrindinės veiklos, kurioms šiuo metu yra naudojama arba planuojama naudoti Vystymo planu planuojama teritorija yra žvejyba, naftos gavyba iš potencialių naftos struktūrų. Vystymo plano teritoriją kerta esami ir planuojami povandeniniai kabeliai. Teritorija patenka į riboto naudojimo rajonus, kuriuose kaip potencialiai pavojingi yra išskirti buvę minų laukai. Dalis teritorijos persidengia su teritorijomis, kuriose pagal nacionalinio saugumo kriterijus gali būti ribojami vėjo elektrinių (aukštų statinių) projektavimo ir statybos darbai.

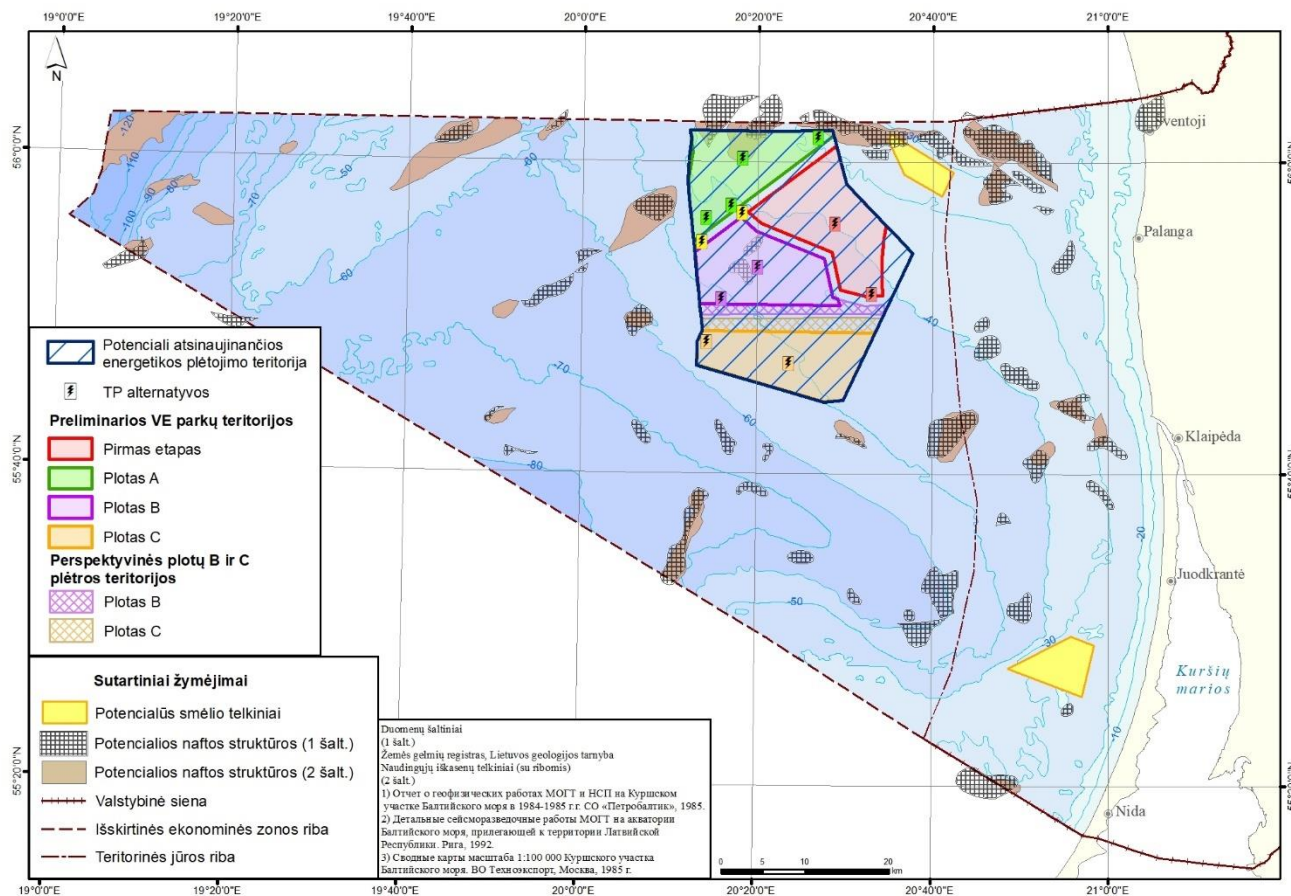
**Žvejyba.** Analizuojama teritorija patenka į 504–505, 534–535 ir 564–565 žvejybos kvadratų ribas. 504 ir 534 žvejybos kvadratuose yra išsidėsčiusi tralavimo teritorija (3.2.2 pav.). Šiuose atviros jūros kvadratuose gali žvejoti bet kuri žvejybos įmonė pagal nustatytas sugavimo kvotas.



3.2.2 pav. Žvejybos rajonai.

**Žemės gelmių išteklių.** Nafta. Pagal Lietuvos geologijos tarnybos informaciją apie Lietuvos jūrinėje dalyje esančias perspektyvias naftai struktūras, Lietuvos IEZ gali slūgsoti apie 40–80 mln. tonų naftos. Planuojamos teritorijos šiaurinė dalis persidengia su perspektyvių naftai struktūrų ribomis (3.2.3 pav.).





3.2.3 pav. Potencialūs naudingųjų išteklių telkiniai.

**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 plūduru (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.

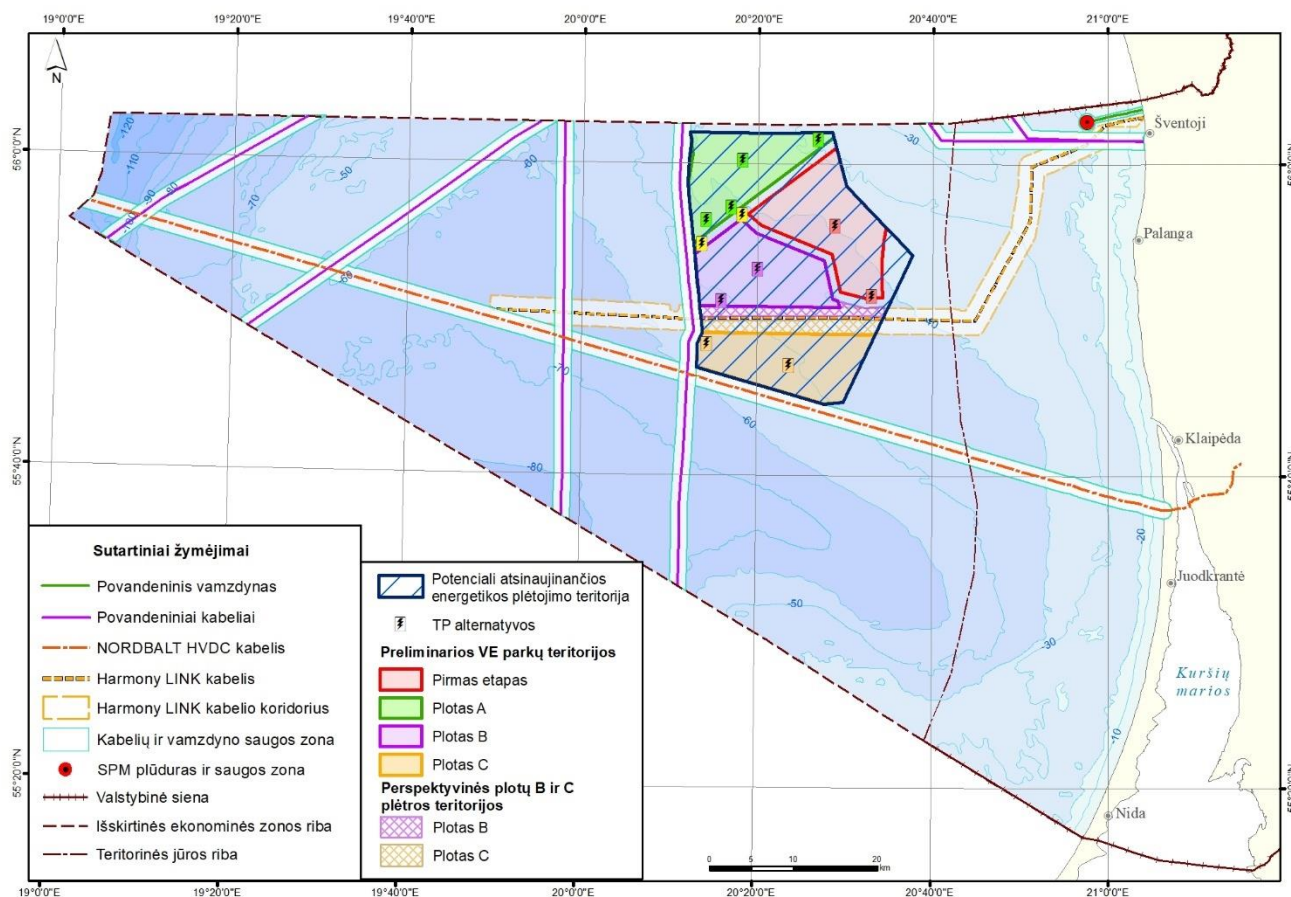
Išskirtinę ekonominę zoną kerta keturios povandeninių kabelių linijos: 2 telekomunikacinių kabelių trasos, kurių išeities taškas yra Šventojoje, priklauso AB „TeliaSonera“ (pagal: International Cable Protection Committee), tai:

- 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, kurios yra pažymėtos navigacijos žemėlapiuose, kilmė nežinoma.

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

2018 m. gruodžio 21 d. Lietuvos ir Lenkijos perdavimo sistemos operatorių „Litgrid“ ir PSE vadovai pasirašė susitarimą, kuriuo įsipareigoja pradėti naujo Lietuvos ir Lenkijos jūrinio aukštos įtampos nuolatinės srovės (HVDC) kabelio tiesimo projekto „Harmony Link“ parengiamojo etapo darbus. 2020 m. sausį parengta trasos studija Baltijos jūroje. Planuojamos „Harmony link“ trasos koridorius kerta analizuojamą potencialią atsinaujinančios energetikos plėtojimo teritoriją.



3.2.4 pav. Esami ir planuojami inžineriniai įrenginiai jūros akvatorijoje.

**Riboto naudojimo rajonai 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 (3.2.5 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<sup>29</sup>. Pagal egzistuojantį reglamentą, kariniai rajonai yra atviri laivybai, tačiau visos veiklos vykdomos šiose zonose turi būti suderintos su Krašto apsaugos ministerija ir Lietuvos transporto saugos administracija.

<sup>29</sup> <https://e-seimas.lrs.lt/portal/legalAct/lt/TAD/TAIS.236056/asr>

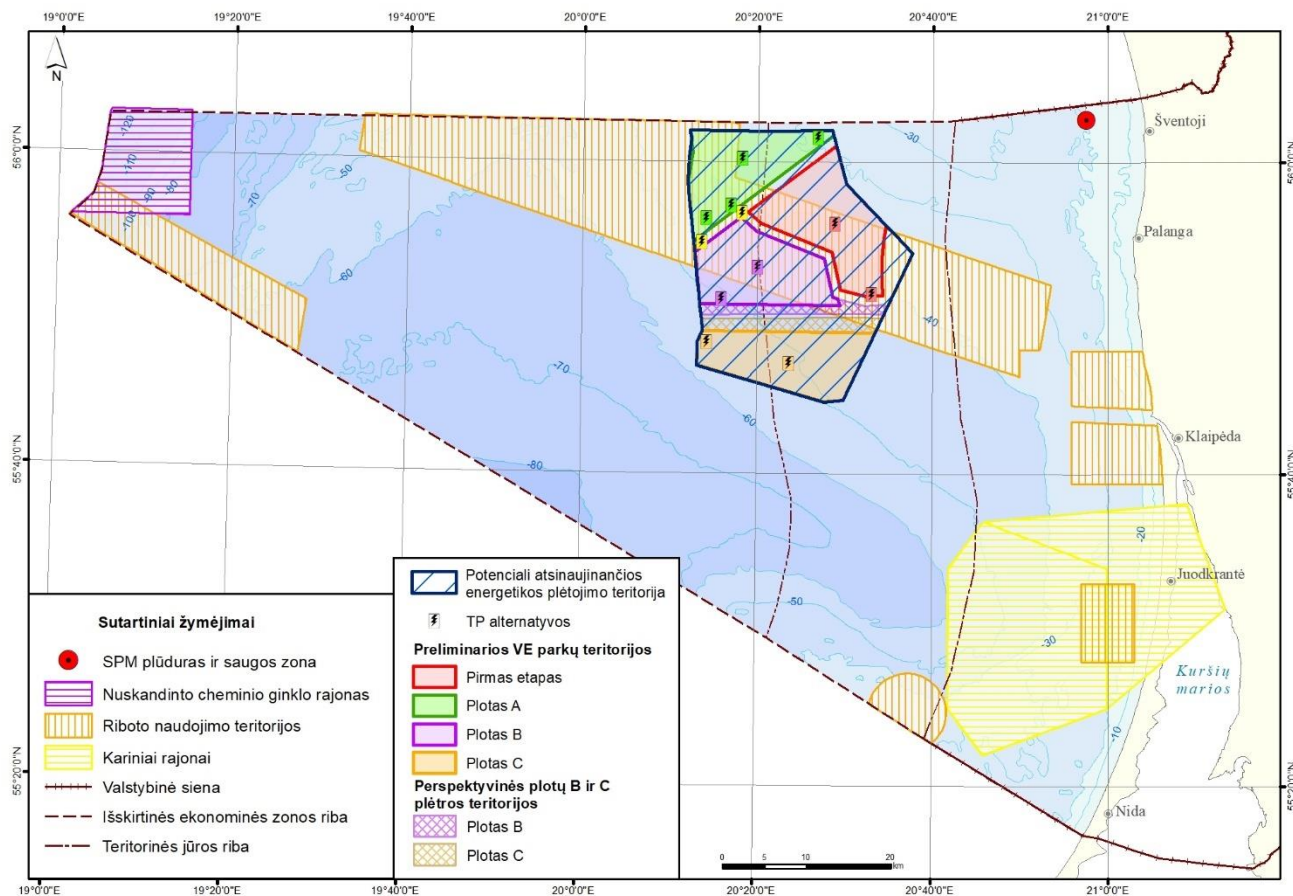
Remiantis istoriniais duomenų šaltiniais apie II pasaulinio karo amuniciją jūroje, dalis LR Baltijos jūros teritorijos identifikuota kaip pavojinga. Kaip potencialiai pavojingi yra išskirti buvę minų laukai. Ekonominių veiklų vykdymas šiose teritorijose galimas, tačiau būtina sąlyga yra projektų vystymo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

Informacija apie Lietuvos akvatorijoje nuskandintą cheminį ginklą. Oficialiuose jūrlapiuose, kuriuos kasmet atnaujina Lietuvos transporto saugos administracijos jūrų departamentas (seniau – Lietuvos saugios laivybos administracija), 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).

LR Aplinkos ministerijos pateiktais duomenimis paskandinto cheminio ginklo zonoje įsteigtos monitoringo stotys, vykdoma aplinkos būklės stebėseną. Vykdyti tyrimai:

- 2002–2004 m. Lietuvos Aplinkos apsaugos agentūra (toliau – AAA) vykdė jūros dugno tyrimus, identifikuoti 39 objektai. Nustatytos aukštesnės Arseno koncentracijos cheminio ginklo paskandinimo vietoje;
- 2011–2014 m. vykdytas CHEMSEA projektas, kuriame dalyvavo AAA. Imti dugno nuosėdų, bentoso mėginiai. Nustatyta, kad makrozoobentoso rūšių ženkliai sumažėjo lyginant su ankstesnių tyrimų rezultatais (nuo 10 1981–1993 m., iki 3 2013 m.), cheminio ginklo komponentų rasta dugno nuosėdose;
- 2013–2015 m. vykdytas projektas MODUM, kurio tikslas – sukurti monitoringo tinklą cheminio ginklo paskandinimo vietose;
- 2015–2019 m. vykdytas DAIMON projektas, kurio metu nustatyta cheminio ginklo paskandinimo vietų būklė, modeliuotas galimas cheminio ginklo komponentų patekimas į aplinką, tirta nuosėdų ir vandens tarša, poveikis biotai, įvertinta rizika. Imti bentoso mėginiai. Gyvų mikroorganizmų nerasta cheminio ginklo paskandinimo vietoje. Plačiai Baltijos jūroje paplitę moliuskai *Limecola balthica* L. rasti tik vienoje iš penkių mėginių ėmimo vietų. Tirtos arseno koncentracijos;
- 2020 m. prasidėjo DAIMON 2 projektas.





3.2.5 pav. Riboto naudojimo ir pavojingi rajonai.

**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)<sup>30</sup>) energetinis saugumas yra vienas iš valstybės raidos tvarumo pirmaeilių Lietuvos Respublikos nacionalinio saugumo interesų.

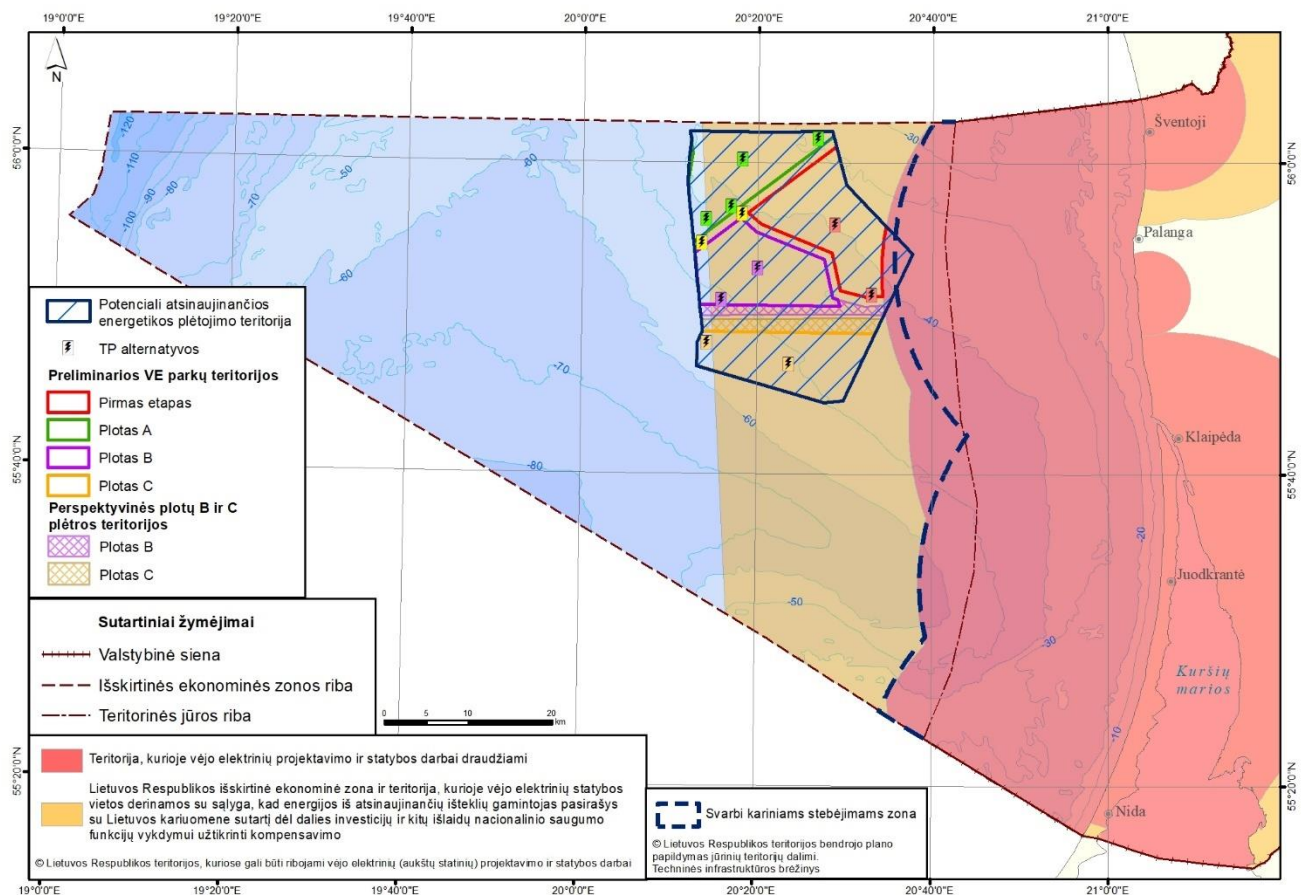
Pagal Lietuvos Respublikos teritorijų, kuriose, atsižvelgiant į nacionalinio saugumo reikalavimus, gali būti taikomi vėjo elektrinių projektavimo ir statybos apribojimai, žemėlapių sudarymo metodiką (patvirtinta Lietuvos Respublikos krašto apsaugos ministro 2012 m. rugpjūčio 22 d. įsakymu Nr. V-921 „Dėl Lietuvos Respublikos teritorijų, kuriose, atsižvelgiant į nacionalinio saugumo reikalavimus, gali būti taikomi vėjo elektrinių projektavimo ir statybos apribojimai, žemėlapių 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 nedidelė rytinė dalis vystymo plano teritorijos patenka į teritorijas, kuriose VE statyba draudžiama (3.2.6 pav.). VE įrengimas šioje vystymo plano teritorijos dalyje nebus planuojamas.

<sup>30</sup> <https://e-seimas.lrs.lt/portal/legalAct/lt/TAD/4c80a722e2fa11e6be918a531b2126ab>

Vystymo plano teritorija patenka į teritorijas, kuriose vėjo elektrinių statybos vietos derinamos su sąlyga, jog energijos iš atsinaujinančių išteklių gamintojas pasirašys su Lietuvos kariuomene sutartį dėl dalies investicijų ir kitų išlaidų.

Pagal LR atsinaujinančių išteklių energetikos įstatymo 49 str. 8 dalies nuostatas: „vėjo elektrinių statybos vietos teritorijose, kuriose, atsižvelgiant į nacionalinio saugumo klausimus, taikomos Lietuvos Respublikos specialiųjų žemės naudojimo sąlygų įstatyme nustatytos specialiosios žemės naudojimo sąlygos, iš anksto, teritorijų planavimo metu, derinamos su Lietuvos kariuomenės vadu ir kitomis institucijomis įstatymų ir kitų teisės aktų nustatyta tvarka. Vėjo elektrinių statybos vietoms nepritariama, jeigu planuojamų statyti vėjo elektrinių keliamų trukdžių negalima išvengti panaudojant papildomas priemones. Jeigu nustatoma, kad planuojamų statyti vėjo elektrinių keliamų trukdžių galima išvengti panaudojant papildomas priemones, vėjo elektrinių statybos vietos derinamos su sąlyga, kad statyti ar įrengti elektrinę planuojantis asmuo ne vėliau kaip iki statybą leidžiančio dokumento išdavimo derinimo išvadoje nurodytai institucijai pateiks patvirtintą statybos projektą ir su šia institucija pasirašys sutartį dėl kompensacijos, skirtos daliai investicijų ir kitoms išlaidoms, kurios reikalingos nacionalinio saugumo funkcijų vykdymui užtikrinti, atlyginti, sumokėjimo, ir pateiks šios prievolės įvykdymo užtikrinimą. Kompensacijos dydis apskaičiuojamas dauginant leidime plėtoti elektros energijos gamybos pajėgumus iš atsinaujinančių energijos išteklių numatomų įrengti elektrinės pajėgumų dydį (kW) iš 18 eurų už 1 kW. Kompensacijų mokėjimo tvarką nustato Vyriausybė. Kompensacijos naudojamos teisės aktų nustatyta tvarka kaip kitos biudžetinių įstaigų lėšos, kurios nėra gautos kaip valstybės biudžeto asignavimai.“



**3.2.6 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).**



Galimos pasekmės aukščiau išvardintoms Vystymo plano teritorijoje vykdomoms ar planuojamos veikloms detaliau vertinamas 6 skyriuje.

## 4. SU VYSTYMO PLANO SPRENDINIAIS SUSIJUSIOS APLINKOSAUGOS PROBLEMAS

Pagrindinės Vystymo plano įgyvendinimo aplinkosaugos problemos yra siejamos su jūrinės aplinkos pakeitimu – pasekmės jūros dugnei, fizikine aplinkos tarša, kurią sukelia antropogeninės kilmės įrengimai, galimomis pasekmėmis jūros gyvūnijai.

Pagrindinės su Vystymo plano įgyvendinimu susijusios aplinkos apsaugos problemos:

- biologinės įvairovės apsauga;
- jūros dugno apsauga;
- vandens apsauga;
- kraštovaizdžio apsauga;
- jūrinio povandeninio kultūros paveldo apsauga.
- jūroje vykdomų ir planuojamų veiklų – krašto apsauga, žvejyba, laivyba, žemės gelmių išteklių gavyba – tarpusavio suderinamumas.

Galimos Vystymo plano įgyvendinimo pasekmės išvardintiems aplinkos komponentams detaliau analizuojamos SPAV ataskaitos 6 skyriuje.

Su Vystymo plano sprendinių įgyvendinimu susijusių aplinkosauginių problemų, galinčių turėti reikšmingų pasekmių aplinkai ir jos komponentams, apibendrinimas pateikiamas lentelėje žemiau:

**4.1 lentelė.** Su Vystymo plano sprendinių įgyvendinimu susijusios pagrindinės aplinkosaugos problemos

Projekto etapas/ Veikla	Pagrindiniai nagrinėjami komponentai								
	Saugomos teritorijos ir jose saugomos vertybės	Bioįvairovė	Vanduo	Jūros dugnas	Žemės gelmės	Kraštovaizdis	Kultūros paveldas	Klimatas	Materialusis turtas ir socialinė-ekonominė aplinka
<b>Statybos etapas</b>									
Pamatų įrengimas									
VE montavimas									
Povandeninių EP kabelių tiesimas									
<b>Eksplotacijos etapas</b>									
VE parkų eksploatacija, elektros energijos gamyba									
VE parkų ir kabelių linijų aptarnavimas									
Fizikiniai veiksniai: triukšmo ir elektromagnetinės taršos susidarymas									

## 5. TARPTAUTINIŲ, EUROPOS BENDRIJOS IR NACIONALINIŲ LYGMENIU NUSTATYTI APLINKOS APSAUGOS TIKSLAI, SUSIJĘ SU VYSTYMO PLANO SPRENDINIAIS

Baltijos jūros aplinkos apsaugai yra priimta eilė tarptautinių bei ES teisinių dokumentų, konvencijų, direktyvų:

### JŪRŲ TEISĖS KONVENCIJA

Jungtinių tautų Jūrų teisės konvencija (toliau – JTK) pasirašyta 1982 metais, LR Seimas ją ratifikavo 2003 m. rugsėjo 9 d. Pagal šią konvenciją pakrantės valstybėms teritorinėje jūroje, oro erdvėje virš jos bei teritorinės jūros dugnei ir jo gelmėms suteikiamas suverenitetas, analogiškas kaip ir jos sausumos teritorijoje ar vidaus vandenyse. Suvereni teisė teritorinėje jūroje įgyvendinama atsižvelgiant į JTK 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.

Pagal JTK 56 straipsnį pakrantės valstybėms išskirtinėje ekonominėje zonoje (zonoje, esančioje už teritorinės jūros ribų) suteikta suvereni teisė tyrinėti ir eksploatuoti, saugoti ir valdyti gyvuosius išteklius ir negyvosios gamtos turtais, kurie yra vandenyse virš jūros dugno, jūros dugne ir jo gelmėse, bei kitaip tyrinėti ir eksploatuoti išskirtinę ekonominę zoną, pavyzdžiui, *gaminti energiją* vandens, srovių ir *vėjo* pagalba.

JTK 60 straipsnis detalizuoja pakrantės valstybės dirbtinių salų, įrenginių statybos, jų pašalinimo, laivybos saugumo zonų sukūrimo ir kt. teises ir pareigas išskirtinėje ekonominėje zonoje:

1. Išskirtinėje ekonominėje zonoje pakrantės valstybė turi išimtinę teisę statyti, leisti ir reglamentuoti statybą, naudojimą ir eksploatavimą:

- a) dirbtinių salų;
- b) įrenginių ir statinių, jei tuo siekiama 56 straipsnyje numatytų bei kitų ekonominių tikslų;
- c) įrenginių ir statinių, kurie gali kliudyti išskirtinėje ekonominėje zonoje naudotis pakrantės valstybės teisėmis.

2. Pakrantės valstybė turi išskirtinę jurisdikciją tokioms dirbtinėms saloms, įrenginiams ir statiniams, įskaitant teisę leisti įstatymus ir kitus teisės aktus muitinės, mokesčių, sveikatos, saugumo ir imigracijos srityse.

3. Apie tokių dirbtinių salų, įrenginių ir statinių statybą turi būti tinkamu būdu paskelbta bei imtasi priemonių nuolat įspėti apie tokių objektų buvimą. Bet kokie apleisti ar nenaudojami įrenginiai ir statiniai turi būti pašalinti, kad būtų galima užtikrinti navigacijos saugumą, atsižvelgiant į visuotinai pripažįstamus tarptautinius standartus, kuriuos šiais klausimais yra nustačiusi kompetentinga tarptautinė organizacija. Šalinant tokius objektus taip pat yra deramai atsižvelgiama į žvejybą, jūros aplinkos apsaugą ir kitų valstybių teises ir pareigas. Jei kokie nors įrenginiai ar statiniai visiškai nepašalinami, tai apie gylį, kuriame jie yra, jų buvimo vietą ir matmenis turi būti tinkamu būdu paskelbta.

4. Pakrantės valstybė prireikus gali sukurti pagrįsto dydžio saugumo zonas aplink tokias dirbtines salas, įrenginius ir statinius, kuriose ji gali imtis reikiamų priemonių užtikrinti laivybos bei



dirbtinių salų, įrenginių ir statinių saugumą.

5. Saugumo zonų plotį nustato pakrantės valstybė, atsižvelgdama į taikomus tarptautinius standartus. Tokios 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, išskyrus tuos atvejus, kai tai yra leidžiama visuotinai pripažintų tarptautinių standartų arba tai rekomenduoja kompetentingos tarptautinės organizacijos. Apie tokių saugumo zonų plotį tinkamai pranešama.

6. Visi laivai turi atsižvelgti į šias saugumo zonas ir laikytis visuotinai pripažintų tarptautinių standartų, susijusių su laivyba greta dirbtinių salų, įrenginių ir statinių bei saugumo zonų.

7. Dirbtinės salos, įrenginiai ir statiniai bei saugumo zonos aplink juos *negali būti kuriami, jei tai galėtų trukdyti tarptautinei laivybai ypač svarbiais jūrų koridoriais*.

8. Dirbtinės salos, įrenginiai ir statiniai neturi salų statuso. Jie neturi savo teritorinės jūros ir jų buvimas nedaro įtakos delimituojant teritorinę jūrą, išskirtinę ekonominę zoną ar kontinentinį šelfą.

JTK XII dalyje nustatyta visuotinė valstybių pareiga saugoti jūros aplinką. Jos kartu arba pavieniui turi imtis visų būtinų priemonių siekiant išvengti, sumažinti ir kontroliuoti jūros aplinkos teršimą iš bet kokio šaltinio, o pagal jų jurisdikciją vykdoma veikla dėl taršos nepadarytų žalos kitoms valstybėms ar jų aplinkai. Teršimui, avarijoms iš jūroje esančių įrenginių išvengti pakrantės valstybės turi užtikrinti jūroje atliekamų darbų saugą bei *reglamentuoti tokių įrenginių ar įrengimų projektavimą, statybą, įrengimą, eksploatavimą ir darbuotojų komplektavimą* (str. 194.3). Vykdydamos veiklą jūroje, kartu su taikomomis taršos prevencijos priemonėmis valstybės taip pat *turi saugoti ir išsaugoti retas ar pažeidžiamas ekosistemas, taip pat natūralią terpę nykstančioms ar pavojuje atsidūrusioms rūšims bei kitoms jūros gyvybės formoms, taip pat toms, kurioms gresia išnykimas* (194.5), o taip pat pripažintais moksliniais metodais *stebėti leistos veiklos poveikį* (204).

Pakrantės valstybės taip pat *privalo saugoti archeologinės ir istorinės vertės objektus, rastus jūroje* (303). Jų iškėlimas iš dugno teritorinėje jūroje ir gretutinėje zonoje (24 jūrmylių atstumu nuo kranto) be valstybės sutikimo yra „jos teritorijoje bei teritorinėje jūroje galiojančių įstatymų ir kitų teisės aktų pažeidimas“. Šio straipsnio nuostatos nekeičia „savininkų, kurių tapatybė gali būti nustatyta, teisių, gelbėjimo teisės ar kitų jūrų teisės normų, taip pat įstatymų ir praktikos, susijusių su kultūriniais mainais“.

Taigi, pagal tarptautinę teisę visos su jūra besiribojančios šalys turi teritorijos teises į jūros dalį. Visoms šalims teritorinė jurisdikcija išsiplečia iki 12 jūrmylių nuo pakrantės. Visos šalys taip pat turi teisę nustatyti savo išskirtinę ekonominę zoną (už teritorinės jūros ribos), kurioje pakrantės valstybės turi tam tikros veiklos jurisdikciją, *tarp jų ir vėjo jėgainių (parkų) statybai ir eksploatacijai, išskyrus tai, kad šie „įrenginiai ir statiniai bei saugumo zonos aplink juos negali būti kuriami, jei tai galėtų trukdyti tarptautinei laivybai ypač svarbiais jūrų koridoriais“*.

### **HELSINKIO KONVENCIJA DĖL BALTIJOS JŪROS APSAUGOS**

1974 m. Konvencija dėl Baltijos jūros baseino jūrinės aplinkos apsaugos buvo pirmoji regioninė aplinkos apsaugos konvencija, numatanti valstybių narių įsipareigojimus dėl taršos iš visų taršos šaltinių, tačiau turinti ir tam tikrų trūkumų. 1992 m. Konvencija dėl Baltijos jūros baseino jūrinės aplinkos apsaugos peržiūrėta (Helsinkio konvencija, peržiūrėta 1992 m.)

2007 m. Helsinkio komisija patvirtino Baltijos jūros veiksmų planą (toliau – BJVP), t. y. programą, skirtą iki 2021 m. pasiekti Baltijos jūros gerą aplinkos būklę. Nuo priėmimo BJVP padėjo pagerinti aplinkos apsaugą, pavyzdžiui, sumažinti maistinių medžiagų kiekį jūroje, pagerinti biologinės įvairovės būklę, sumažinti jūrų incidentų ir išsiliejimų skaičių ir kt. Nors bendras dabartinio BJVP tikslas iki 2021



m. Pasiekti gerą Baltijos jūros aplinkos būklę nebus pasiektas, planas davė precedento neturinčius rezultatus. Todėl 2018 m. HELCOM ministrai nusprendė atnaujinti planą vėliausiai iki 2021 m. pabaigos, suteikdami galimybę jį pakoreguoti ir apsvarstyti anksčiau neišspręstus iššūkius.

BJVP plane suformuluota geros Baltijos jūros būklės vizija: sveika Baltijos jūros aplinka su įvairiais biologiniais komponentais, veikiančiais pusiausvyroje, užtikrinančia gerą aplinkos / ekologinę būklę ir palaikančia įvairią tvarią žmogaus ekonominę ir socialinę veiklą.

Pagrindiniai BJVP tikslai:

- Eutrofikacijos nepaveikta Baltijos jūra;
- Palanki Baltijos jūros biologinės įvairovės būklė;
- Baltijos jūra netrikdoma pavojingų medžiagų;
- Aplinkai draugiškos jūrinės veiklos.

Helsinkio konvencija dėl Baltijos jūros apsaugos patenka į Jūrų strategijos pagrindų direktyvos taikymo sritį.

### **JŪRŲ STRATEGIJOS PAGRINDŲ DIREKTYVA**

2008 m. birželio 17 d. Europos Parlamento ir Tarybos direktyva 2008/56/EB, nustatančia Bendrijos veiksmų jūrų aplinkos politikos srityje pagrindus (Jūrų strategijos pagrindų direktyva) buvo nustatyti būtinausi reikalavimai ES šalims rengiant strategijas, kad iki 2020 m. būtų pasiekta gera aplinkos būklė. Numatyta, kad strategijos turi apimti priemones, kurios padėtų apsaugoti jūrų ekosistemą ir užtikrinti tvarią su jūrų aplinka susijusią ekonominę veiklą.

Ja pabrėžiama, kad ES šalys turi bendradarbiauti su kaimynais jūrų regionuose (šiaurės rytų Atlanto vandenyno, Baltijos jūros, Viduržemio jūros ir Juodosios jūros), visų pirma rengiant ir įgyvendinant savo jūrų strategijas. Todėl esamų regioninio institucinio bendradarbiavimo struktūrų, kaip antai regioninių jūros konvencijų, naudojimas yra svarbus aspektas, į kurį ES šalys turėtų atsižvelgti.

Direktyva numato, jog vykdant ūkinę veiklą jūroje būtų atsižvelgiama į jos savybes, gamtinius procesus, saugomas buveines ir jautrias rūšis bei būtų užkirstas kelias žmogaus sukeltam biologinės įvairovės nykimui. Numatyti veiksmai įpareigoja tobulinti integruotą jūros aplinkos apsaugos valdymą, taikant ekosisteminiu požiūriu pagrįstą žmogaus veiklos valdymo metodą bei sukuriant sąlygas darniam jūrų gėrybių ir teikiamų paslaugų naudojimui. JSPD įgyvendinimas taip pat glaudžiai siejasi su kitų ES direktyvų, pvz. Buveinių (92/43/EEB) direktyvos įgyvendinimu.

### **ES BALTIJOS JŪROS REGIONO STRATEGIJA**

ES makroregioninė strategija yra politikos programa, padedanti tame pačiame regione esančioms šalims kartu spręsti problemas, veiksmingiau išnaudoti bendrą potencialą, stiprinti regiono integraciją.

ES Baltijos jūros regiono strategija (ES BJRS) buvo pirmoji 2009 m. Europos Komisijos priimta ir Europos Vadovų Tarybos patvirtinta ES makroregioninė strategija. Jos tikslas – stiprinti beveik 80 mln. gyventojų turinčių ES valstybių, supančių Baltijos jūrą, bendradarbiavimą sprendžiant bendrus iššūkius ir užtikrinant tvarų Baltijos jūros valstybių kaimynių augimą.

Strategiją įgyvendina 8 ES valstybės narės (Švedija, Danija, Estija, Suomija, Vokietija, Latvija, Lietuva ir Lenkija), glaudžiai bendradarbiaudamos su Europos Komisija.

Įgyvendinant ES BJRS yra siekiama trijų pagrindinių ilgalaikių tikslų – apsaugoti jūrą, sujungti regioną ir padidinti jo gyventojų gerovę. Lietuva, įgyvendindama ES BJRS veiksmų planą, kartu su kitomis valstybėmis koordinuoja trijų politinių sričių – transporto, energetikos ir bioekonomikos įgyvendinimą.

ES BJRS politikos sritis „Energetika“, daugiausia dėmesio skiria konkurencingos, saugios ir tvarios energijos užtikrinimui Baltijos jūros regione.

Regioninis bendradarbiavimas energetikos sektoriuje vykdomas pagal Baltijos energijos rinkos jungčių planą (angl. Baltic Energy Market Interconnection Plan, BEMIP), kurio veiksmai įgyvendinami energetikos infrastruktūros, dujų ir elektros rinkų, energijos gamybos, energijos tiekimo saugumo, energijos efektyvumo ir atsinaujinančių energijos išteklių srityse. Elektros ir dujų rinkų srityje daugiausia dėmesio skiriama atviros, konkurencingos ir visiškai integruotos regioninės energijos rinkos Baltijos jūros regione sukūrimui.

Energetikos sektoriuje Lietuvai yra patikėta plėtoti energetinio efektyvumo ir atsinaujinančių energijos išteklių sritis, siekiant ES strateginių tikslų energetikos sektoriuje (koordinuojama kartu su Latvija).

Šiuo metu įgyvendinama energetinio efektyvumo platformos įkūrimo iniciatyva, kurios tikslas – paskatinti tarpvalstybinį bendradarbiavimą tarp Baltijos jūros regiono valstybių siekiant ES energetinio efektyvumo. Energetinio efektyvumo gerinimas yra vienas strateginių Lietuvos energetinio saugumo politikos tikslų, todėl Lietuva kartu su partneriais siekia įkurti tarptautinį konsiliumą, sujungiantį Baltijos jūros regiono valstybių institucijas, suinteresuotas organizacijas ir verslus, kad veikla energetinio efektyvumo srityje būtų iškelta į regioninį lygmenį.

### **EUROPOS BIOLOGINĖS ĮVAIROVĖS APSAUGA („NATURA 2000“)**

Tarybos direktyva 92/43/EEB dėl natūralių buveinių ir laukinės faunos bei floros apsaugos siekiama padėti užtikrinti biologinę įvairovę Europos Sąjungoje išsaugant:

- natūralias buveines;
- laukinės faunos ir floros rūšis.

Ja įsteigiamas „Natura 2000“ tinklas, apimantis specialias saugomas teritorijas, kurias pagal šią direktyvą steigia ES šalys. „Natura 2000“ taip pat apima specialios apsaugos teritorijas, klasifikuojamas pagal Paukščių direktyvą (Direktyvą 2009/147/EB).

Kai įsteigiamos specialios saugomos teritorijos, ES šalys turi nustatyti tinkamus apsaugos tikslus ir priemones. Jos turi padaryti viską, kas įmanoma, kad:

- garantuotų buveinių šiose teritorijose apsaugą;
- išvengtų jų blogėjimo ir bet kokio reikšmingo rūšių trikdymo.

ES šalys taip pat privalo:

- skatinti tinkamą laukinių rūšių migracijai, plitimui ir genetiniams mainams būtiną kraštovaizdžio elementų tvarkymą;
- vykdyti buveinių ir rūšių stebėjimą.

Bet kokiems planams ir projektams, galintiems reikšmingai paveikti „Natura 2000“ teritoriją, turi būti atliekamas tinkamas įvertinimas. ES šalys turi susitarti dėl plano ar projekto tik įsitikinusios, kad jis neturės didelės įtakos saugomų teritorijų vientisumui.

Jei nėra kitų alternatyvų, gali būti leidžiama vykdyti kai kuriuos reikšmingą neigiamą poveikį turinčius projektus dėl įpareigojančių priežasčių neatsižvelgti į visuomeninius interesus (t. y. dėl socialinių ar ekonominių priežasčių). Tokiu atveju ES šalys turi imtis kompensacinių priemonių, kad būtų užtikrintas bendras „Natura 2000“ tinklo vientisumas.

Rūšių apsaugai ES šalys turi:

- sukurti gyvūnų ir augalų rūšių, kurioms gresia didelis išnykimo pavojus (IV priedas), griežtos apsaugos sistemas, draudžiančias bet kokia forma tyčia gaudyti ar žudyti šių rūšių

individus gamtoje, šias rūšis tyčia trikdyti, ypač jų perėjimo, jauniklių auginimo, žiemos miego ir migracijos metu,

- tyčia naikinti ar rinkti kiaušinius gamtoje,
- pažeisti ar naikinti perėjimo ar poilsio vietas;
- uždrausti naudoti neatrankinius tam tikrų gyvūnų ir augalų rūšių ėmimo, gaudymo ar žudymo būdus (V priedas);
- sukurti sistemą, skirtą stebėti IV priedo (a) dalyje nurodytų gyvūnų rūšių atsitiktinį gaudymą ir žudymą;
- kas šešerius metus pranešti Komisijai apie priemones, kurių buvo imtasi. Tada Komisija parengs bendrą ataskaitą apie visą ES.

Direktyvos I ir II prieduose išvardijami buveinių tipai ir rūšys specialias saugomas teritorijas, kurių apsaugai reikia steigti specialias saugomas teritorijas\*. Kai kurios iš jų yra apibrėžiamos kaip prioritetingos buveinės ar rūšys, kurioms gresia pavojus išnykti ir dėl kurių yra taikomos specialios taisyklės.

III priede išvardyti atrankos kriterijai, pagal kuriuos nustatomos teritorijos, kurias galima identifikuoti kaip Bendrijos svarbos teritorijas ir kuriose galima steigti specialias saugomas teritorijas.

Nacionaliniu lygmeniu nustatyti aplinkos apsaugos tikslai planuojamoje teritorijoje yra susiję su Lietuvai priklausančios Baltijos jūros akvatorijos apsauga, valstybės saugomų teritorijų sistema ir jų aplinkos apsauga.

### **LR JŪROS APLINKOS APSAUGOS ĮSTATYMAS**

LR Jūros aplinkos apsaugos įstatymas (priimtas 1997 m. lapkričio 13 d. Nr. VIII-512, galiojanti suvestinė redakcija nuo 2021-07-01) nustato jūros aplinkos apsaugos pagrindinius principus ir priemones, teises ir pareigas asmenų, kurie verčiasi ūkine veikla, darančia ar galinčia daryti tiesioginį ar netiesioginį poveikį jūros aplinkai, taip pat valstybės ir savivaldybių institucijų kompetenciją ir pagrindines funkcijas jūros aplinkos apsaugos valdymo srityje. Šiuo įstatymu įteisintos sąvokos:

*Jūros įrenginys* (toliau – įrenginys) – jūroje esantis stacionarus ar plūdrus įrenginys, konstrukcija ar platforma, išskyrus laivą;

*Jūros aplinka* – gyvosios ir negyvosios gamtos elementai, esantys jūroje, virš jūros ir žemės gelmėse po jūra (oras, vanduo, dugnas ir žemės gelmės po jūros dugnu, jų gamtos ištekliai);

*Jūros aplinkos būklė* – bendra Lietuvos Respublikos jūros rajono būklė, apimanti ekosistemų struktūrą, funkcijas ir procesus, natūralias ir dėl žmogaus veiklos tame rajone ar už jo ribų susidarančias geomorfologines, geografines, biologines, geologines, klimatines, fizines, akustines ir chemines sąlygas;

*Jūros tarša* – dėl žmogaus veiklos kylantis tiesioginis arba netiesioginis medžiagų ar energijos, taip pat žmogaus sukeliama jūrų povandeninio triukšmo patekimas į jūros aplinką, kuris daro arba gali daryti neigiamą poveikį, žalą gyviesiems ištekliams ir jūros ekosistemoms, įskaitant biologinės įvairovės nykimą, pavojų žmogaus sveikatai, ir kuris trukdo arba gali trukdyti veiklai jūroje, įskaitant žvejybą, turizmą, rekreaciją ir kitą naudojamąsi jūros aplinka, ir blogina ar gali bloginti naudojamąsi jūros vandeniu, kelia ar gali kelti nepatogumų tausiai naudotis jūros prekėmis ir paslaugomis.

Pagal įstatymo 27 straipsnį „*Hidrotechnikos statinių, vėjo elektrinių, žuvų fermų, uostų ar kitų infrastruktūros statinių statyba, rekonstrukcija, taip pat kasimo, gręžimo, sprogdinimo darbai, seisminiai tyrimai, karinės pratybos ir kita planuojama veikla, galinti turėti neigiamo poveikio jūros aplinkai, atliekama tik Aplinkos apsaugos, Planuojamos ūkinės veiklos poveikio aplinkai vertinimo įstatymų, kitų teisės aktų nustatyta tvarka*“.



Įstatymo 28 straipsnis numato, kad jeigu LR jūros rajone planuojama veikla gali turėti reikšmingos neigiamos įtakos Baltijos jūros aplinkai, apie tai Aplinkos ministerija informuoja Helsinkio komisiją ir kaimynines valstybes, kurioms tokia veikla gali daryti neigiamą poveikį.

### JŪRINIŲ SAUGOMŲ TERITORIJŲ IR JOSE SAUGOMŲ VERTYBIŲ APSAUGA

Analizuojamo Vystymo plano įgyvendinimui yra svarbūs ES lygmeniu nustatyti ekologinio tinklo „Natura 2000“ steigimo ir aplinkos apsaugos tikslai bei valstybinių saugomų teritorijų apsaugos tikslai.

Siekiant įgyvendinti Europos Sąjungos (ES) direktyvų Dėl laukinių paukščių apsaugos (79/409/EEC) ir Dėl natūralių buveinių ir laukinės faunos bei floros apsaugos (92/43/EEC) reikalavimus, Lietuvoje yra plėtojamas „Natura 2000“ teritorijų tinklas. „Natura 2000“ teritorijos yra integruojamos į dabartinę nacionalinę saugomų teritorijų sistemą.

Vystymo plano teritorija nepatenka, tačiau ribojasi su išskirtomis Europos ekologinio tinklo „Natura 2000“ teritorija:

- paukščių ir buveinių apsaugai svarbi teritorija Klaipėdos–Ventspilio plynaukštė, išskirta žiemojančių nuodėgulių (*Melanitta fusca*) sankaupų vietų apsaugai bei 1170 Rifų apsaugai.

Pagal Lietuvos Respublikos saugomų teritorijų įstatymą (2001-12-04 Nr. IX-628) bendrąją valstybės saugomų teritorijų sistemą sudaro šios saugomų teritorijų kategorijos:

- konservacinės apsaugos prioriteto teritorijos. Šiai kategorijai priskiriami rezervatai, draustiniai ir paveldo objektai;
- atkuriamosios apsaugos prioriteto teritorijos. Šiai kategorijai priskiriami atkuriamieji sklypai, genetiniai sklypai;
- ekologinės apsaugos prioriteto teritorijos. Šiai kategorijai priskiriamos ekologinės apsaugos zonos;
- kompleksinės saugomos teritorijos. Šiai kategorijai priskiriami valstybiniai parkai – nacionaliniai ir regioniniai parkai, biosferos stebėsenos (monitoringo) teritorijos – biosferos rezervatai ir biosferos poligonai.

Pagal Lietuvos Respublikos saugomų teritorijų įstatymo nuostatas draustinių steigimo tikslai yra:

- 1) išsaugoti gamtos ir kultūros paveldo teritorinius kompleksus (vertybes), vietas;
- 2) užtikrinti kraštovaizdžio ir biologinę įvairovę bei ekologinę pusiausvyrą;
- 3) išsaugoti laukinių augalų, gyvūnų bei grybų buveines ir rūšis, genetiniu požiūriu vertingas jų populiacijas;
- 4) sudaryti sąlygas moksliniams tyrimams;
- 5) sudaryti sąlygas pažintiniam turizmui;
- 6) propaguoti gamtos ir kultūros paveldo teritorinius kompleksus (vertybes), vietas.

Analizuojamo Vystymo plano įgyvendinimo teritorijos gretimybėje yra išsidėsčiusios šios valstybinės saugomos teritorijos:

- 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 sankaupų vietą ir užtikrinti palankią jų apsaugos būklę; alkų (*Alca torda*), ledinių ančių (*Clangula hyemalis*) populiacijas jų žiemojimo ir migracinių sankaupų vietoje ir užtikrinti palankią jų apsaugos būklę; vykdyti natūralios buveinės ir saugomų rūšių stebėseną (monitoringą), su saugomų vertybių apsauga susijusius mokslinius tyrimus, kaupiti informaciją apie jų būklę; analizuoti žmogaus veiklos poveikį

jūros ekosistemai; užtikrinti, kad gamtos išteklių būtų naudojami tvariai; propaguoti biologinės įvairovės išsaugojimo idėjas ir būdus.

## 6. INFORMACIJA APIE NAGRINĖJAMUS ASPEKTUS IR VYSTYMO PLANO SPRENDINIŲ ĮGYVENDINIMO PASEKMES

Vystymo plano sprendinių įgyvendinimas sudarys prielaidas jūrinių vėjo elektrinių parkų vystymui. Siekiant įvertinti reikšmingas pasekmes aplinkai, tikslinga detaliau apžvelgti dabartinį ir planuojamą Vystymo plano ir gretimų jūros teritorijų naudojimą ir numatyti galimus poveikius jūros aplinkos komponentams.

### 6.1. Vystymo plano sprendinių įgyvendinimo pasekmės biologinei įvairovei

Vėjo energetikos plėtra jūroje gali turėti reikšmės ir pasekmių biologinės įvairovės srityje apimant tiek teigiamus aspektus, tiek neigiamus aspektus.

Pagrindiniai teigiami aspektai yra susiję su bestuburių bendrijų įsikūrimu ant VE polių bei žvejybos ribojimu, ko dėka VE parkas gali tapti saugia vieta žuvų bendrijoms.

Pagrindiniai neigiami aspektai paukščiams:

- Teritorijos vengimas ir mitybinių teritorijų praradimas jūros paukščiams;
- Barjero efektas migruojantiems paukščiams;
- Tiesioginis susidūrimas ir žūtis dėl VE.

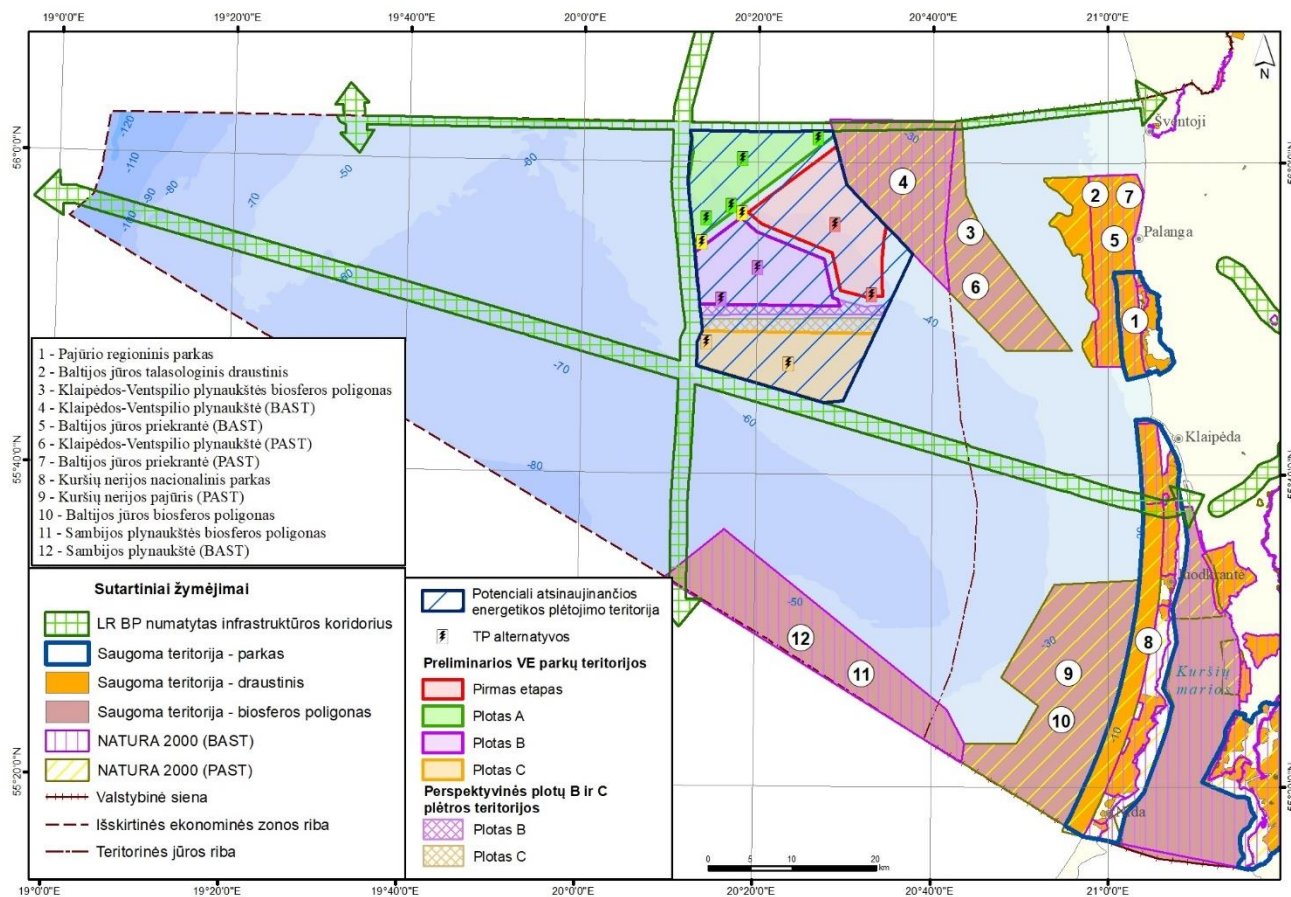
Paminėtini ir keli neigiami aspektai kitiems jūros gyvūnams:

- triukšmas VE parko statybų metu, kuris gali sukelti neigiamą fiziologinį poveikį (įskaitant organų audinių pažeidimus), trikdyti gyvūnų komunikaciją, įtakoti elgseną (įskaitant išstūmimą iš jų natūralių buveinių ar medžioklės plotų).;
- galimas barjero ir žūties efektas migruojantiems šikšnosparniams.

#### 6.1.1. Artimiausios saugomos ir „Natura 2000“ teritorijos bei jose saugomos gamtinės vertybės

Baltijos jūros Lietuvos akvatorijoje yra išskirtos saugomos teritorijos bei Europos ekologinio tinklo „Natura 2000“ teritorijos. Planuojamai teritorijai artimiausias yra Klaipėdos-Ventspilio plynaukštės biosferos poligonas su paukščių ir buveinių apsaugai svarbiomis teritorijomis (6.1.1.1 pav.).





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

6.1.1.1. lentelė. Informacija apie saugomas ir „Natura 2000“ teritorijas, jų steigimo tikslus ir saugomas Europos Bendrijos svarbos natūralias buveines bei rūšis (pagal LR saugomų teritorijų valstybės kadastro duomenis)

Saugoma teritorija	Plotas, ha	Steigimo tikslas, saugomos vertybės	Atstumas nuo planuojamos teritorijos ribos
Klaipėdos-Ventspilio plynaukštės biosferos poligonas	31949,3	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 ( <i>Melanitta fusca</i> ) reguliarių sankauptų vietą ir užtikrinti palankią jų apsaugos būklę; alkū ( <i>Alca torda</i> ), ledinių ančių ( <i>Clangula hyemalis</i> ) populiacijas jų žiemojimo ir migracinių sankauptų vietoje ir užtikrinti palankią jų apsaugos būklę; vykdyti natūralios buveinės ir saugomų rūšių, nurodytų Nuostatų 3.1 punkte, stebėseną (monitoringą), su saugomų vertybių apsauga susijusius mokslinius tyrimus, kaupti informaciją apie jų būklę; analizuoti žmogaus veiklos poveikį jūros ekosistemai; užtikrinti, kad gamtos išteklių būtų naudojami tvariai; propaguoti biologinės įvairovės išsaugojimo idėjas ir būdus	ribojasi
„Natura 2000“ PAST Klaipėdos–Ventspilio plynaukštė	31949,3	Žiemojančių nuodėgulių ( <i>Melanitta fusca</i> ) sankauptų vietų apsaugai	ribojasi
„Natura 2000“ BAST Klaipėdos–Ventspilio plynaukštė	17948,5	1170 Rifai	ribojasi

**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 sankaupų vietą ir užtikrinti palankią jų apsaugos būklę; alkų (*Alca torda*), ledinių ančių (*Clangula hyemalis*) populiacijas jų žiemojimo ir migracinių sankaupų 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;
- paviršiniaisiais 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 Bendrųjų 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 Bendrųjų 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.

## 6.1.2. Planuojamai teritorijai būdingos dugno buveinės, ichtiofauna, žinduolių rūšys

### 6.1.2.1. Dugno buveinės

Dugno faunos rūšių skaičius, gausumas ir biomasės dėsningai mažėja Rytų Baltijos povandeniniame šlaite didėjant gyliui. Iki 30 m gylio būdinga didžiausia rūšių įvairovė. Giliau, 30–50 m gyliuose, sąlygos jau nėra tinkamos seklių vandenų rūšims, tačiau dar nepalankios ir giliaavandeniams organizmams – ledynmečio reliktais. Pastarieji, dažniausiai judrūs, priedugniniame sluoksnyje gebantys laisvai plaukioti organizmai, nuolat sutinkami tik didesniuose nei 60 m gyliuose, kur vandens druskingumas didesnis (D. Daunys, A. Šiaulys, A. Zaiko. 2012).

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 bendrųjų, nors plačiai paplitusių nėra daug – puriose dugno nuosėdose jas formuoja paviršiniame sluoksnyje užsirausiantis dvigeldis moliuskas *Macoma baltica*, o riedulynuose – kolonijas sudarantys midijos *Mytilus edulis* bei ūsakojai vėžiagyviai *Balanus improvisus* (Daunys, Šiaulys, 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 inventorizacijų rezultatus Lietuvos teritorinėje jūroje skiriamos 7 pagrindinės buveinės (6.1.2.1 lentelė). 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 pusę visų dugno makrofaunos rūšių ir visos registruotos dugno augalų rūšys.

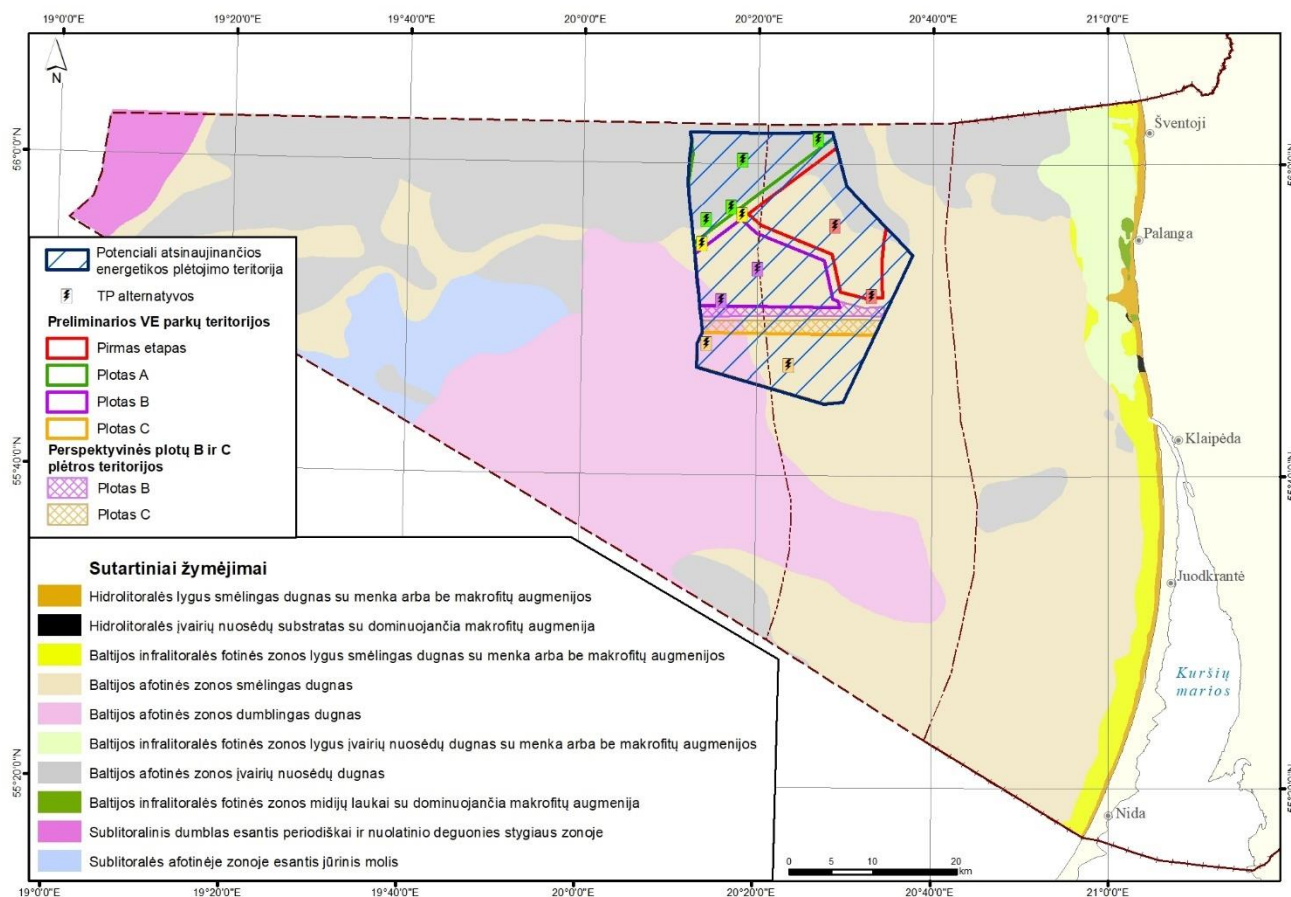


**6.1.2.1 lentelė.** Lietuvos teritorinės Baltijos jūros buveinių sąrašas ir paplitimas (\*- rifams priskiriamos dugno buveinės)

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.

Vystymo plano teritorijoje pagrindine paplitusios tik trys buveinių tipai (6.1.2.1 pav.): afotinės zonos smėlingas dugnas; įvairių nuosėdų dugnas ir sublitoralinis dumblas, esantis periodiškai ir nuolatinio deguonies stygiaus zonoje.



**6.1.2.1 pav.** Dugno biotopų pasiskirstymas Lietuvos IEZ.



Vertinamoje teritorijoje vertingiausių inventorizuotų dugno buveinių, kurios yra svarbios biologiniu požiūriu ir pagal Buveinių Direktyvos II priedo buveinių tipus klasifikuojamos kaip rifai, nėra. Geomorfologiniu požiūriu svarbiausi rifai – moreniniai gūbriai su *Mytilus edulis trossulus* ir *Balanus improvisus*, kurių radimvietė taip pat nustatytos tik Lietuvos teritorinėje jūroje ties Palanga ir vertinamoje teritorijoje nėra paplitusios.

Makrozoobentosos 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.

**6.1.2.2 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>										+	+

Labiausia tikėtinos dugno faunos rūšys Vystymo plano teritorijoje yra:

*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 dumblėtame 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<sup>-2</sup> dominuoja stambūs *M. balthica* individai, nors bendrijos rūšinė sudėtis skurdesnė, o jos pastovių narių, tokių kaip *H. spinulosus* arba *Bylgides sarsi* skaičius nedidelis.

*Pontoporeia spp.* bendrijos formuojasi apie 50 m gylyje ir giliau 80 m. Sekliau 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 dumblėtuose 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.

### 6.1.2.2. 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 pleksnė (*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.

**6.1.2.3 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

Rūšys		Rūšių dažnumas	Statusas
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
Skumbė	<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

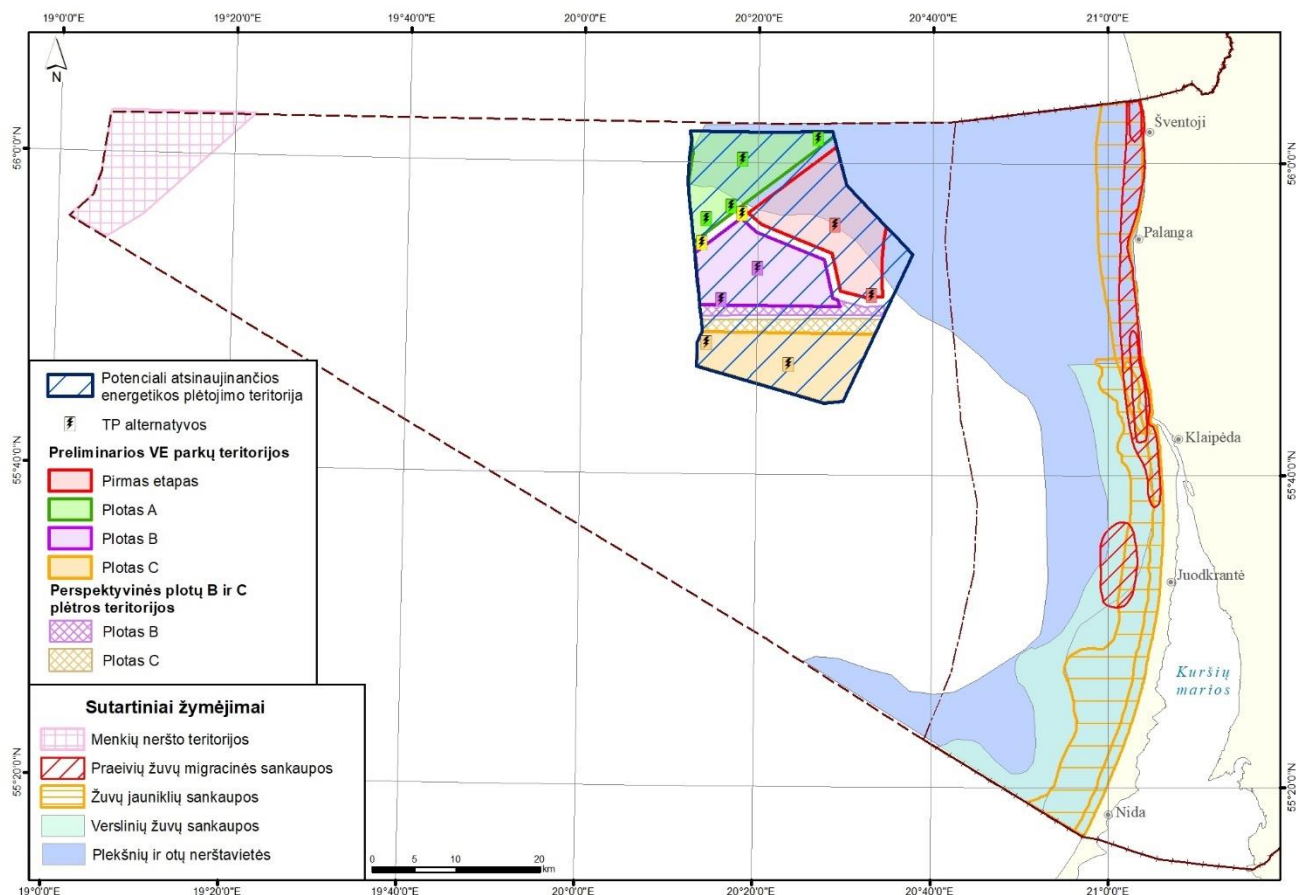
Tiek Klaipėdos uosto rajone, tiek nuo jo į šiaurę iki Šventosios bei į pietus iki Alksnynės ir Juodkrantės gausios praeivės ir gėlavandenės žuvys. Praeivėms priskiriamos stintos, žiobriai, lašišos, šlakiai, sykai, perpelės, ungučiai ir apskritažiomenių atstovai – jūrinės bei upinės nėgės. Dauguma praeivių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

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

Vasarą jūroje ichtiocenozijų branduolį sudaro jūrinės ir praeivės žuvų rūšys, tačiau priekrantėje žymiai gausiau atsiganyti jūroje iš Kuršių marių išplaukusios gėlavandenių žuvų, ypač netoli Klaipėdos. Rudenį, rugsėjo–spalio mėn., Baltijos jūros priekrantėje daug praeivių žuvų rūšių, plaukiančių neršti į

upes – žiobrių, lašių, šlakių, jūrinių sykų, stintų. Lapkričio mėn., nukritus vandens temperatūrai, priekrantėje pagausėja strimelių, daug upinių plekšnių, pasirodo ir menkės.

Žuvų atsiganymo plotai. Išilgai visos Baltijos jūros Lietuvos ekonominės zonos pakrantės tęsiasi sėklių zona. Tai pakraštinė 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. Seklūs priekrantės vandenys tarnauja kaip labai svarbi daugelio žuvų jauniklių augykla. Čia atsigano daugelio jūrinių (upinių plekšnių, otų, strimelių, bretlingių), o taip pat praeivių (stintų, sykų, žiobrių, perpeliių, lašių, šlakių) ir netikrųjų praeivių (starkių, ešerių, kuojų, karšių) žuvų jaunikliai.



6.1.2.2 pav. Potencialios nerštaviečių bei žuvų sankaupų teritorijos Lietuvos IEZ.

Žuvų nerštavietės. Lietuvos išskirtinė ekonominė zona, ypač priekrantė, labai svarbi eilės verslinių žuvų išteklių reprodukcijai. Čia yra vertingų žuvų – strimelių ir otų 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.



### 6.1.2.3. Jūros žinduolių rūšys

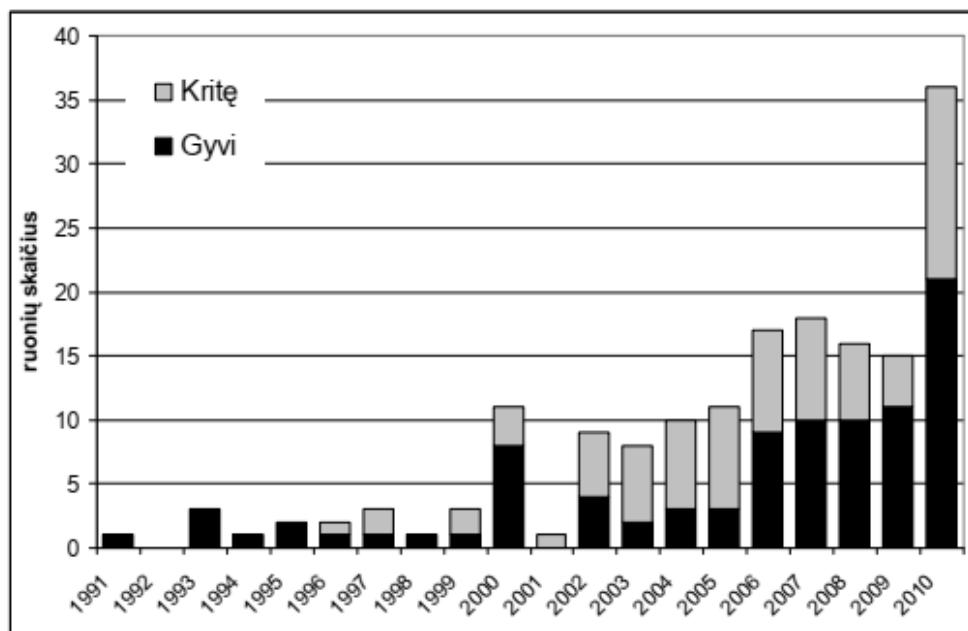
Baltijos jūroje gyvena ir veisiasi 3 ruonių rūšys: pilkasis ruonis (*Halichoerus grypus macrorhynchus*), žieduotasis ruonis (*Phoca hispida botnica*) ir rytų Atlanto paprastasis ruonis (*Phoca vitulina vitilina*). Į Lietuvos faunos sąrašą įtraukta tik viena rūšis – pilkasis ruonis. Ši gyvūnų rūšis yra 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. Neštumas trunka 11–11,5 mėn. Patinai lytiškai subręsta 6 metų, patelės – 3–4 metų, tačiau pirmas neštumas 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 kailukas 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 kailukas 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 vitilina* – 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 kailuko. 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, neišskiriant ir Vystymo plano teritorijos, ruoniai pastoviai negyvena, o tik atplaukia kartu su migruojančiomis žuvimis, todėl tikslus gyvūnų skaičius nėra žinomas (Grušas ir Kulikov, 2010). Remiantis gautų pranešimų apie pastebėtus ruonius skaičiumi ryškėja tendencija, kad pastarąjį dešimtmetį ruonių (tiek gyvų, tiek kritusių) Lietuvos pakrantėje gausėja (6.1.2.3 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.



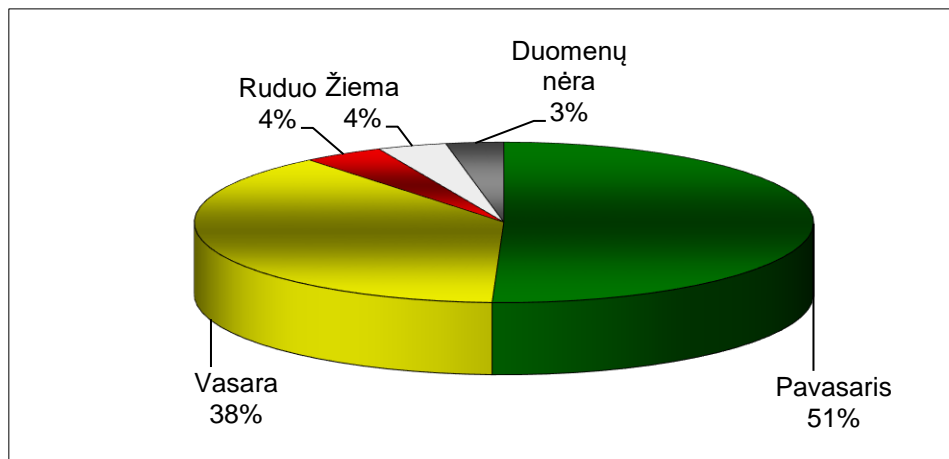
6.1.2.3 pav. Ruonių populiacijos dinamika Lietuvos pakrantėje (pagal Grušas ir Kulikov, 2010).

Lietuvos Baltijos jūros aplinkos apsaugos valdymo stiprinimo dokumentų (būklės vertinimo) atnaujinimo galutinėje ataskaitoje<sup>31</sup> pateikiama apžvalga apie kritusius ruonius parengta remiantis visuomeniniais pagrindais iš pakrantės lankytojų rinkta informacija (A. Grušas (Lietuvos jūrų muziejus), neskelbti duomenys). Pagal ją, 2012–2017 metų laikotarpyje Lietuvos paplūdimiuose registruoti 112 kritusių ruonių atvejai, atskirais metais skaičius svyravo nuo 9–10 iki 16–22, tačiau 2017 m. registruoti 42 atvejai, o 2018 metais šis skaičius buvo dar didesnis – 56. Lyginant su 2006–2011 metų laikotarpiu, kai buvo rasta 59 kritę ruoniai, bendras kritusių ir paplūdimiuose rastų ruonių skaičius padidėjo beveik du kartus. Tokia pati tendencija stebima ir vidutiniuose metiniuose kritusių ruonių rodikliuose: apie 8–9 ruoniai 2006–2011 metais ir 13–14 ruonių 2012–2017 metais.

Surinkti duomenys patvirtina, kad dažniausiai stebimi lytiškai nesubrendę 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.

<sup>31</sup> Lietuvos Baltijos jūros aplinkos apsaugos valdymo stiprinimo dokumentų (būklės vertinimo) atnaujinimas galutinė ataskaita (1 dalis). Lietuvos jūros rajono ekologinės būklės vertinimas ir gamtosauginiai tikslai, 2020-08-17. Prieiga: [https://failai.gamta.lt/files/galutine%20ataskaita%20\(1%20dalis\)1603107974586.pdf](https://failai.gamta.lt/files/galutine%20ataskaita%20(1%20dalis)1603107974586.pdf)



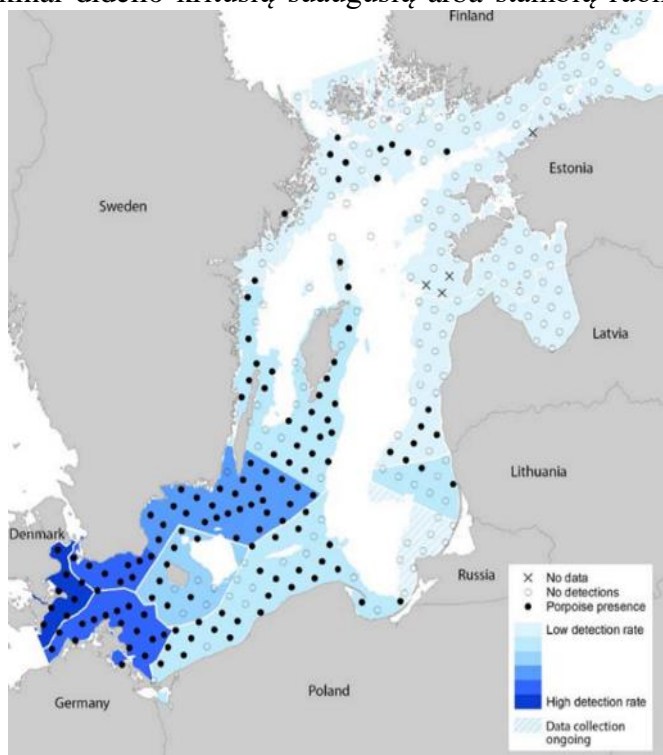
6.1.2.4 pav. Bendras gyvų ir kritusių ruonių sutinkamumas Lietuvos pakrantėje skirtingais sezonais.

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.

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 stambių 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,



6.1.2.5 pav. Jūros kiaulių sutinkamumas Baltijos jūroje. (Sambah, 2014)

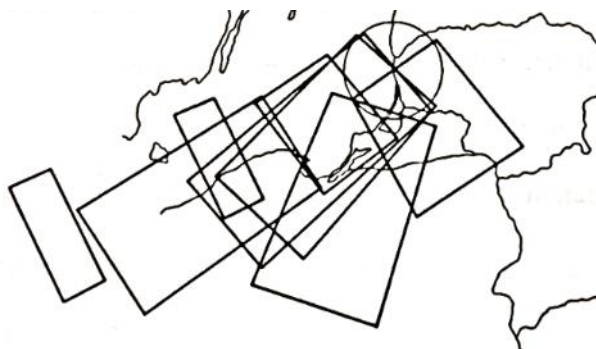
kad didžiąjai daliai kritusių ruonių, kurių mirties priežastys nebuvo nustatytos, turėjo įtakos žmogiškasis faktorius, kadangi nugaišę gyvūnai buvo gerai ėmitę. Užsikrėtimas helmintais arba ligos mažiau tikėtinos, kadangi jas galima tiksliau nusakyti pagal bendrą kūno išsekimą, kas nebuvo būdinga didžiąjai daliai nugaišusių gyvūnų.

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 (6.1.2.5 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, neišskiriant Vystymo plano teritorijos, lyginant su kitomis akvatorijomis Baltijos jūroje yra nedidelis.

### 6.1.3. Teritorijos jautrumas paukščių ir šikšnosparnių aspektu

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 (6.1.3.1 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 (6.1.3.2 pav.).



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



6.1.3.2 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).



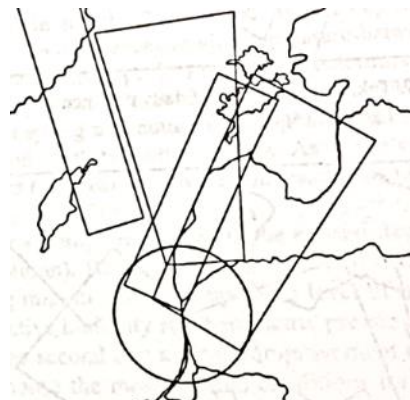
Būtina paminėti, kad startinių teritorijų vietos ir dydžiai kinta dėl oro sąlygų kaitos ir atskirais metais, ir per migracijos sezoną (Žalakevičius ir kt., 1995). Atskirų paukščių rūšių pakilimo teritorijos gali būti daug mažesnės. Pavyzdžiui, migruojančių keršulių, stebimų Lietuvos pajūryje dieninės migracijos metu, pakilimo teritorijos yra už 370 km nuo Palangos šiaurės–šiaurės rytų kryptimi (6.1.3.3 pav.). Tuo tarpu strazdams apskaičiuotas 600 km atstumu nutolusi teritorija šiaurės vakarų ir šiaurės rytų kryptimis (6.1.3.4 pav.). Žąsims pavasarį nustatyta pakilimo teritorija pietvakarių kryptimi už 300 km (6.1.3.5 pav.), rudenį – iki 500 km nutolusi teritorija šiaurės vakarų–šiaurės rytų kryptimis (6.1.3.6 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).

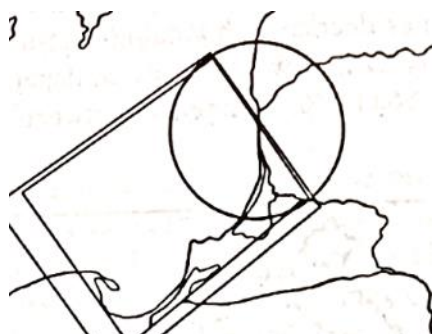
Du trečdaliai aukštuminės migracijos per Lietuvą vyksta šiaurės rytų – pietvakarių kryptimis ir tik vienas trečdalis šiaurės vakarų – pietryčių kryptimis. Minėtų krypčių keliais skrendantys srautai susikerta virš Lietuvos teritorijos. Pažymėtina, jog lokalsios paukščių migracijos kryptys priklauso nuo 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).



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



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



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



6.1.3.5 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 žvirblinių 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 formotis ir atskirai žiemojančios populiacijos (Žalakevičius, 1986). Didesnė žvirblinių 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 žvirblinių paukščių koncentracijos) ar priešakinėje avandeloje (susitelkia žasiniai, 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 papildoma vandens paukščiai, kurie paprastai skrenda Lietuvos pajūriu

**Teritorija yra svarbi paukščių migracijų atžvilgiu.** 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. Migracijos virš atviros jūros yra fiksuojamos beveik iš visus metus išskyrus vėlyvą pavasarį ir vasaros pradžią. Rudeninė migracija prasideda vasarą, kai į šėrimosi vietas pietvakarius migruoja juodosios antys. Vėliau rugsėjo mėnesį stebima intensyvi žvirblinių paukščių migracija, o rudens pradžioje ir žiemos pradžioje registruojami gausūs jūrinių ančių persikidimai jūroje. Žiemos metu žiemojantys paukščiai dažnai persiridinėja iš vienu žiemojimo vietų į kitas Baltijos jūroje. O pavasario metu registruojamas intensyvus traukimas į perėjimo vietas šiauriniuose rajonuose ir arktyje.

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 parskrenda čiurliai ir kregždės (Žalakevičius, 1986). 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 (6.1.3.1 lentelė).

Rudeninė migracija prasideda rugpjūčio viduryje, nors lizdus palikę varnėnai Ventės rago ornitologinėje stotyje pradeda 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).

**6.1.3.1 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 (dešimtadieniai)																		
	Kovas			Balandis			Gegužė			Rugpjūtis	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																			

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 procentus paros migrantų pavasarį ir 16–19 procentų – rudenį (Žalakevičius ir kt., 1995). Pavasario metu daugiausiai registruojama kirų, kiek mažiau – ančių. Paprastieji ir rudagalviai kirai yra gausiausi kirų grupės atstovai, sudarę 77 procentus visų pavasarį užregistruotų kirų; mažesniu intensyvumu skrenda sidabriniai kirai (17 procentų) (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).

Naktinių migrantų gausumas sudaro 64–69 procentus paros migrantų pavasarį ir 81–84 procentus rudenį. Kombinuojant kelias stebėjimų metodikas, nustatyta, kad Lietuvos pajūriu daugiausiai naktimis migruoja strazdai (56 procentai 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).

Migruojančių paukščių skridimo aukščiai

Skirtingų rūšių paukščiai migruoja skirtinguose aukščiuose virš jūros ir sausumos. Dauguma dienos migrantų (daugiau negu 80 procentų) registruojami aukštyje iki 50 metrų (6.1.3.2 lentelė) (Žalakevičius ir kt., 1995). Skirtingų rūšių kirai pavasarį ir rudenį pajūryje ties Palanga daugiausiai migruoja aukštyje iki 50 metrų; taip skrenda 93–95 procentai atskirų rūšių kirų įvairiais sezonais. Maždaug pusė mažųjų kirų pavasario sezonu ir apie 65 procentus 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 procentai visų atitinkamos grupės paukščių), o iki 98 procentų šių paukščių registruojama iki 50 metrų aukštyje (Petraitis, 2011). Virš Kuršių nerijos pavasarį paukščiai migruoja aukštyje iki 50 metrų (80 procentų visų užregistruotų migrantų), tuo tarpu rudenį dar didesnė migrantų dalis skrenda žemiau – 87 procentai 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 procentų paukščių pučiant šiauriniam ir 40–50 procentų 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 procentų 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 parametru tyrimais, atliktais Jungtinėse Amerikos valstijose, aukštyje iki 100 m skrenda 12–15 procentų pavasarinių ir iki 6 procentų rudeninių migrantų. Aukščiau, iki 200 m aukščio, skrenda iki 14 procentų pavasarinių ir apie 9 procentai rudeninių migrantų. Nuo 200 iki 1000 m skrenda pagrindinė paukščių masė – 58–77 procentai pavasario ir 68–76 procentai rudens migrantų. Likusioji dalis, apie 15 procentų paukščių skrenda aukščiau negu 1000 m aukštyje. Pažymėtina, kad atliekant šiuos tyrimus nebuvo įmanoma registruoti aukščiau kaip 1500 m aukštyje skrendančių paukščių.

**6.1.3.2 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



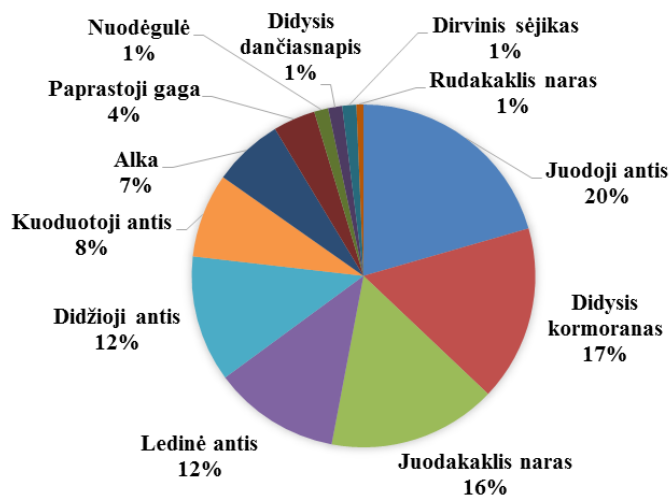
pusės, pagal Žalakevičių M. ir kt. (1995), vizualiai matomas paukščių skridimas yra pereinamoji stadija nuo tikrosios migracijos iki jos nutraukimo, nes daugiausiai paukščiai migruoja aukščiau ir tik jiems pradėjus leistis galima stebėti vizualiais metodais. Derinant įvairias paukščių stebėjimų metodikas, 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

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 įtakojančios hidrologinės sąlygos. Be to, kirų skaičius sankaupose 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).

### Migruojantys paukščiai planuojamame vėjo elektrinių parke

Analizuojamas plotas, kuriame planuojama įrengti VE parkus, migruojančių paukščių atžvilgiu neturėtų išsiskirti lyginant su kitais Lietuvos jūrinių vandenų plotais. Be to, VE plotai yra nutolę nuo kranto, todėl įtaka sausumos komplekso paukščiams, kurie daugiausiai migruoja virš sausumos, neturėtų būti. Apie vandens, jūros komplekso paukščių sezonines migracijas per VE plotą galima spręsti analizuojant duomenis, surinktus pavasario mėnesiais vykdytų žiemojančių vandens paukščių apskaitų metu ir nuo kranto kituose Lietuvos vietose. Remiantis paukščių apskaitomis atliktomis kitose VE planuojamų parkų vietose aplinkiniuose plotuose, galima išskirti 2011 metų balandžio mėnesio apskaitą, kurios metu buvo registruoti jau migruojantys paukščiai. Šios apskaitos metu daugiau negu žiemos mėnesiais stebėta juodakalių narų ir juodųjų ančių. Registruotos ir jūroje neapsistojančios rūšys, tokios kaip dirvinis sėjikas, didžioji antis. Taip pat balandžio mėnesį registruota mažiau įprastų jūroje žiemojančių rūšių – ledinių ančių ir



6.1.3.6 pav. Vandens paukščių įvairovė, užregistruota balandžio mėnesio apskaitų metu.

nuodėgulių, o bendras paukščių gausumas apskaitos metu buvo mažesnis negu žiemos metu (6.1.3.6 pav.).

### Žiemojantys paukščiai Lietuvos pajūryje ir Vystymo plano teritorijoje

Pietrytinėse Baltijos jūros dalyse gausiausiai žiemojančios jūrinės antys koncentruojasi Rygos įlankoje, Kuršių Nerijoje Juodkrantės – Nidos atkarpoje ir pietinėje Baltijos jūros dalyje. Vandens paukščių gausumas konkrečiose žiemavietėse priklauso nuo Baltijos jūros regiono klimatinėms sąlygoms. Ledo susiformavimas ir lesalo kiekio pasikeitimas šiaurinėje regiono dalyje skatina paukščius judėti rytine Baltijos jūros pakrante. Baltijos jūros regione žiemojantys kirai juda tarp pietrytinės ir pietvakarinės Baltijos jūros dalių, dalis jų pasiekia ir Didžiosios Britanijos krantus (6.1.3.7 pav.) (pagal Vaitkų, 1999).



6.1.3.7 pav. Žiemojančių jūrinių ančių (tamsi rodyklė) ir kirų (šviesios rodyklės) judėjimo Baltijos jūroje principinė schema (pagal Vaitkų, 1999).

Žiemojančių vandens paukščių monitoringo metu (Ekologijos institutas, 1997–1999, 2001–2007), tarptautinių projektų „Jūrinės saugomos teritorijos rytinėje Baltijos jūroje“ (LIFE 05 NAT/LV/000100) ir Denoflit (2015) bei kasmetinių Lietuvos ornitologų draugijos apskaitų (2012–2020) metu buvo įvertintas Lietuvos Baltijos jūros priekrantėje žiemojančių vandens paukščių skaitlingumas. Gausiausiai Lietuvos teritoriniuose vandenyse žiemoja kiriniai paukščiai, nuodėgulės, ledinės antys, didieji dančiasnapiai, ausuotieji kragai, rudakakliai ir juodakakliai narai ir klykuolės. Apskaitų iš laivų metų jūroje dažniausiai būdavo suskaičiuojamos ledinės antys, nuodėgulės, alkos, narūnėliai, narai sp. Ir kiti jūros paukščiai. Bet patys svarbiausi ir skaitlingiausios rūšys kurios žiemoja Lietuvoje yra rudakakliai narai, ledinės antys ir nuodėgulės.

Rudakakliai ir juodakakliai narai Lietuvos jūriniuose vandenyse žiemoja reguliariai, bet negausiai (iki 500 individų). Jų registruojama spalio–balandžio mėnesiais, bet daugiausiai nuo vasario iki balandžio mėnesio pirmos pusės. Šios rūšys maitinasi žuvimi, todėl jų pasiskirstymo jūriniuose vandenyse nelemia dugno biotopų charakteristikos – laikosi plačioje akvatorijoje. Narai gali pakeisti mitybos vietas, todėl jiems būdingi dažni perskridimai sezono bėgyje. Apskaitų iš laivo LIFE projekto „Jūrinės saugomos teritorijos rytinėje Baltijos jūroje“ metu 2007–2009 m. buvo nustatyta, kad gausiausiai narai žiemoja Karklės – Šventosios ruože iki 20 kilometrų nuo kranto (iki 8 ind./km<sup>2</sup>). Šaltomis žiemomis narai gausiau (iki 30 ind./km<sup>2</sup>) laikosi ties žemynine dalimi didesniu nei 20 km nuo kranto atstumu.

**Ledinės antys** Lietuvos jūriniuose vandenyse aptinkamos nuo lapkričio mėnesio iki gegužės pradžios, gausiausiai – sausio–kovo mėnesiais, o balandžio mėnesį stebima jų migracija į perėjimo vietas šiaurėje. Gausiausiai ledinės antys laikydavosi pakrantės atkarpoje tarp Karklės ir Nemirsetos (Sorokaitė ir kt., 2007; Žiemojančių vandens paukščių monitoringas, 2009; Žydelis, 2002). Atliekant žiemojančių paukščių apskaitas, 2010–2015 metais Lietuvos priekrantėje žiemojo nuo 281 iki 637 ledinių ančių, kurių didžioji dalis laikėsi pakrantėje ties Kuršių nerija, mažiau atkarpoje tarp Šventosios ir Klaipėdos (Šniaukšta, 2015). Tai antra pagal gausumą žiemojančių paukščių rūšis 3 kilometrų atstumu nutolusiuose aplinkiniuose vandenyse 2011–2013 metų duomenimis. Dideli ledinių ančių būriai po 250–460 paukščių taip pat registruoti teritorinės jūros ribos. Dažniausiai ledinės antys laikėsi pavieniui arba būreliais po kelis paukščius.

**Nuodėgulės** Lietuvos jūriniuose vandenyse aptinkamos spalio–balandžio mėnesiais, daugiausiai sausio mėnesio antroje pusėje–vasario mėnesį. Gausiausiai jos koncentruojasi ties Kuršių nerija, išskirtinai virš smėlėto dugno biotopų plačioje gylių skalėje (nuo pat kranto iki 30–35 m gylio). Įvertintas nuodėgulių gausumas Lietuvos vandenyse 2007–2009 m. buvo iki 38000 paukščių (2007 m. kovo mėn.). Apskaitų iš laivų metu daugiausiai nuodėgulių užregistruota priekrantėje ties pietine Kuršių nerijos dalimi – daugiau negu 2000 ind./km<sup>2</sup>, priekrantėje ties Palanga maksimalus įvertintas nuodėgulių gausumas buvo iki 200 ind./km<sup>2</sup> (LIFE-Nature projektas „Jūrinės saugomos teritorijos rytinėje Baltijos jūroje“; Sorokaitė et al., 2007; Žiemojančių vandens paukščių monitoringas; Žydelis, 2002). Remiantis Lietuvos ornitologų draugijos viduržiemų apskaitų metu surinktais duomenimis, Lietuvos pajūryje 2010–2011 metais žiemojo 8584, 2011–2012 metais – 3178 ir 2012–2013 metais – 2140 nuodėgulės, iš jų apie 90 procentų ties Kuršių nerija, likusi dalis – ties žemyninė Baltijos jūros pakrante (Šniaukšta, 2015). Klaipėdos–Ventspilio plynaukštėje ir plotuose į rytus nuo plynaukštės nuodėgulių tankumas buvo pakankamas saugomos teritorijos steigimui (viršijo 5,4 ind./km<sup>2</sup> ir kai kur siekė 1040 ind./km<sup>2</sup>). Daugelis nuodėgulių laikosi ties uosto vartais ir Kuršių nerija (Denoflit, 2015).

### Šikšnosparniai

Šikšnosparniai migruodami iš veisimosi vietų į žiemojimo vietas intensyviausiai migruoja virš sausumos. Iš šiaurinių regionų, per Estiją, Latviją šikšnosparnių migracijos kelias driekiasi tiek rytine, tiek vakarine Baltijos jūros pakrante (Petersons G., 2013, Rydell ir kt. 2014, Gaulter ir kt. 2020). Lietuvos pajūriu praeina intensyvi šikšnosparnių migracija, Ventės rage sužieduoti šikšnosparniai būna aptinkami žiemojantys Didžiojoje Britanijoje. Tai parodo, kad norėdami įveikti šį maršrutą žinduoliai turi praskristi Lamanšo sąsiaurį. Vokietijoje atlikti tyrimai, kuomet ant navigacinių bujų tiek Šiaurės jūroje, tiek Baltijos jūroje uždėti ultragarso mikrofonai fiksavo šikšnosparnių skridimo intensyvumą jų migracijos metu rugsėjo mėnesį. Dažniausios rūšys buvo Natuzijaus šikšniukas, šikšniukas mažylis, šikšniukas nykštukas ir rudasis ir mažasis nakvišos. Tai yra vienos iš dažniausių Lietuvoje aptinkamų šikšnosparnių rūšių. Tai yra taip pat vienos iš labiausiai pažeidžiamų šikšnosparnių rūšių: kasmet atliekant tyrimus Šilutės raj. žemyniniuose VE parkuose yra randami žuvę šių rūšių žinduoliai.

Migracija virš Baltijos jūros ties Lietuva, Latvija ar Lenkija nėra tyrinėta, bet yra tikimybė, kad šikšnosparniai gali bandyti skristi virš Baltijos jūros; tik nėra žinoma koku atstumu nuo kranto jie tai gali daryti, nėra žinoma apie rūšinę sudėtį, skridimo aukštį ar intensyvumą. Neseniai buvo atlikti migracijos tyrimai Kuršių nerijoje, kur buvo nustatyta, kad migracijos metu virš Kuršių nerijos gali praskristi iki 1 mln. šikšnosparnių per sezoną. Dažniausios rūšys, kurios skrido virš Kuršių nerijos natuzijaus šikšniukas, šikšniukas mažylis, šikšniukas nykštukas bei rudasis ir mažasis nakvišos (Gražulevičius ir kt. 2019).



6.1.3.8 pav. Šikšnosparnių migracija Baltijos jūros regione (Gaultier ir kt., 2020).

## 6.1.4. Galimos Vystymo plano sprendinių įgyvendinimo pasekmės biologinei įvairovei

### 6.1.4.1. Galimos pasekmės saugomoms teritorijoms ir jose saugomoms vertybėms

Į rytus nuo Vystymo plano teritorijos yra Baltijos jūros priekrantės (LTPALB001) teritorija skirta sibirinių gagų, klykuolių didžiųjų dančiasnapių ir mažųjų kirų žiemojimo ir migracinių sankaupų vietos apsaugai. Pastaroji teritorija yra pakankamai nutolusi nuo Vystymo plano teritorijos ribos, todėl reikšmingos neigiamos pasekmės Baltijos jūros priekrantėje saugomai teritorijai nenumatomos.

Kita teritorija į pietus nuo vystymo plano teritorijos ribos yra svarbi paukščių apsaugai ir apima visus Kuršių Nerijos nacionalinio parko saugomus Baltijos jūros priekrantės vandenį. Ši teritorija svarbi perinčių jūrinių erelių (*Haliaeetus albicilla*), lygučių (*Lullula arborea*), dirvoninių kalviukų (*Anthus campestris*), migruojančių mažųjų kirų (*Larus minutus*), upinių žuvėdrų (*Sterna hirundo*) sankaupų vietų Kuršių mariose ir Baltijos jūroje, žiemojančių nuodėgulių (*Melanitta fusca*), alkų (*Alca torda*) sankaupų vietų Baltijos jūroje apsaugai, tai yra ir paukščių migracinių srautų susiliejiimo vieta. Šiai saugomai teritorijai Vystymo plano sprendinių įgyvendinimas reikšmingo neigiamo poveikio neturės, nes saugoma teritorija yra saugiu atstumu nutolusi nuo Vystymo plano teritorijos.

Įgyvendinant Vystymo plano sprendinius svarbu atsižvelgti į gretimybėse esančiose „Natura 2000“ teritorijų (Klaipėdos–Ventspilio plynaukštė PAST (LTPALB002)) bei Klaipėdos–Ventspilio plynaukštės biosferos poligone saugomas vertybes bei jų biologinę įvairovę. Šios saugomos teritorijos yra skirtos išsaugoti Europos Bendrijos svarbos natūralios jūrų buveinės – 1170 rifų – plotus, žiemojančių nuodėgulių reguliarių sankaupų vietą bei alkų ir ledinių ančių populiacijas jų žiemojimo ir migracinių sankaupų vietoje bei užtikrinti palankias minėtų objektų apsaugos būkles.

Analizuojant Vystymo plano sprendinių pasekmes saugomoms vertybėms didžiausia tikimybė, kad bus stebimas trikdymo poveikis Klaipėdos-Ventspilio plynaukštėje jūros paukščių žiemojimo metu (nuo spalio pabaigos iki kovo pabaigos) ten saugomoms nuodėgulėms.



Šios teritorijos rytinė dalis ribojasi su Vystymo plano teritorija (I-ojo etapo plotas), kas gali kelti nuodėgulių trikdymą įgyvendinus Vystymo plano sprendinius: paukščiai gali vengti saugomos teritorijos pakraščio, kuris būtų arčiausiai planuojamų vėjo elektrinių, neišskiriant nė vienos alternatyvos.

Vystymo plano sprendinių įgyvendinimo metu pasekmės gretimoje aplinkoje esančioms saugomoms teritorijoms ir jose saugomos vertybėms – rifams – galimos elektros perdavimo kabelių įrengimo metu, todėl parenkant vietą jūrinei TP, iki kurios bus atvedami jūriniai elektros perdavimo kabeliai itin svarbu atsižvelgti į saugomų jūros dugno buveinių vietas.

#### **6.1.4.2. Galimos pasekmės biologinei įvairovei – dugno buveinėms, žuvims, paukščiams ir šikšnosparniams, jūros žinduoliams**

##### **Galimos pasekmės dugno buveinėms**

Įgyvendinant Vystymo plano sprendinius pasekmės dugno buveinėms galimos dėl dugno suardymo VE pamatų įrengimo ir energijos perdavimo kabelių tiesimo metu. Bendras suardytos buveinės plotas priklausys nuo pasirinktų VE modelių, pagrindų konstrukcijų ir elektrinių skaičiaus. Fizinis buveinės suardymas dėl VE pamatų įrengimo bus grįžtamas, bet tik pasibaigus eksploatacijos periodui, kai visos vėjo elektrinių konstrukcijos bus išardytos ir išvežtos. Po jų išvežimo laisvas dugno plotas greitai pasidengs vyraujančiais dugno biotopų taksonais.

Vykdamas vėjo elektrinių įrengimo (inkaravimas), ir kai kuriuos eksploatacijos priežiūros darbus gali būti pažeistos ir greta esančios buveinės, tačiau, tikėtina, kad jos greitai atsistatys, toks lokalus ir trumpalaikis neigiamas poveikis nėra reikšmingas ir neigiamų pasekmių dugno buveinėms nesukels.

Vėjo elektrinių povandeninių dalių konstravimo periodu prognozuojamas vandens drumstumo padidėjimas, galintis turėti trumpalaikį neigiamą poveikį dugno organizmams. Šis poveikis bus lokalus ir nereikšmingas ir neigiamų pasekmių dugno buveinėms nesukels..

Įrengtos vėjo elektrinių povandeninės konstrukcijos taps antriniu (dirbtiniu) substratu, tinkamu įvairiems sėsliems vandens organizmams prisitvirtinti (6.1.4.1 pav.), todėl tai padidins buveinių ir dugno bendrijos įvairovę, padidins biomasę ir rūšių gausumą. Rūšių skaičius laikui bėgant augs (kol pasieks tam tikrą ribinį skaičių). Remiantis eksperimentiniais rezultatais (Offshore Wind Energy - Research on Environmental Impacts, 2006) praėjus 8–16 mėn. nuo substrato įrengimo 14–19 m gylyje pasiekiamas didžiausias rūšių skaičius ir biomasė.



**6.1.4.1 pav. Hidragyviai *Ectopleura larynx*, prisitvirtinę ant povandeninių konstrukcijų.**

Prognozuojama, kad pirmiausia naują substratą kolonizuos dominuojančios rūšys, tokios kaip *Mytilus edulis*, *Balanus improvisus*, žaliadumbliai, raudondumbliai ir kiti organizmai. Remiantis kitų šalių vėjo elektrinių parkų jūroje monitoringo ataskaitomis, galima teigti, kad kolonizacija sparčiau vyks ant aukštesniųjų konstrukcijų dalių.

Atsižvelgiant į suardyto ir naujai sukurto dirbtinio substrato plotų santykį, galima teigti, kad vėjo elektrinių parkai neturės reikšmingų neigiamų pasekmių dugno buveinėms ir bentosiniams organizmams.

### **Galimos pasekmės žuvims**

Galimos neigiamos pasekmės jūrinėms žuvims yra susijusios su VE statybos darbais, kuomet galimas didelio povandeninio triukšmo susidarymas, gali padidėti vandens drumstumas dėl pamatų įrengimo ir/ar kabelio linijų klojimo. VE parkų eksploatacijos metu neigiamos pasekmės yra galimos dėl trikdymo, sukeliama VE parkų aptarnavimo veiklos bei kabelių skleidžiamų elektromagnetinių laukų (DONGEnergy *et al.*, 2006; Bergström *et al.*, 2012):

- Triukšmo poveikis įrengimo ir statybos metu:

Triukšmo poveikis žuvims priklauso nuo vykdomų darbų pobūdžio. Didžiausia rizika yra polių kalimo metu, kuomet dėl didelio garso slėgio gali žūti arba būti sužalotos žuvys. Toks poveikis stipriausiai gali pasireikšti mažesniu nei 100 m atstumu nuo vykdomų darbų vietos. Bendru atveju, vykstant bet kokiems statybos-įrengimo darbams žuvys gali sureaguoti į keliamą triukšmą, būdamos iki 1 km atstumu ir pasišalinti iš pavojingos vietos, žuvimo tikimybė maža. Užbaigus įrengimo darbus, žuvys sugrįžta, todėl reikšmingos ilgalaikės pasekmės jūrinių žuvų populiacijai nenumatomos.

- Nešmenų ir pakibusių dalelių poveikis įrengimo ir statybos metu.

Vandens drumstumą ir padidėjusią nuosėdų koncentraciją vandens stovymėje gali sukelti kasimo ir gręžimo darbai, atliekami VE pamatų įrengimo metu. Dėl to labiausiai gali nukentėti žuvų ikreliai ar juvenilinės žuvys, kurios yra pažeidžiamiausios. Drumstumas gali ne tik apsunkinti žuvų mitybą teritorijoje, bet ir gali paveikti žuvų nerštavietes. Tačiau, pakibusios vandenyje nuosėdinės medžiagos laikosi gana trumpą laiko tarpą, o jų paplitimo plotas priklauso nuo nuosėdų rūšies ir srovių režimo. Numatoma, kad poveikis bus lokalus ir laikinas, todėl reikšmingų pasekmių jūrinių žuvų populiacijai neturės. 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 bentofagių 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, todėl reikšmingų neigiamų pasekmių jūrinių žuvų populiacijai nesukels.

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 žuvims. Šių įrenginių teritorijoje gali padidėti kaip rūšinė įvairovė, taip ir žuvų gausumas. Šios pasekmės vertinamos teigiamai.

- 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 žuvims šis poveikis yra minimalus, todėl reikšmingų neigiamų pasekmių jūrinių žuvų populiacijai neturėtų sukelti. Šio triukšmo sukeltas stresas žuvims ir jų reprodukciniams savybėms nėra ištirtas.

- 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). 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 žuvims yra minimalus arba jo neigiama įtaka nėra įrodyta (Ohman et al., 2007; Gill& Bartlett, 2010; Normandeau et al., 2011).

### **Galimos pasekmės jūros žinduoliams**

Dėl nedidelio užklystančių jūrinių žinduolių gausumo įgyvendinus Vystymo plano sprendinius Lietuvos ekonominėje zonoje nėra tikėtinos reikšmingos neigiamos pasekmės jūrinių žinduolių populiacijoms. Jūriniai žinduoliai vengs vėjo elektrinių parkų teritorijų (Snyder, Kaiser, 2009). Pirmiausia jie pasitrauks iš vėjo elektrinių parkų teritorijų dėl triukšmo statybų metu ir laikinai pasitraukusių maisto objektų. Ruoniai ir jūros kiaulės maisto ieško echolokacijos būdu ir bendravimui naudoja garsinius signalus, taigi jie turi ypač jautrią klausą (Snyder, Kaiser, 2009).

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, elgesiui ir pasiskirstymui. Klausos pažeidimai afalinoms galimi 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 neturėjo 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 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.

Kita priemonė, taikytina triukšmo poveikio jūros gyvūnams mažinimui – burbulų užuolaida slopinanti triukšmo sklidimą. Ateityje, atsiradus pažangesnėms triukšmo mažinimo priemonėms, galimas ir jų taikymas.

### ***Galimos pasekmės paukščiams ir šikšnosparniams***

Tiesioginis susidūrimas/žūtis paukščiams ir šikšnosparniams. Skrisdami paukščiai gali susidurti ne su VE. 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 mažiau pritraukia naktinių migrantų (Poot ir kt., 2008).

Sausumos paukščiai migruoja plačiu frontu, tačiau retai skrenda virš teritorijų, kurios jiems netinka maitintis ar ilsėtis. Jūriniai VE plotai neišsiskiria bruožais, pritraukiančiais sausumos paukščius, todėl nėra tikėtina, kad toliau nuo kranto esančiuose plotuose (toliau negu 1 kilometras nuo kranto) pasirodys reikšmingas skaičius sausumos paukščių (Percival, 2001).

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 rotorius 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 nevengia VE parkų ir dažnai skrenda rotorius 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 atsitrengimo 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 reikšmingai neigiamai įtakoti sausumos paukščių (Percival, 2001). Apibendrinant, paukščiai turėtų vengti planuojamų 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 nevengė 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. Galima numatyti, kad bent kelios kirų rūšys lankysis ir planuojamuose VE parkuose Lietuvos pajūryje.

Kuomet paukščiai vienokiu ar kitokiu atstumu vengia tam tikrų objektų, gali būti prarandami jų mitybai ar poilsiui tinkami plotai. Lietuvos jūriniuose vandenyje planuojamos VE neturės jokio poveikio krante perintiems paukščiams, tačiau teritorijos gali būti svarbios žiemojantiems arba migruojantiems paukščiams, jei jose paukščiai intensyviai maitinasi ir likusių netrikdomų plotų neužteks efektyviam poreikių patenkinimui. Jūriniuose 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 trumpasnapės žąsys maitinasi 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). Baltakaktėms žąsims 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 maitinasi 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 sukiamą triukšmą – žmonės su normaliai klausa VE sukiamą 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).

### Kliūtis efektas

VE parkai gali būti kliūtimi migruojantiems ar perskridėjantiems paukščiams, tačiau šio efekto dydis priklauso nuo VE parko dydžio, atstumo 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 pakranteje 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).

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 kryptys, todėl žąsims 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, išsibūriodavo, pradėdavo suktis ratais, kildavo aukštyn ir pakilusios į maždaug 200–300 m aukštį, driisdavo 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 parametrų, 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 pavasarij 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 Čiutelių, 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). Daugelio žuvlesių paukščių mitybai planuojami VE parkai reikšmingos įtakos neturės. Atskirai reikėtų aptarti tarptautiniu mastu saugomus rudakaklius narus, kurie atskiromis žiemomis gali gana gausiai telktis planuojamos ūkinės veiklos plote ir žinoma, kad jie yra jautrūs antropogeninei veiklai, o jų vengimo atstumai iki trikdymo šaltinio gali būti mažiausiai keli kilometrai. Be to, nors 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). Kirų mitybai planuojami VE parkai reikšmingos įtakos neturės.

- 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, Šiaulys, 2015), ledinės antys daugiau maitinasi smulkiais žuvimis (Morkūnė R., nepubl. duomenys), todėl tai lemia ir mažesnę prisirišimą prie kieto dugno biotopų. Kita vertus, ne perėjimo laikotarpiu paukščiai nėra prisirišę prie konkrečių teritorijų ir priklausomai nuo klimatinių sąlygų, nuo buveinių būklės, mitybinės bazės pokyčių gali pakeisti mitybos ir sankauptų vietas. Šiuo atveju reikėtų vertinti, kiek planuojamų VE parkų plotai yra unikalūs ir nepakeičiami ančių mitybos požiūriu. 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, tačiau tikslesnis ančių pasiskirstymas Lietuvos vandenyse pagal gylį nėra nustatytas. 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).

VE parkų įrengimas paukščių atžvilgiu gali būti konfliktiškas dėl ten gyvenančių dugno organizmų bendrijų, kurios gali būti tinkamos jūrinių ančių mitybai. Tačiau reikėtų atsižvelgti ir į VE įrengimo gylius, dugno bendrijų struktūrą ir ančių mitybines charakteristikas, nėrimo gylius, mitybinių objektų tipus. Planuojamos ūkinės veiklos gylis nuo 40 iki 60 metrų – galima teigti, jau per gilus efektyviai maitintis nuodėgulėms, ledinėms antims. Tikėtina, kad ir kitos paukščių rūšys taip pat efektyviai nesimaitina planuojamos ūkinės veiklos plote.

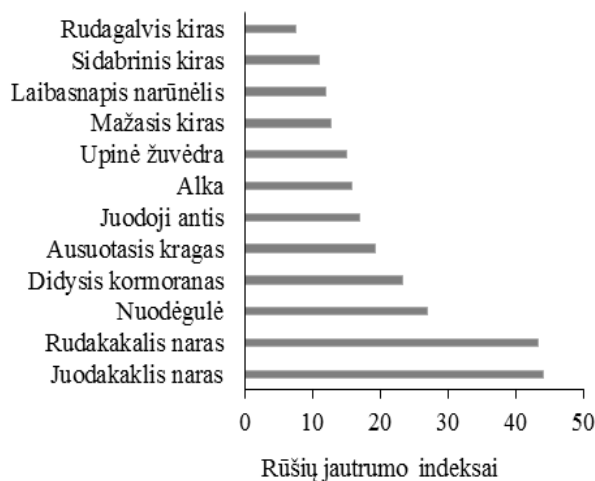
Didelių VE parkų įrengimas sekliuose priekrantės vandenyse gali sąlygoti jūrinių ančių mitybos plotų praradimus ir pakeisti paukščių pasiskirstymo dėsningumus jūriniuose vandenyse (Langston, Pullan, 2003). Šiuo metu Baltijoje veikia 18 VE parkų, kurie yra įrengti 1–44 metrų gylyje, daugiausiai jų – gylyje iki 20 metrų, tik vienas VE parkas Vokietijos jūriniuose vandenyse įrengtas 23–44 metrų gylyje (2015 metų vasario mėnesio duomenimis; Global Offshore Wind Farms Database; Kopits S., Westwood A., 2009).

Įrengus VE jūroje tiesiogiai prarandama/sunaikinama tik nedidelė paukščiams tinkamos buveinės dalis – tiek, kiek užima turbinų 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). 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). Tai papildomai gali įtakoti ir vandens paukščių pasiskirstymą VE parke ir aplinkinėse akvatorijose. Kadangi planuojamų VE parkų plotai nėra



pagrindiniai mitybos plotai vandens paukščiams, galima teigti, kad visos paukščių grupės turės pakankamai kitų tinkamų maitinimosi vietų Lietuvos jūriniuose vandenyse.

Remiantis jūrinių paukščių rūšių jautrumo VE veiklai indeksais, įvertinant skridimo parametrus, jautrumą trikdymui, lankstumą pakeisti buveines, apsaugos statusą ir pan., jautriausiais laikomi juodakaliai ir rudakaliai narai (6.1.4.2 pav.). Trečdaliu mažesnis jautrumas nustatytas nuodėgulėms. Kiek mažiau jautriais laikomi žuvlesiai didieji kormoranai, ausuotieji kragai, alkos, bentofagės juodosios antys. Mažiausiai jautriais laikomi kirai, upinės žuvėdros, laibasnapiai narūnėliai (Garthe, Huppopp, 2004).



6.1.4.2 pav. Vandens paukščių rūšių jautrumo vėjo elektrinėms indeksai (pagal Garthe, Huppopp, 2004).

Siekiant nustatyti VE poveikį paukščiams būtina atlikti išsamius visų ekosistemos elementų tyrimus, nes paukščių gausumo ar paplitimo teritorijoje pasikeitimai gali būti nulemti ne tik atsiradusių VE. Remiantis Lietuvoje Šilutės rajone esančiame VE parke atliktais tyrimais buvo nustatyta, kad žąsų sankaujų VE parke ir aplink jį sumažėjo ne tiek dėl VE įrengimo darbų ar VE veiklos, bet kitų teritorijos tvarkymo darbų (Paukščių tyrimai UAB „Naujoji energija“ vėjo elektrinių parkui Čiūtelių, Grumblių ir Lankupių kaimuose, Šilutės rajone, 2013, 2014). Panašaus pobūdžio pasikeitimai, kuomet ančių elgsena buvo nulemta mitybos objektų gausumo tam tikrose akvatorijose sumažėjimo, o ne VE veiklos jūroje, buvo pastebėti tiriant juodųjų ančių ir paprastųjų gagų elgseną VE parkuose ir jų kaimynystėje Danijos (Petersen ir kt., 2004) ir Olandijos jūriniuose vandenyse (Guillemette ir kt., 1999).

Įgyvendinus Vystymo plano sprendinius teritorijoje įgali būti stebimas trikdymo, kliūties ir tiesioginio susidūrimo su VE efektas žiemojantiems ir mirguojantiems paukščiams.

Mirguojantiems šikšnosparniams taip pat gali būti stebimas neigimas poveikis, jei jie migruos pro pastatytas VE atviroje jūroje. Tokios VE gali pritraukti šikšnosparnius. O priskirdus be tiesioginio susidūrimo efekto dar gali būti stebimas ir baro traumos efektas, kai šikšnosparniai skrisdami patenka į išretėjusio oro srautą ir gali jame žūti dėl staigiai pasikeitusio slėgio plyšus plaučiams.

### 6.1.5. Neigiamų pasekmių biologinei įvairovei ir saugomoms teritorijoms išvengimo, mažinimo ir kompensavimo priemonės

Jūrinių TP tikslios įrengimo vietos bus parenkamos techninių projektų rengimo metu. Jūrines transformatorines rekomenduojama statyti atsitraukiant nuo saugomų teritorijų ribų. Laivybą jūroje aplink VE parką planuoti taip, kad jūrinių paukščių žiemojimo metu aptarnaujantis laivynas neplaukiotų

saugomoje teritorijoje, o eismas būtų organizuojamas taip, kad žiemojantys paukščiai būtų kuo mažiau trikdomi.

Numatoma, kad iki Vystymo plano sprendinių įgyvendinimo jūrinių TP ir VE parkų kabelių trasų vietose turi būti atlikti dugno biotopų tyrimai bei identifikuotos esamos dugno buveinės.

Siekiant sumažinti Vystymo plano sprendinių pasekmes paukščiams ir šikšnosparniams rekomenduojama taikyti šias poveikio mažinimo priemones:

- VE parkų vystymui numatytuose plotuose planuoti VE bokštų išdėstymą taip, kad tarp atskirų VE liktų kuo mažesnis atstumas (kiek leidžia techninės specifikacijos), taip sumažinant galimai pavojingų paukščiams perskridimų koridorių skaičių;
- prieš rengiant techninius projektus rekomenduojama atlikti jūroje žiemojančių ir migruojančių paukščių ir šikšnosparnių stebėjimus, pagal kurių rezultatus esant poreikiui būtų galima nustatyti paukščiams saugių buferinių zonų atstumus nuo greta esančių NATURA 2000 PAST Klaipėdos-Ventspilio plynaukštė, taip pat parengti jūroje žiemojančių ir migruojančių paukščių sankauptų ir pagrindinių kelių žemėlapius;
- VE parko aptarnaujančių laivų eismą žiemos metu – nuo lapkričio iki balandžio mėnesio – organizuoti taip, kad maršrutai nesidriektų per saugomas teritorijas;
- siekiant sumažinti poveikį jūros priekrantėje žiemojantiems paukščiams, triukšmingi VE įrengimo (polių kalimas) ir ardymo darbai negali būti vykdomi lapkričio–balandžio mėnesiais (imtinai);
- pagal galimybes sumažinti įspėjamųjų šviesų intensyvumą, kad būtų išvengta paukščių susidūrimo su VE, jeigu tai neprieštarau laivų ir oro navigacijos saugumui. Taip pat rekomenduojama įvertinti galimybę taikyti „light on demand“ principą, kai šviesos įsijungia tik prireikus arba naudoti mirksinčias šviesas (šviesiąją fazę darant kuo trumpesnę) vietoje nuolat šviečiančių. Siūloma nenaudoti baltos įspėjamosios šviesos;
- jeigu įgyvendinus Vystymo plano sprendinius paukščių ir šikšnosparnių monitoringo metu būtų stebimas reikšmingas poveikis, turėtų būti įvertintos galimybės paukščių migracijos metu laikinai išjungti VE (ypač esant prastam matomumui ir blogoms oro sąlygoms).

Siekiant sumažinti Vystymo plano sprendinių pasekmes gyvūnijai rekomenduojama taikyti poveikio mažinimo priemones:

- Iki techninio projekto rengimo atlikti jūros žinduolių apskaitas, kurios leistų pasirinkti tinkamiausių VE parkų statybos darbų poveikio mažinimo priemonių taikymą;
- Jeigu VE įrengimo metu bus pasirinktas polinio tipo pamatų įrengimas pasekmių jūrų gyvūnams mažinimui rekomenduojama pasirinkti specialias poveikio mažinimo priemones:
  - 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;
    - apsaugai nuo galimo klausos praradimo aplink polių kalimo vietą naudoti oro burbulų užuolaidą, kuri sumažintų sklindantį kalimo garsą. Ateityje, atsiradus pažangesnėms triukšmo mažinimo priemonėms, galimas ir jų taikymas.
- įvertinti, koks laikas yra tinkamiausias statybos darbams, vengiant neršto, migracijos, veisimosi arealų;
- įvertinti galimybes naudoti mažesnę poveikį aplinkai turinčias statybos technologijas.

## 6.2. Vystymo plano įgyvendinimo pasekmės vandeniui

Normaliomis darbo sąlygomis vėjo elektrinių parko eksploatacija pasekmių jūros vandens kokybei neturės, tačiau laikini vandens kokybės pokyčiai galimi statybų laikotarpiu įrengiant pamatus ir klojant kabelius dėl laikino suspenduotų dalelių kiekio (drumstumo) padidėjimo priedugnio vandens storumėje.

Planuojant ūkines veiklas, susijusias su jūra, svarbu atkreipti dėmesį į jūrinę aplinką ir jos charakteristikas: ypač svarbios yra Baltijos jūros vandens geocheminės savybės, srovės, bangavimas, įskaitant vidutines, štormines reikšmes, jų pasikartojimą, sezoninius ir daugiamečius svyravimus.

Jūros geros aplinkos būklės savybės nustatytos LR aplinkos ministro 2015 m. kovo 4 d. įsakymu Nr. D1-194 „Dėl Lietuvos Respublikos jūros rajono geros aplinkos būklės savybių patvirtinimo“. Kokybiniai deskriptoriai, pagal kuriuos nustatoma gera aplinkos būklė (pagal 2008 m. birželio 17 d. Europos Parlamento ir Tarybos direktyvą 2008/56/EB, nustatančią Bendrijos veiksmų jūrų aplinkos politikos srityje pagrindus), nustatyti LR aplinkos ministro 2010 m. birželio 14 d. įsakyme Nr. D1-500 „Dėl Jūros aplinkos būklės įvertinimo, Baltijos jūros geros aplinkos būklės savybių, jūros aplinkos apsaugos tikslų, stebėsenos programos ir priemonių nustatymo tvarkos aprašo patvirtinimo“ 2 priede.

### 6.2.1. Hidrodinaminiai procesai

#### 6.2.1.1 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.

#### 6.2.1.1 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 kryptių bangos:

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

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. Bangos virš 5 m vidutiniškai pasikartoja 1 kartą per 10 metų (Kelpšaitė ir kt., 2011).

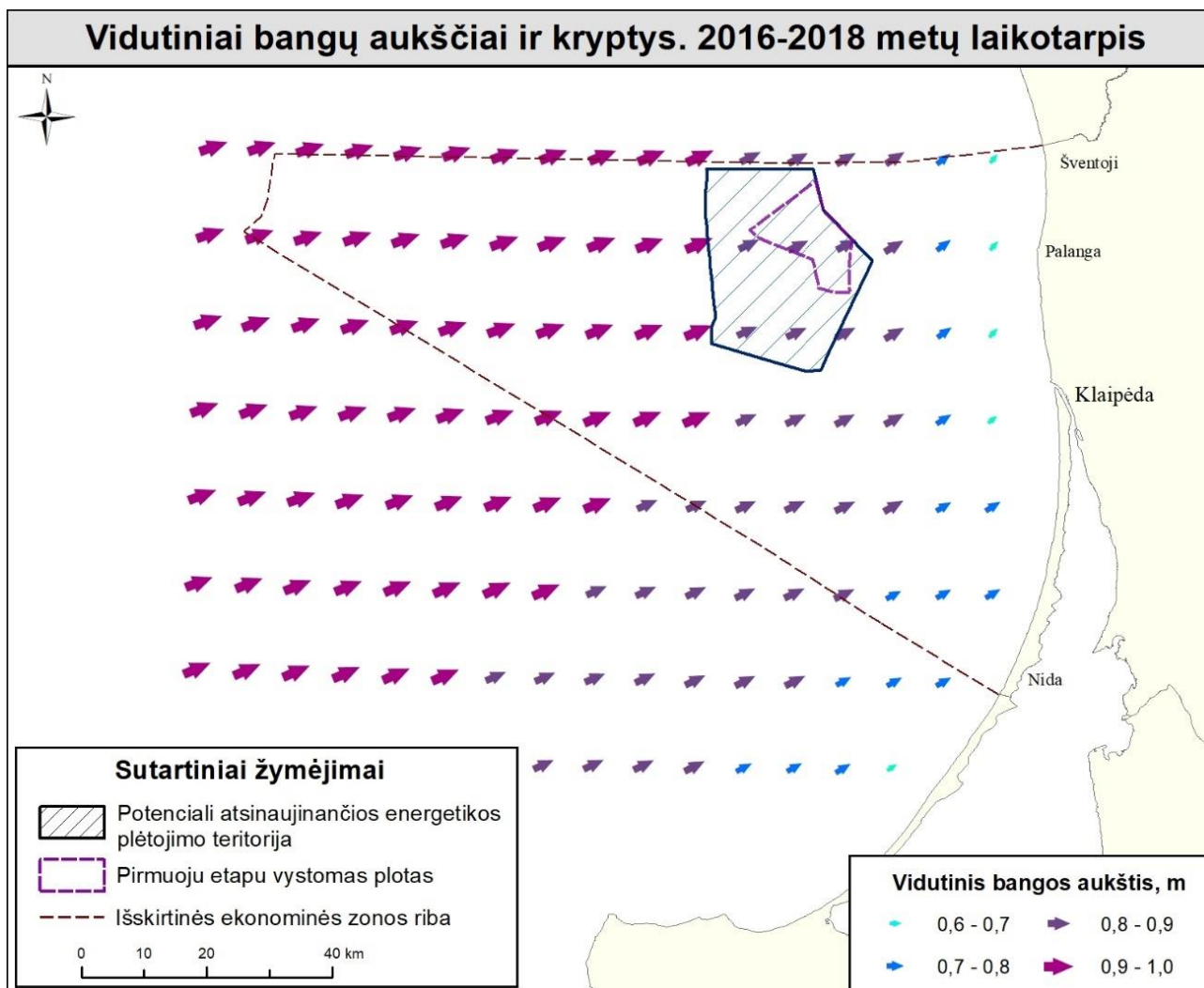
Ekstremalios vėjo sukeltų bangų parametrų reikšmės Baltijos jūros priekrantėje nustatytos pučiant stipriems VPV ir V krypties vėjams. Bangų aukščio mažėjimas jūroje stebimas ties 20–25 m. izobata.

Bangų parametrai turi didelę įtaką tiek hidrodinaminiais, tiek nešmenų pernašos procesams Baltijos priekrantėje. Lietuvos jūrinėje dalyje nėra daug bangų stebėjimų duomenų, todėl vykdant JSPD projektą<sup>32</sup> bangų parametrų sklaida Lietuvos Baltijos jūroje 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

<sup>32</sup> Lietuvos Baltijos jūros aplinkos apsaugos valdymo stiprinimo dokumentų parengimas I-oji tarpinė ataskaita. KU BPATPI, 2011.

sukeltų bangų sklaidos parametrą Baltijos priekrantėje (MIKE, 2002). Atviros jūros bangų modeliui išeities duomenys paimti iš ECMWF (European Centre for Medium-Range Weather Forecasts, [www.ecmwf.int](http://www.ecmwf.int)) bangų modelio už 2016–2018 m. laikotarpį (imtinai).



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



### 6.2.1.2. 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.

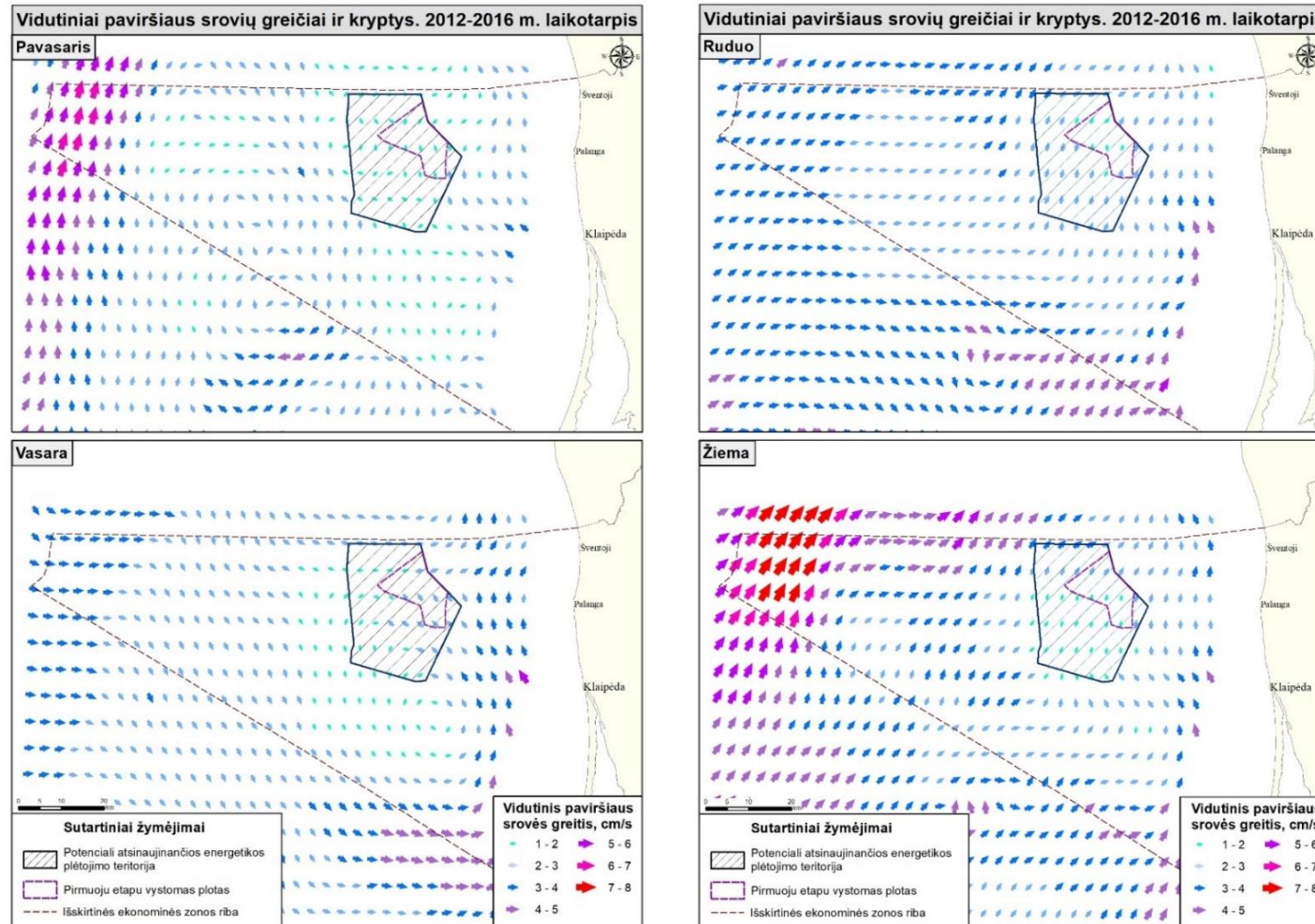
Atmosferos procesų sąveika su inertiška vandens mase sukuria sudėtingą paviršinių ir gilesnių tėkmių struktūrą. Atmosferinių procesų virš Baltijos jūros skirtingas sezoninis aktyvumas atsispindi tėkmių greičių metinėje kaitoje. Mažiausi tėkmių greičiai būdingi pavasario-vasaros sezonui, o didžiausi –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

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.

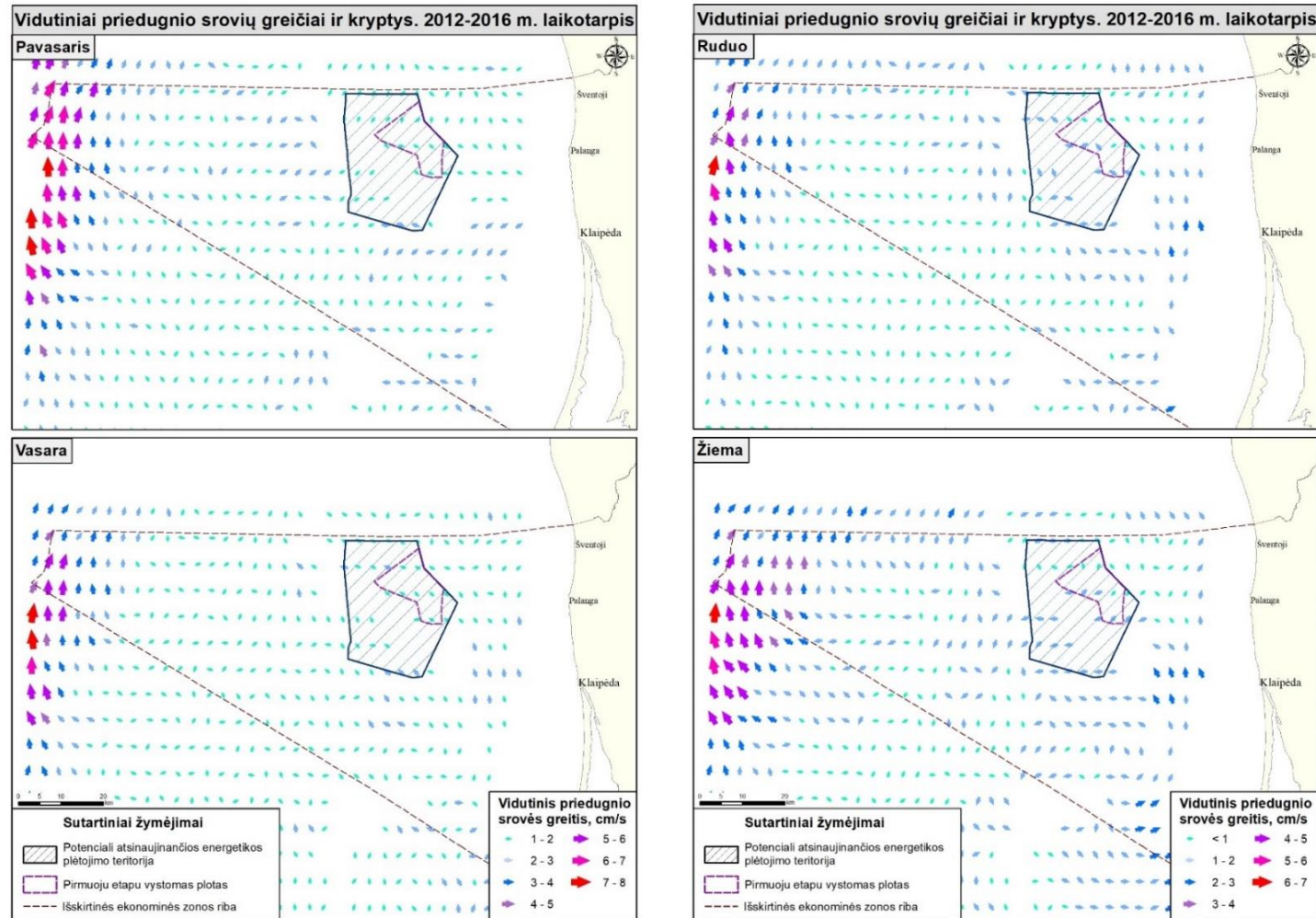
Pagal susiformavimo pobūdį jūroje vyrauja keli tėkmių tipai: ilgosios priverstinės bangos besiformuojančios statinės vandens masės ir besikeičiančio slėgio virš vandens paviršiaus sąveikoje; periodinės tėkmės, kurias sukelia vandens lygio svyravimai; tėkmės, susijusios su vidinėmis bangomis skirtingo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

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 ištekantis 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).

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 (6.2.1.3–6.2.1.4 pav.).



6.2.1.3 pav. Vidutinis srovių greitis ir kryptis paviršiniame sluoksnyje 2012–2016 m laikotarpiu (SMHI, Švedija).



6.2.1.4 pav. Vidutinis srovių greitis ir kryptis priedugniniame sluoksnyje 2012-2016 m laikotarpiu (SMHI, Švedija).



### 6.2.1.3. 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  $-0,5\text{ }^{\circ}\text{C}$  žemiau nulio), o daugiausiai įšyla liepos-rugpjūčio mėnesiais (iki  $28,2\text{ }^{\circ}\text{C}$ ).

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 konvekcines ir turbulentes sąmaišos sluoksnis. Vasaros termoklinas (šuliškas temperatūros mažėjimo sluoksnis) formuojasi 10–40 m gylyje, ir vandens temperatūros gradientas šiame sluoksnyje yra  $0,5\text{--}1,0\text{ }^{\circ}\text{C/m}$ . 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 persimaišo ir vienodą termiką išlaiko iki 40 m gylio (Vyšniauskas, 2003). Tuo metu vyksta ne tik intensyvi konvekcine 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 ‰. 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.

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).

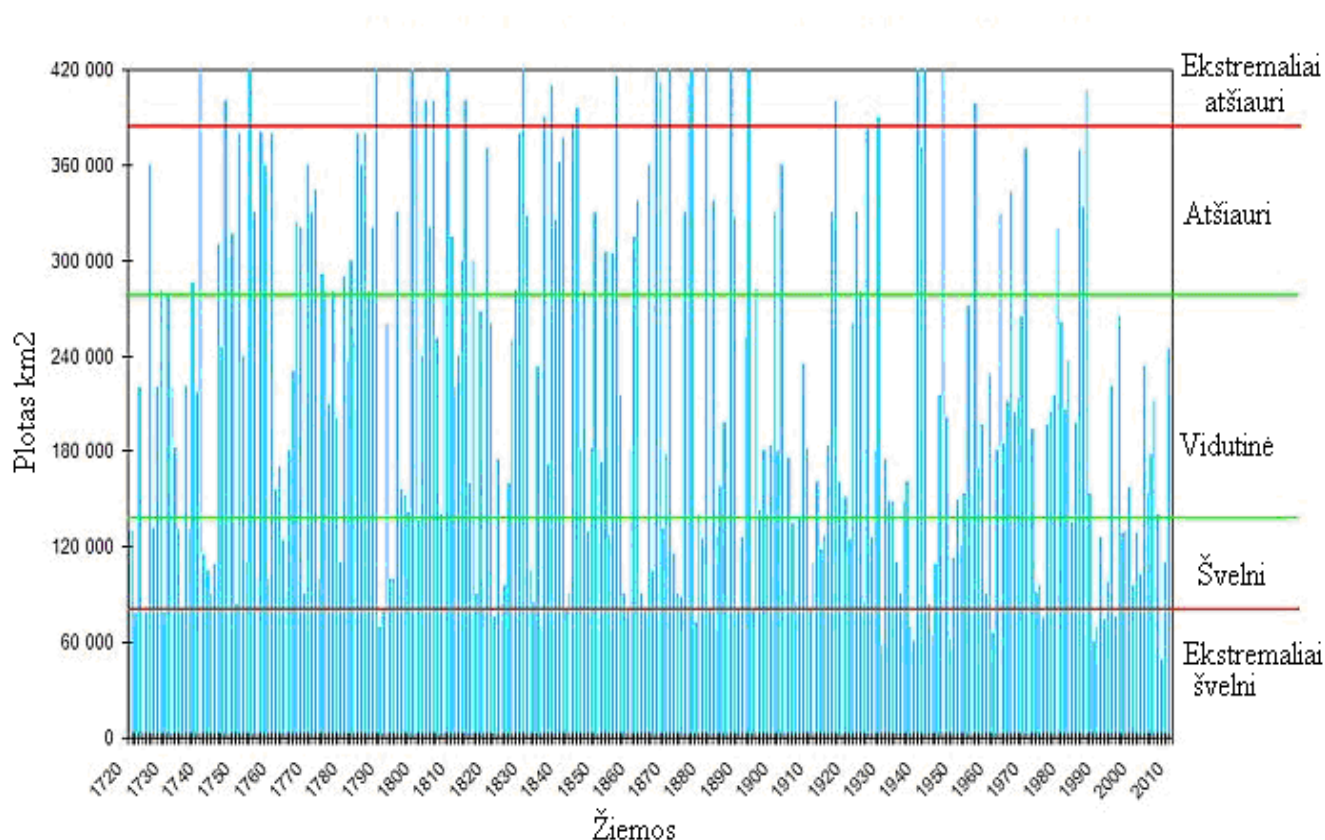
Vandens drumstumui įvertinti naudojami du pagrindiniai metodai: 1) vandens skaidrumo nustatymas (matuojamas metrais) naudojant secchi diską ir 2) skendinčios medžiagos koncentracijos nustatymas (mg/l). Skendinčių medžiagų matavimų Lietuvos priekrantėje duomenis yra fragmentiški, todėl tolimesnei analizei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

Remiantis AAA JTD Baltijos jūros monitoringo ataskaitų matoma, kad didžiausias vandens skaidrumas yra atviros jūros dalyje, kur vidutinis secchi disko gylis siekia 4,5 m.



#### 6.2.1.4. 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 km<sup>2</sup>, vidutinis Baltijos jūros padengimas ledu – 218 000 km<sup>2</sup>. Maksimalus jūros padengimas ledu susiformuoja vasario–kovo mėnesiais. Ledo dangos susidarymas Baltijos jūroje priklauso nuo žiemų šaltumo. Pastaruoju metu vyrauja „šiltos“ ir „vidutinės“ žiemos. Ledai XX a. buvo padengę visą Baltijos jūros akvatoriją ekstremaliai šaltomis ir ilgomis, kitaip vadinamomis „atšiauriomis“ žiemomis 1941/1942 ir 1946/1947 ir 1986/1987 metais.



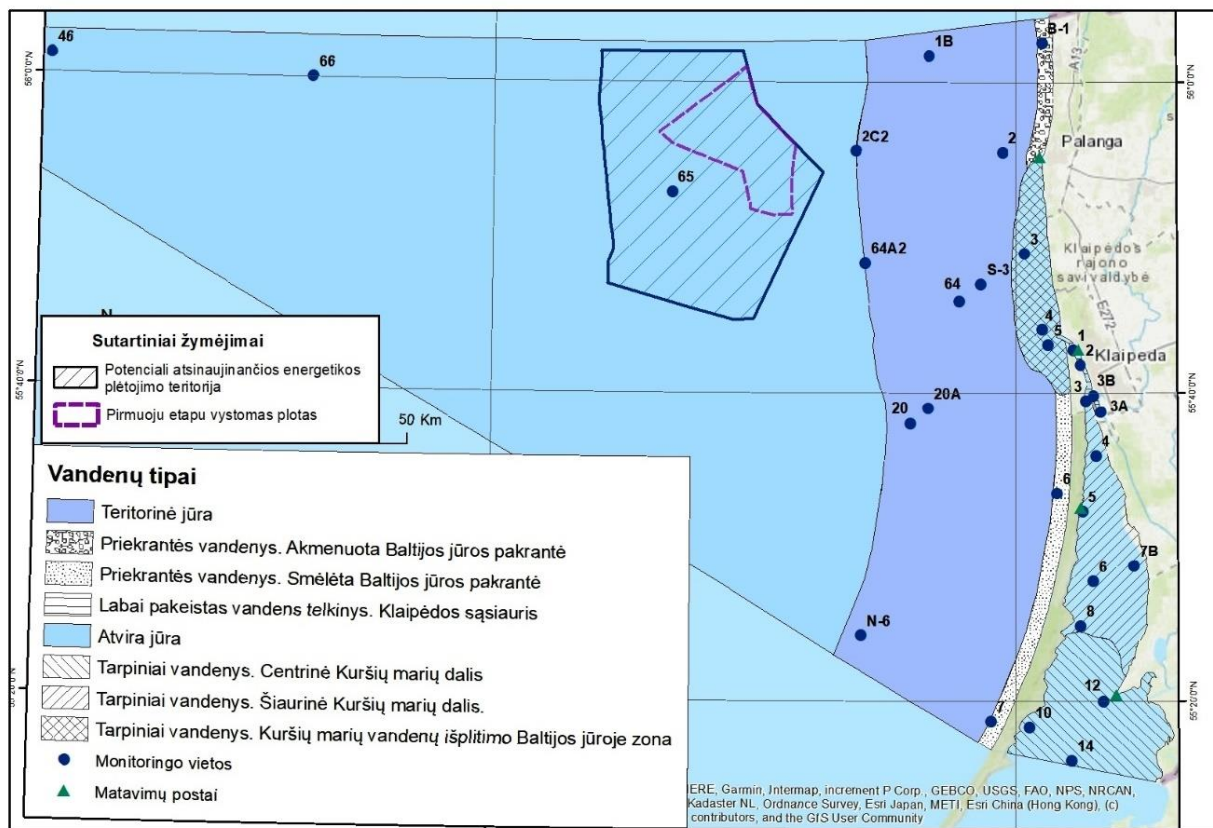
6.2.1.5 pav. Baltijos jūros maksimalus padengimas ledu 1719/1720–2009/2010 žiemomis (šaltinis: fmi/[http://www.helcom.fi/bsap\\_assessment/ifs/ifs2010/en\\_gb/iceseaon/](http://www.helcom.fi/bsap_assessment/ifs/ifs2010/en_gb/iceseaon/)).

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

Ledo dangos gali susiformuoti iki 1,5 km nuo kranto atstumu. Dreifuojančios ledo lytys, kurių storis siekia iki 10 cm, formuoja ledu sangrūdas iki 7 km atstumu nuo kranto. Klimato kaita labiausiai sušvelnina žiemos, todėl yra stebimas dienų su ledu reiškiniais Baltijos jūroje mažėjimas. Dienų skaičiaus su ledu mažėjimas yra atvirkščiai proporcingas metiniam vandens temperatūros augimui. Ties Lietuvos priekrante vidutiniškai ledo reiškinų trukmė per 1961–2009 metų laikotarpį yra sumažėjusi apie 50 procentų (Dailidienė ir kt. 2010).

## 6.2.2. Baltijos jūros vandens kokybė

Lietuvoje Baltijos jūros ekologinė ir cheminė būklė yra nuolat stebima vykdant Valstybinį aplinkos monitoringą.



6.2.1.6 pav. Baltijos jūros ir Kuršių marių monitoringo vietas.

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 vandenų 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 vertinti<sup>33</sup>.

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

<sup>33</sup> 2007 m. balandžio 12 d. Lietuvos Respublikos aplinkos ministro įsakymas Nr. D1-210 „Dėl Paviršinių vandens telkinių ekologinės būklės vertinimo tvarkos aprašo patvirtinimo“.

AKS biotoje<sup>34</sup>. Jeigu nustatomas bent vienos medžiagos koncentracijos viršijimas – vandens telkinio būklė yra neatitinkanti geros būklės. Vertinant Lietuvos Baltijos jūros akvatorijos cheminę būklę pagal teršiančių medžiagų koncentracijas dugno nuosėdose vadovaujamosi Lietuvos Respublikos aplinkos ministro 2015 m. kovo 4 d. įsakymu Nr. D1-194 “Dėl Lietuvos Respublikos jūros rajono geros aplinkos būklės savybių patvirtinimo” ir jame nurodytomis geros aplinkos būklės savybių teršalų vidutinėmis metinėmis ribinėmis vertėmis dugno nuosėdose.

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 rodiklius<sup>35</sup>.

### 6.2.3. Galimos pasekmės hidrodinaminei situacijai įrengiant VE parką

Vėjo jėgainių parko įrengimo poveikis hidrodinaminei situacijai didžiaja dalimi priklausys nuo planuojamo elektrinių tvirtinimo prie jūros dugno būdo bei pamato dydžio. Vieno polio konstrukcijos, kurių pamato diametras paprastai siekia 3–9 metro, o elektrinių bokštai yra nutolę vienas nuo kito daugiau kaip 500 metrų dažniausiai neturi reikšmingos įtakos vandens srovės režimo pasikeitimui. Mažesnis atstumas tarp elektrinių bokštų gali sukelti vadinamąjį „grotelių efektą“ ir įtakoti sūkurinių formavimąsi pasroviui, kurie savo ruožtu užtikrins stipresnį vandens masių maišymąsi. Danijoje atlikti tyrimai parodė, kad 72 vėjo jėgainių parke, kuriame kiekvienos jėgainės pamato diametras siekia 5 metrus, o jėgainės yra nutolusios viena nuo kitos 480 metrų atstumu poveikis vandens srovių dinamikai yra nereikšmingas (<10–15 %) (SEAS, 2000).

Šiuo nagrinėjamu atveju atstumas tarp vėjo elektrinių turėtų siekti daugiau nei 500 m (apie 1,1 km mūsų atveju), todėl poveikis hidrodinaminei situacijai bus nereikšmingas.

2002 metais Didžiosios Britanijos mokslininkų parengtoje studijoje (Cooper et al., 2002) yra įvertinti potencialūs jūrinių vėjo elektrinių poveikiai 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 buvimo 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°, bangų aukštis sumažėja maždaug 0,5–1,5 %. Vėjo elektrinių dislokavimas toliau nuo pagrindinių nešmenų srautų taip pat neturi žymios įtakos nešmenų pernašos krypties pakeitimui. Modeliavimo rezultatai parodė, kad bendra nešmenų srauto struktūra liko nepakitusi, tačiau šiek tiek pasikeitė maksimalių koncentracijų pozicija erdvėje.

Kadangi vėjo jėgainių parkų teritorijos planuojamos didesniuose nei 30 m gyliuose, tikėtina, kad įrengimui bus naudojamos karkasinės arba tripodinės pamatų konstrukcijos, kurių poveikis hidrodinaminei aplinkai, atsižvelgiant į tai kad bus statomos toli nuo kranto ir stabilioje geologinėje aplinkoje (ne ant jautraus smėlingo, o ant tvirto moreninio pagrindo) – yra nereikšmingas. Be to, tyrimais nustatyta, kad išplovų susidarymas yra būdingas vieno polio konstrukcijoms ir tik smėlingoje priekrantės zonoje. Susidarymo intensyvumas yra didžiausias pradinėje vėjo jėgainių eksploatavimo stadijoje ir pamažu silpnėja, kol pasiekia maksimaliai įmanomą gylį.

### *Galimos pasekmės vandens kokybei dėl drumstumo pokyčių*

<sup>34</sup> 2006 m. gegužės 17 d. Lietuvos Respublikos aplinkos ministro įsakymas Nr. D1-236 „Dėl nuotėkų tvarkymo reglamento patvirtinimo“.

<sup>35</sup> 2015 m. kovo 4 d. Lietuvos Respublikos aplinkos ministro įsakymas Nr. D1-194 „Lietuvos Respublikos jūros rajono geros aplinkos būklės savybės“.





Vėjo elektrinių pamatų įrengimas bei povandeninių kabelių klojimas statybų laikotarpiu įtakos laikina suspenduotų dalelių kiekio (drumstumo) padidėjimą planuojamo parko teritorijos vandens stovymėje. JAV ekspertai vertindami planuojamo 130 jūrinių vėjo elektrinių parko Horseshoe seklumoje Nantucket'o sąsiauryje, Masačusetse (JAV) poveikį aplinkai, pateikė duomenis, kad vandens drumstumas vykdant pamatų įrengimo darbus gali padidėti apie 0,1 ha teritorijoje aplink kiekvieną įrengiamą polį (Cape wind energy project, Draft Environmental Impact Statement, 2008).

Drumstumo padidėjimas pasireikš tik pamatų įrengimo bei kabelio klojimo vietose, todėl jo poveikis vertintinas kaip lokalus (priedugnio sluoksnis) ir laikinas (tik įrengimo metu), neturintis reikšmingos ilgalaikės įtakos hidrocheminiams vandens parametrams bei pasekmių Baltijos jūros vandens kokybei

#### 6.2.4. Galimos pasekmės jūros vandens kokybei ir gerai aplinkos būklei

Normaliomis darbo sąlygomis vėjo elektrinių parko eksploatacija pasekmių jūros vandens kokybei neturės. Galimas papildomas vandens aplinkos teršimas cheminėmis medžiagomis paprastai yra siejamas su atsitiktiniu tanklaivių susidūrimu su vėjo elektrinėmis, esant nepalankioms orų sąlygoms. Tokiu atveju daugiausiai problemų galėtų sukelti naftos produktų išsiliejimas į jūrinę aplinką iš avariją patyrusio tanklaivio. Siekiant išvengti galimo laivų susidūrimo su vėjo elektrinėmis, potencialūs VE įrengimo plotai neplanuojami intensyvios laivybos koridoriuose, greta uosto reidų ir inkaraviečių. Nagrinėjamos vėjo elektrinių parkų teritorijos yra už esamų bei planuojamų laivybos koridorių, uosto reidų bei inkaraviečių ribų, todėl susidūrimo rizika yra minimali.

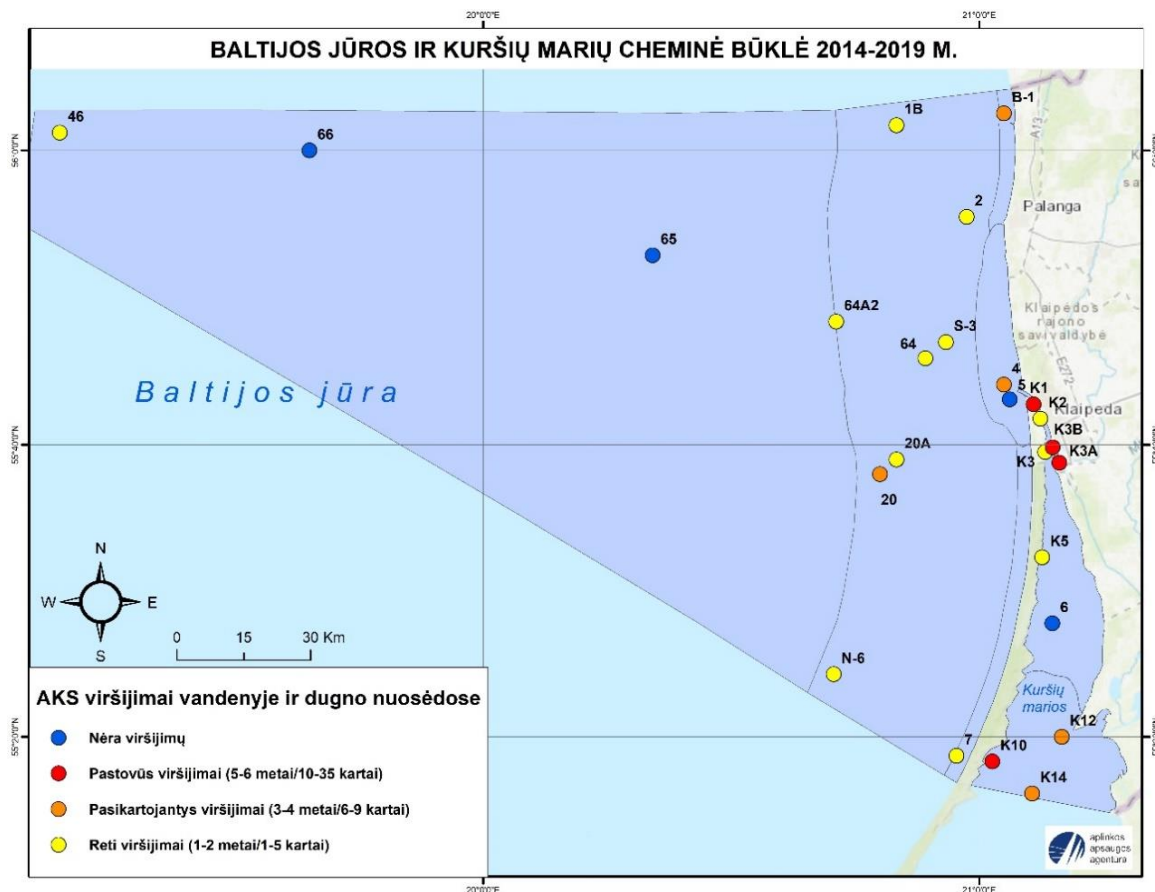
Mažesnio masto teršimas naftos produktais taip pat įmanomas dėl galimo tepalų bei aušinimo skysčio nutekėjimo iš vėjo elektrinės gondoloje veikiančių sistemų. Vadovaujantis Jungtinių Amerikos Valstijų Naudingų Iškasenų Valdymo Departamento preliminariais skaičiavimais, atliktais planuojant 130 vėjo jėgainių (po 3,6 MW galios kiekviena) parką Horseshoe seklumoje Nantucket'o sąsiauryje Masačusetse, bendras tepalų kiekis kiekvienoje turbinoje gali siekti iki 810 litrų (Cape wind energy project, Draft Environmental Impact Statement, 2008). Didžiausi tepalų kiekiai reikalingi pavarų sistemos funkcionavimui (530 l), gerokai mažiau jų yra guolių sistemose (iki 72 l), aušinimo sistemoje (iki 80 l), hidraulinių stabdžių (7 l) ir rotoriaus užrakto (72 l) mechanizmuose, keliamosios gervės (19 l) ir pasukimo pavaros (27 l) sistemose.

Pagal tepalų išsiliejimo tikimybės analizės, atliktos Aplinkos tyrimų konsultavimo ekspertų, rezultatus apytikriai išsiliejimų skaičius iš vėjo jėgainių mechanizmų per 5, 10 ir 30 eksploatacijos metų siekia atitinkamai 0,31, 0,62 ir 1,86 (Etkin, D.S., Environmental Research Consulting. 2006. Oil spill probability analysis for the Cape Wind Energy project in Nantucket Sound).

Modernios vėjo jėgainės yra projektuojamos taip, kad galimo išsiliejimo tikimybė būtų sumažinta iki minimumo. Po gondolomis yra įtaisomi atitinkamos talpos (priklausomai nuo VE modelio) tepalų surinktuvai, kurie neleidžia teršalams patekti į jūrinę aplinką, įvykus neplanuotam išsiliejimui dėl turbino gedimo. Be to, visos VE sistemos, naudojančios tepalus yra sandarios (Lillgrund Wind power plant: Technical description, 2008).

Vėjo jėgainių įrengimo metu (tiesiant kabelius, įrengiant pamatus), atliekant dugno nuosėdų judinimą galima antrinė vandens tarša cheminėmis medžiagomis (sunkiaisiais metalais, organiniais junginiais). Vykdomo Valstybinio Baltijos jūros ir Kuršių marių 2014–2019 m. laikotarpio aplinkos monitoringo bei atliktų natūrinių stebėjimų duomenimis analizuojamoje Baltijos jūros akvatorijos dalyje (monitoringo stotis Nr. 65) vandens bei dugno nuosėdų cheminė būklė buvo gera ir neviršijo LR aplinkos ministro 2015 m. kovo 4 d. įsakymu Nr. D1-194 „Dėl Lietuvos Respublikos jūros rajono geros aplinkos būklės savybių patvirtinimo“ nustatytų ribinių verčių, t. y. atitiko gerą aplinkos būklę (6.2.1.7 pav.).





6.2.1.7 pav. Baltijos jūros ir Kuršių marių aplinkos monitoringo apibendrinti 2014-2019 m. cheminės būklės vertinimo duomenys.

### 6.2.5. Neigiamų pasekmių jūros vandens kokybei mažinimo priemonės

Vėjo jėgainių parko statybos, eksploatacijos ir eksploataavimo nutraukimo etapais būtina laikytis LR Jūros aplinkos apsaugos įstatymo ir tarptautinių susitarimų reikalavimų, reglamentuojančių saugią laivybą ir jūros taršą.

Vystymo planu planuojami plotai yra už esamų bendro naudojimo laivybos kelių bei planuojamų laivybos tranzito ir jūrinių infrastruktūros koridorių ribų, nepatenka į Klaipėdos valstybinio jūrų uosto, Šventosios uosto ir Būtingės terminalo akvatorijas ar laivų inkaravietes, todėl tanklaivio ar kito laivo susidūrimo, galinčio turėti neigiamų pasekmių vandens kokybei, su planuojamomis VE rizika yra minimali.

Siekiant tinkamai pasirinkti VE parko vystymo technologinius sprendinius bei įvertinti planuojamų vėjo elektrinių konstrukcijų poveikį hidrodinaminei aplinkai planuojamo parko prieigose tikslinga numatyti srovių matavimus iki statybos darbų pradžios (foninės būklės vertinimui) ir užbaigus statybos darbus.

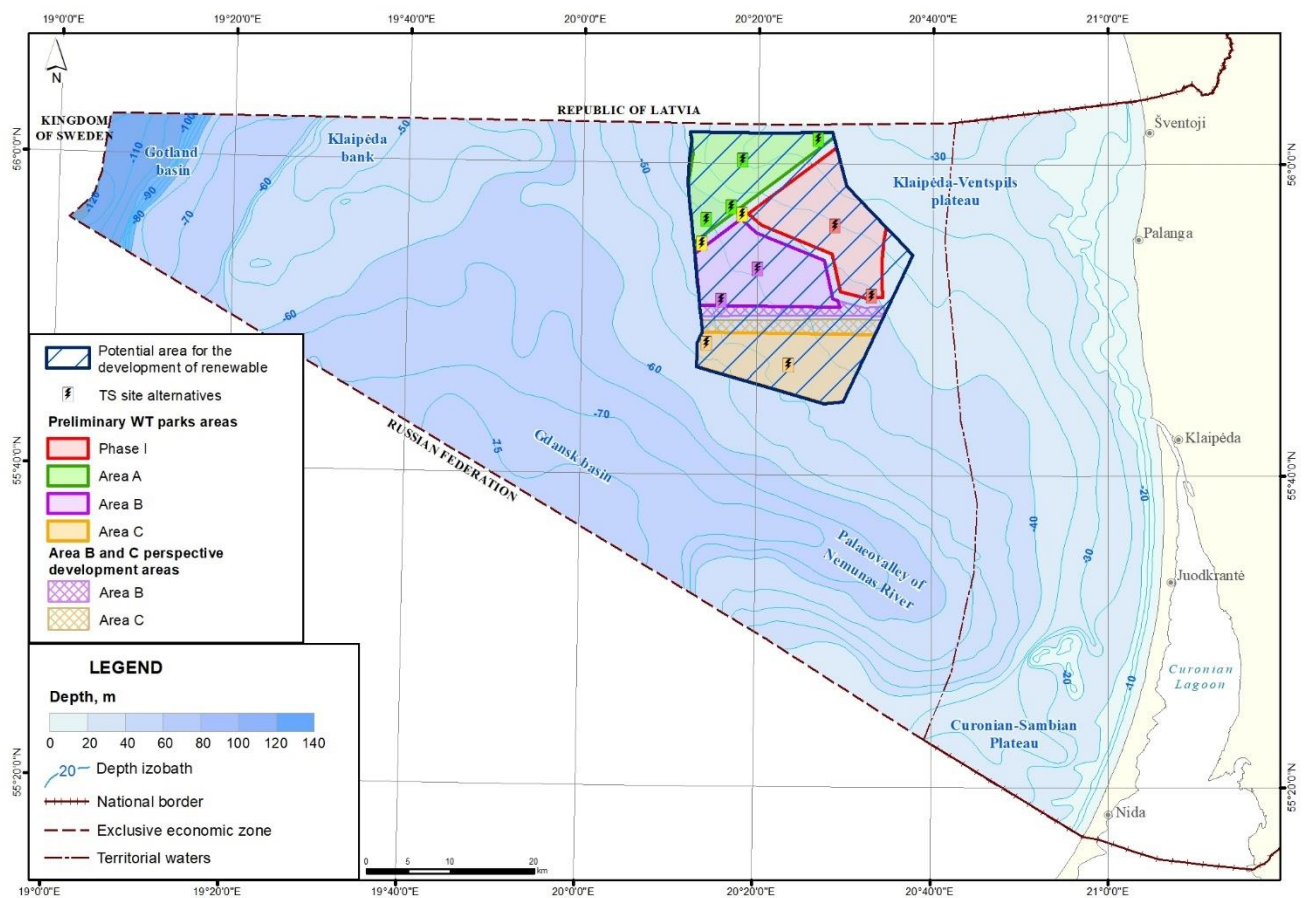
Vėjo elektrinių parko įrengimo metu dėl intensyvesnės laivybos galimas lokalus ir laikinas poveikis vandens kokybei dėl papildomos vandens taršos cheminėmis medžiagomis (sunkiųjų metalais, naftos angliavandeniliais, poliaromatiniais angliavandeniliais). Siekiant įvertinti teršiančių medžiagų koncentracijų atitikimą geros aplinkos būklės vertėms tikslinga įtraukti teršiančių medžiagų tyrimus į aplinkos monitoringo programą, numatant jų atlikimą prieš statybos darbus (foninės koncentracijos), statybos darbų metu (pamatų įrengimas, kabelių tiesimas) ir užbaigus statybos darbus (3–6 mėn. po darbų užbaigimo). VE parkų statybos ir eksploatacijos etape, siekiant sumažinti ar išvengti sunkiųjų metalų išsiskyrimo į vandenį turi būti naudojami aplinkai labiau draugiški korozijos kontrolės metodai.

### 6.3. Vystymo plano sprendinių įgyvendinimo pasekmės jūros dugnei ir žemės gelmėms

#### 6.3.1. Esama situacija

##### 6.3.1.1 Jūros dugno charakteristika, reljefas, gyliai

Lietuvai priklausanti Baltijos jūros akvatorija pasižymi gana sudėtingu dugno reljefu, kurio svarbiausi elementai yra teigiamos formos plynaukštės ir neigiamos – įdaubos (6.3.1.1 pav.). 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.



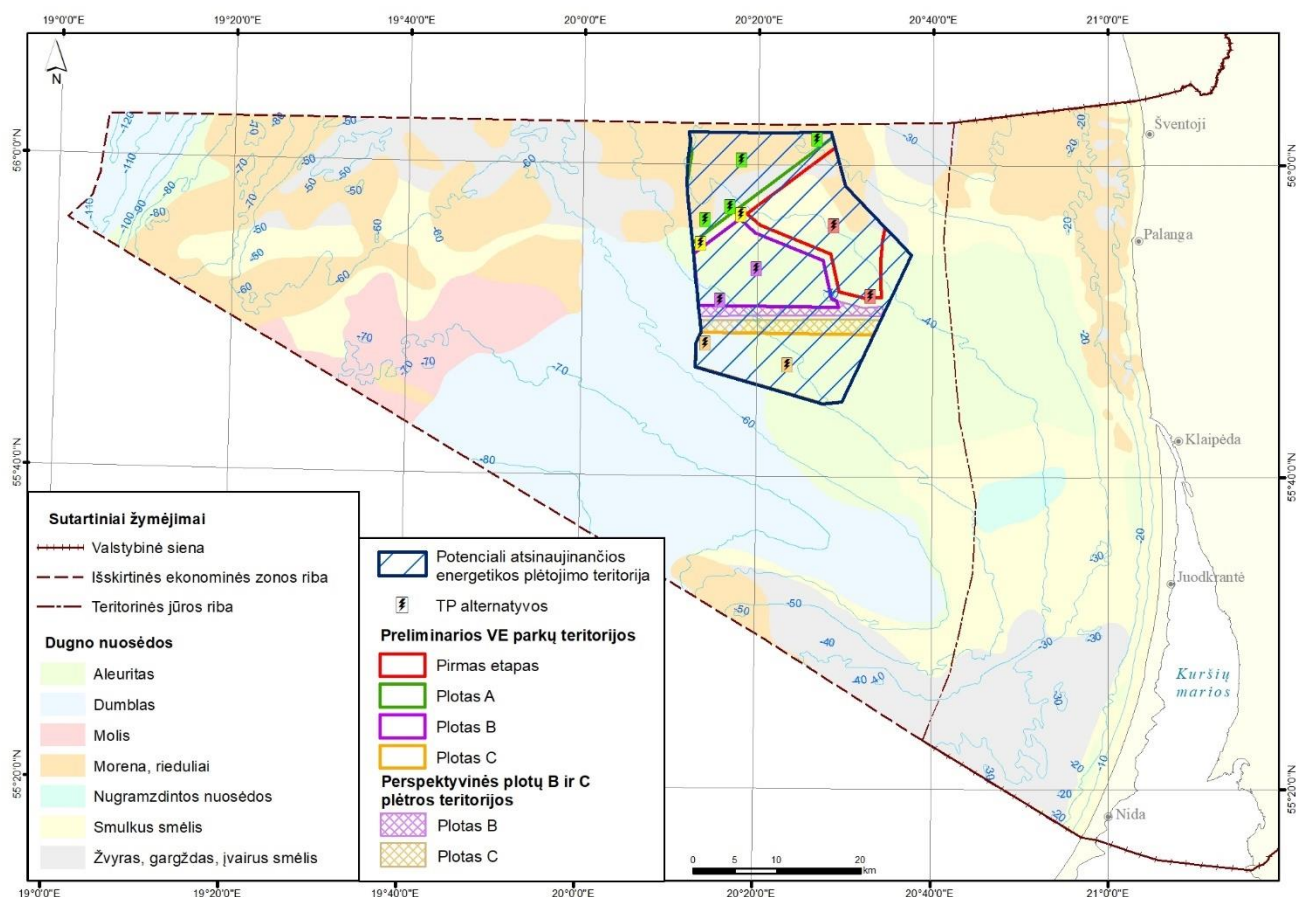
6.3.1.1 pav. Lietuvos IEZ batimetrinė schema ir pagrindiniai geomorfologiniai elementai.

Vystymo plane numatyta planuojama teritorija didžiąja dalimi yra išsidėsčiusi šiaurinėje Lietuvos akvatorijos dalyje, Klaipėdos–Ventspilio plynaukštėje bei, dalinai, nuo jos Gdanko įdaubos link besileidžiančiame šlaite. Jūros gyliai čia svyruoja nuo 20-ies arčiau jūros kranto ir sekiausiose pakilumose iki 50-ies metrų šlaituose.

##### 6.3.1.2. Teritorijos sedimentacinės sąlygos, geologinė sandara

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

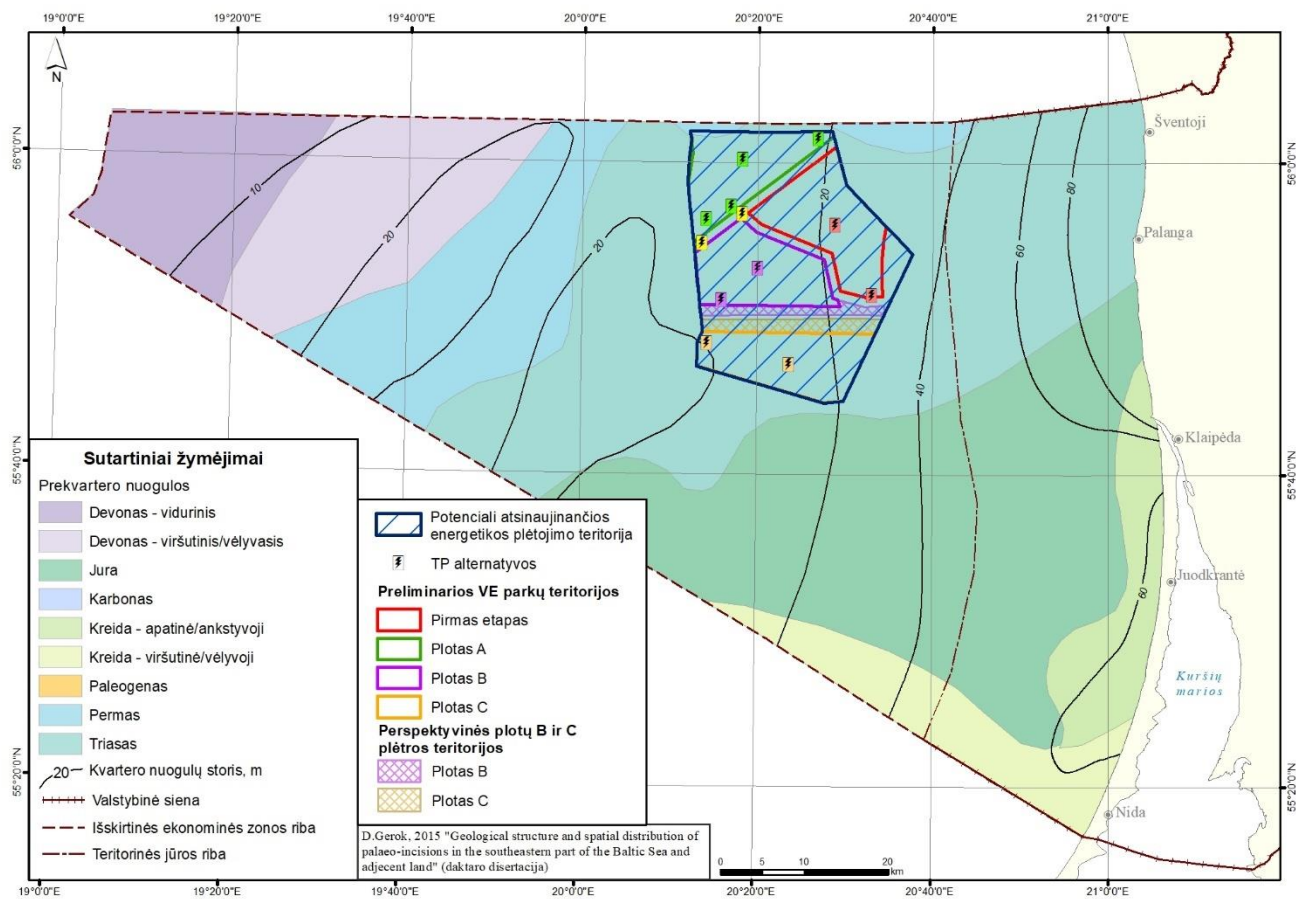
Viršutinę geologinio pjūvio dalį sudaro kvartero nuogulos (6.3.1.2 pav.). Kvartero nuogulų storis gana įvairus ir gali kisti nuo 5–10 m plynaukštėse iki daugiau kaip 100 m paleoįrežiuose. Lietuvos akvatorijos Baltijos jūros kvartero storymę sudaro trys pagrindiniai litostratigrafiniai kompleksai: pleistoceno 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.



6.3.1.2. pav. Lietuvos IEZ paviršinių dugno nuosėdų litologinė sudėtis.

Po kvartero nuogulomis slūgso vidurinio ir viršutinio devono (smiltainis, aleuritas, dolomitas), permio (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 (6.3.1.3. pav.).





6.3.1.3. pav. Lietuvos IEZ prekvartero uolienos ir kvartero storio schema

Vertinamoje teritorijoje Kvartero nuogulos sudaro apie 20–30 m. Po jomis dažniausiai slūgso Triaso, rečiau Permo periodo nuogulos.

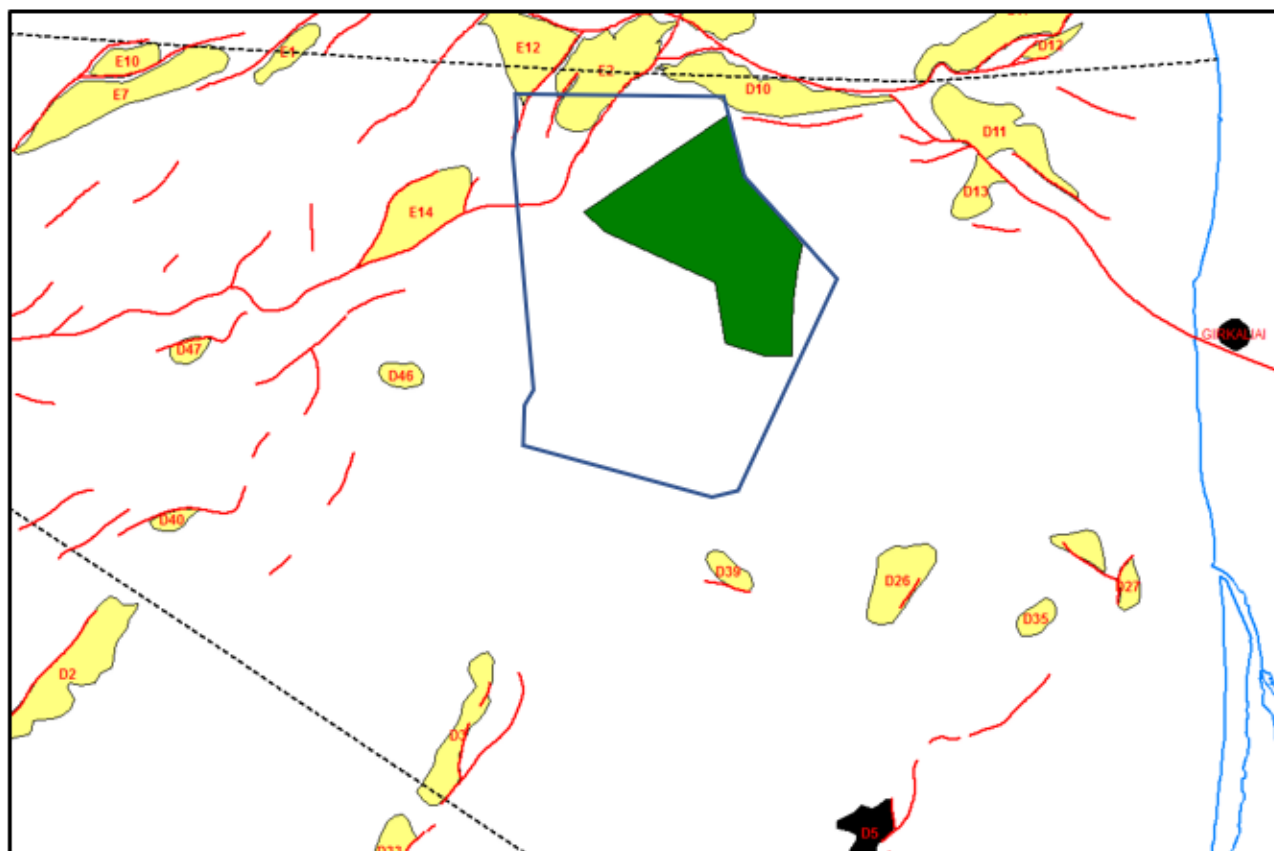
### 6.3.1.3. Tektoninis aktyvumas bei teritorijos seismingumas

Baltijos jūra tektoniškai priklauso gana stabiliai Eurazijos litosferos plokštei. Pati jūra yra labai jauna, susiformavusi kvartere ir todėl jos trumpoje istorijoje ypatingą svarbą turėjo kontinentiniai apledėjimai bei nuledėjimo procesas. Pagal geologinę sąrangą, morfologiją ir vystymosi istoriją, Baltijos jūros duburį galima skirti į dvi dalis – mažesnę pietinę-vakarinę ir didesnę – šiaurinę-rytinę. Pietinė (vakarinė) dalis – jaunoji, negili, priskirtina Vakarų Europos platformai, o šiaurinė (rytinė), kurioje yra ir Lietuvos Baltijos jūros dalis, priklauso Rytų Europos kratonui, kuris patyrė labai aktyvius tektoninius procesus vėlyvajame pleistocene, kurių dėka ir susiformavo pagrindinės geomorfologinės ir giluminės struktūros (Šliaupa, 2004).

Lietuvoje, lyginant su kaimyninėmis valstybėmis, seisminis aktyvumas santykinai – mažiausias. Jį sąlygoja po ledynų tirpimo vykstantys glacioizostaziniai procesai ir daliniai smulkūs seisminiai įvykiai susiję su drebjimais iš nutolusių seismiškai aktyvių zonų (stipriausi gamtinės kilmės žemės drebjimai užfiksuoti Kaliningrado srityje, Baltijos jūros priekrantėje 2004 m rugsėjo mėnesį siekė atitinkamai 4.8 ir 5.2 balus (<https://www.lgt.lt/index.php/apie-lietuvos-zemes-gelmes/seismologija/biuleteniai>)). Vertikalūs glacioizostaziniai plutos judesiai gali siekti iki 2 mm per metus. Atsitraukus ledynams susidariusi horizontalaus spaudimo jėga palaipsniui silpsta, tačiau vis dar gali skatinti senesnių lūžių sistemų aktyvumą, ypač kaimyninėse Latvijoje ir Estijoje. Lietuvoje šie procesai daug silpnesni, todėl tektoninis aktyvumas lyginant su gretimomis teritorijomis – mažiausias (Šliaupa ir kt., 2004).



Tyrimų teritorijoje lūžių sistemą (ir galimo antrinio seisminio aktyvumo zonas) gerai atkartoja potencialių naftos struktūrų išsidėstymas, kadangi naftos struktūros susidaro dislokuotų (per lūžius) giluminių naftingų sluoksnių vietose (6.3.1.4. pav.).

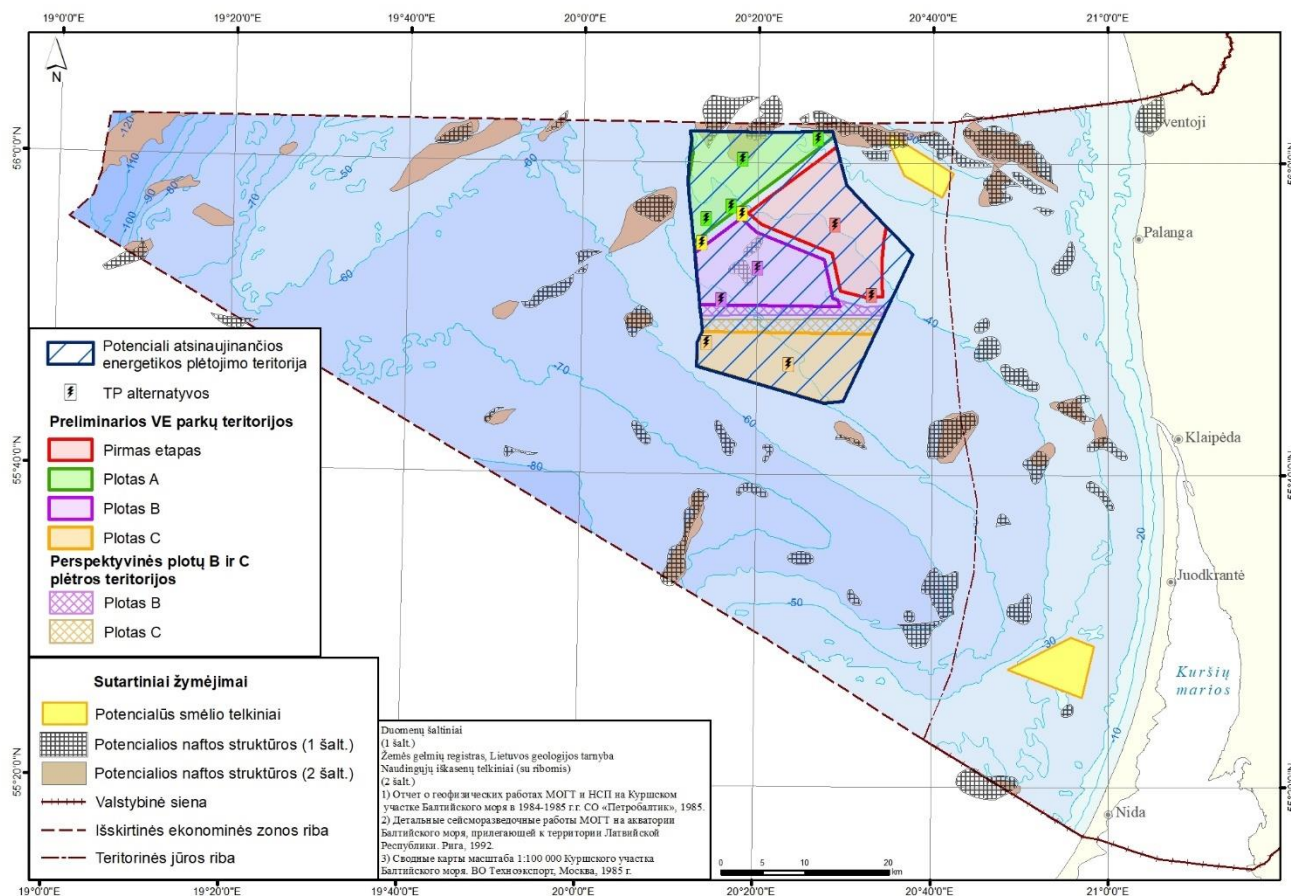


6.3.1.4. pav. Giluminių lūžių ir potencialių naftos struktūrų išsidėstymas Lietuvos IEZ (žaliai pažymėta pirmojo etapo vystymo zona). Schema sudaryta remiantis: Ataskaita apie geofizinius darbus Baltijos jūros kuršių ruože 1984-1985 m. AB „Petrobaltic“, 1985 m.; Išsamus seisminis darbas Baltijos jūros regione, greta Latvijos Respublikos teritorijos. Ryga, 1992 m.; Konsoliduoti Baltijos jūros Kuršio ruožo 1: 100 000 mastelio žemėlapiai. VO Tekhnoexport, Maskva, 1985 m.

Ir nors Baltijos regione tik dalis seisminių įvykių (istorinių ir instrumentiškai registruotų) galimai yra susiję su tektoniniais lūžiais, vis tik galima teigti, kad jūrinės energetikos plėtojimo zona yra santykinai mažiausiai paveikta tektoninio aktyvumo (mažiausias giluminių lūžių tankis ir santykinai mažas stipresnių (daugiau nei 4 balų) žemės drebėjimų skaičius). Nepaisant to, šiaurės vakarinis teritorijos kampas ir greta yra gana didelės ir labai perspektyvios naftai struktūros, kurių detalesni seisminiai tyrimai gali atskleisti ir platesnį giluminių lūžių tinklo išsidėstymą.

#### 6.3.1.4. Žemės gelmių ištekliai

Nafta. Pagal Lietuvos geologijos tarnybos informaciją apie Lietuvos jūrinėje dalyje esančias perspektyvias naftai struktūras, Lietuvos IEZ gali slūgsoti apie 40–80 mln. tonų naftos. Planuojamos teritorijos šiaurinė dalis persidengia su perspektyvių naftai struktūrų ribomis (6.3.5 pav.).



6.3.1.5. pav. Potencialios naftos struktūros ir smėlio kasimo rajonai.

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 sandraupų, 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.

Lietuvos Respublikos Bendrojo plano 2030 sprendinių (koreguotų pagal visuomenės ir subjektų pastabas) aštuntojo skirsnio „Išteklių apsauga ir naudojimas, bioproductinio ūkio vystymas“ 465 p. pateikta nuostata, kad turi būti numatytas naftos išteklių vystymo jūrinėje dalyje reguliavimas, derinant su kitomis veiklomis (vėjo energetika, laivyba ir kt.), skatinamas ir stiprinamas vidinis, tarpsektorinis bei tarptautinis bendradarbiavimas.

Atsižvelgiant į Naftos paieškos ir gavybos Lietuvoje strategijos 10 punkto nuostatas, kad „būtina plėsti naftos paiešką ir eksploatuoti naujus telkinius“, įvairių ūkinių veiklų suderinamumas bei galimos tolimesnės plėtros Baltijos jūros akvatorijoje požiūriu turėtų būti įvertinti ir derinami pačioje pradinėje veiklų planavimo stadijoje. Vystymo plano teritorijoje esančios potencialios naftos kaupavietės (struktūros) su spėjamais prognoziniiais nenustatytos vertės ištekliais yra išskirtos ankstesniais metais naudojant 2D seisminės žvalgybos duomenų interpretaciją ir jose dar nėra išgręžti naftos paieškos gręžiniai. Įprasta naftos paieškos ir žvalgybos darbų pasaulinė praktika (būdinga ir naftos darbams Lietuvoje) rodo, kad vien seisminės žvalgybos duomenimis išskirtų naftos struktūrų (kaupaviečių) išsidėstymas, dydis ir kiti parametrai žymiai keičiasi atlikus detalesnius 3D seisminės žvalgybos tyrimus,

o, ypatingai, išgręžus paieškos gręžinį, tyrimų duomenys gali parodyti ne tik kitas išskirtų potencialių naftos struktūrų (kaupaviečių) vietas, dydį ir ribas, bet ir leisti surasti naujas potencialias naftos struktūras (kaupavietes).

Smėlis ir žvyras. Lietuvos IEZ smėlio ir žvyro išteklių nėra išžvalgyti ir neįtraukti į valstybinį žemės gelmių registrą kaip naudinga iškasena. Tačiau potencialios šių išteklių sancaupos yra nustatytos atliekant jūros dugno geologinį kartografavimą. 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.

Preilos–Juodkrantės rajone perspektyviausia yra pakilumų zona esanti tarp 20–27 m izobatų. Įgyvendinant Pajūrio juostos tvarkymo programas, Preilos–Juodkrantės rajono smėlis buvo naudojamas Palangos paplūdimių atstatymui.

Planuojamoje teritorija nėra patvirtintų smėlio telkinių.

Gintaras. Didžiausi gintaro telkiniai pasaulyje yra Sambijos pusiasalyje, dabartinė Kaliningrado sritis. Čia, Jantarnoje 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. Planuojamoje teritorija nėra žinomų gintaro telkinių.

### 6.3.1.5. Žemės gelmių apsauga ir racionalus išteklių naudojimas

Lietuvos Respublikos žemės gelmių valdymo, tyrimo, naudojimo, apsaugos ir žemės gelmių duomenų valdymo teisinius pagrindus nustato Lietuvos Respublikos žemės gelmių įstatymas (<https://www.e-tar.lt/portal/lt/legalAct/81f64500fbba11e99681cd81dcdca52c>). Žemės gelmių išteklių ir žemės gelmių ertmės naudojami tik šio įstatymo nustatyta tvarka ir yra kontroliuojami (saugomi) nustatant griežtus reikalavimus tiek išduodant leidimus, tiek sekant išteklių apskaitą ir kokybę.

Nafta. Nepaisant strateginių tikslų, naftos žvalgyba jūroje nėra pradėta. Angliavandenilių išteklių geologinio tyrimo teisiniai aspektai Lietuvos Respublikos sausumoje ir Baltijos jūros teritorijoje yra reglamentuoti šiais teisės aktais: 1995 m. liepos 5 d. Nr. I-1034 Lietuvos žemės gelmių įstatymu, 2020 m. kovo 10 d. Nr. 198 Lietuvos vyriausybės nutarimu „Dėl Lietuvos Respublikos Žemės gelmių įstatymo įgyvendinimo“ patvirtintu „Leidimų naudoti angliavandenilių išteklius išdavimo tvarkos aprašu“ ir 2021 m. balandžio 14 d. Lietuvos Respublikos Vyriausybės nutarimu Nr. 236 patvirtintu „Konkursų naudoti angliavandenilių išteklius organizavimo ir vykdymo tvarkos aprašu“, 2005 m. lapkričio 30 d. įsakymu Nr. D1-578 patvirtintomis „Angliavandenilių išteklių paieškos, žvalgybos ir naudojimo (gavybos)





Lietuvos Respublikoje taisyklėmis“, bei kitais angliavandenilių išteklių tyrimą reguliuojančiais teisės aktais.

Smėlis. Jūroje esamo smėlio naudojimas yra griežtai reglamentuotas pagrindinėmis 2001 m. aplinkos ministro įsakymu patvirtintos Lietuvos Baltijos jūros krantotvarkos strateginėmis nuostatomis, kurių pagrindinis principas teikti pirmenybę gamtiniams kraštovaizdžiams ir natūraliems krantodaros procesams išsaugoti. Šios nuostatos perkeltos į 2002 m. priimtą Pajūrio juostos įstatymą, kurio 8 straipsnis skirtas krantotvarkai ir ypatingoms ekologinėms situacijoms. Šio straipsnio 2 punkte išdėstyta nuostata, kad, numatant krantotvarkos priemones, pirmenybė yra teikiama natūralių ir tam tikram rajonui būdingų medžiagų, gamtinių analogų principui. 2008 m. sausio 31 d. LR Aplinkos ministro įsakymu (Nr. D1-88) buvo patvirtinta Pajūrio juostos tvarkymo programa 2008-2013 m., kurioje buvo įteisintas atvežtinio (iš jūros šaltinių) smėlio naudojimas tvarkant prioritetinius krantotvarkos ruožus: Palangos rekreacinė zona (nuo Kunigiškių iki Pajūrio regioninio parko šiaurinės ribos), Klaipėdos rekreacinė zona (nuo Girulių iki Klaipėdos uosto technogeninės zonos) ir Šventosios uosto–sienos su Latvija kranto ruožas. 2012 m. atvežtiniu smėliu sustiprintas 2380 m Palangos centrinio paplūdimio (tarp Ražės upės ir Birutės kalno) ruožas, papildant jį atvežtiniu smėliu (apie 283 tūkst. m<sup>3</sup>). Kitoms reikmės (pvz. statybos poreikiams) Lietuvos IEZ turimos smėlio ir/ar žvyro sankaupos negali būti naudojamos, juolab kad nėra ir įteisintas jūrinio smėlio ar žvyro telkinių bei jų naudojimo reglamentas.

#### 6.3.1.6. *Nepageidaujamų (žalingų) geologinių procesų ir reiškinių įvertinimas*

Žemės gelmių naudojimas yra neatsiejamas nuo neigiamo ir teigiamo poveikio daromo tiek žmogui, tiek ir aplinkai. Todėl racionalus specifinių išteklių naudojimas ir darnumas su kitomis ūkinėmis veiklomis yra privaloma sąlyga siekiant tenkinti žmogaus poreikius, bet tuo pačiu ir nepadaryti neatitaisomos žalos arba nuostolių išgaunant (panaudojant) įvairius jūroje turimus išteklius (tiek mineralinius, tiek biologinius, tiek ir energetinius). Neigiami geologiniai procesai vyksta nuolat, kartais jie yra sukelti žmogaus, kartais vyksta nepriklausomai nuo žmogaus vykdomų veiklų. Pagal reiškinių prigimtį, poveikį žmogaus gyvenamajai ir gamtinei aplinkai geologiniai pavojai gali būti susiję tiek su endogeniniais, tiek ir su egzogeniniais Žemės procesais.

Endogeniniai procesai nagrinėjamoje teritorijoje siejami su neotektoniniu aktyvumu – seisminė įtampa ir staigūs drebėjimai, bei lėtos uolienu deformacijos lūžių zonose. Neotektoniniai judesiai gali būti suaktyvinti ir dirbtinai – žmogaus intensyvios ūkinės veikos metu (didelių statybų, mineralinių išteklių eksploatavimo metu). Neotektoniniai judesiai (endogeninių arba vidinių Žemės jėgų padarinys) gali inicijuoti egzogeninius (išorinius) procesus – paskatinti eroziją, karstinius procesus ir kt. O neotektoniškai aktyviose plyšių zonose galimi skirtingų horizontų vandens maišymaisi (gėlo vandens užteršimas). Kadangi Lietuva bendrai ir tiriama teritorija atskirai laikoma seismiškai neaktyvia zona (realiai fiksuotų seisminių įvykių stiprumas siekia tik 2-4 balus), endogeninių procesų grėsmė gali būti laikoma nedidele arba – ignoruotina.

Daug dažniau ir aktualesni yra neapgalvotos veiklos inicijuoti egzogeniniai reiškiniai (nuošliaužos, krantų erozija, griovų atsiradimas (karstas)), kurie gali pažeisti tiek žmogaus kuriamą infrastruktūrą, tiek pakenkti jūroje esančių išteklių stabilumui ar kokybei (Valiūnas, 2004).

Nagrinėjama Vystymo plano teritorija jūroje yra santykinai lygaus, tolygiai žemėjančio pietvakarių link dugno zonoje, kur reljefas yra mažai kaitus, be didesnių šlaitų ar daubų, todėl fizinis dugno pažeidimas, kuris turėtų rimtesnį poveikį aplinkinėms teritorijom – gana mažas. Karstinis pavojus taip pat gali būti eliminuotas, nes tyrimų rajone nėra karstui būdingų druskos telkinių. Aktualu – nepakenkti potencialioms naftos paieškom ir gavybai. Netoli esančios perspektyvios naftai struktūros ir atitinkamų lūžių zonos privalo būti detalios iširtos ir užtikrintos sąlygos šioms ūkinėms veikloms koegzistuoti, nepakenkiant nei išteklių kokybei nei išgaunamos energetinės naudos kiekiui.



### 6.3.2. Galimos Vystymo plano sprendinių įgyvendinimo pasekmės

#### 6.3.2.1. Galimos pasekmės žemės gelmėms VE įrengimo metu

Galimas vėjo elektrinių parko poveikis žemės gelmėms priklausys nuo elektrinių tvirtinimo prie jūros dugno būdo bei pamato dydžio. Vieno polio konstrukcijos, kurių pamato diametras paprastai siekia 3–9 metro, o elektrinių bokštai yra nutolę vienas nuo kito daugiau kaip 500 m dažniausiai neturi reikšmingos įtakos vandens srovės režimui, tačiau yra tiesioginė intervencija į jūros dugną, lokaliai pažeidžiant jo vientisumą ir galimai skatinant erozinius procesus. Be to, vėjo elektrinių statyba intensyvios nešmenų pernašos vietose gali įtakoti pernašos kryptį ir mastą, elektrinių pamatai (ypatingai nepralaidžių konstrukcijų atveju) gali iš dalies užblokuoti nešmenų srautą ir galimai neigiamai įtakoti gretimų ruožų pamaitinimą, taip didinant erozijos padarinius. Planuojama teritorija yra atokiai nuo pagrindinių smėlio nešmenų pernašos trasų, o pagrindinis nešmenų srautas apima 1–1,5 km priekrantės zoną. Todėl tikėtina, kad VE įrengimas neturės jokio esminio poveikio paviršinei smėlio pernašai ir jautrių Lietuvos krantų stabilumui. Tokios prielaidos buvo patvirtintos 2002 metais Didžiosios Britanijos mokslininkų parengtoje studijoje (Cooper&Beiboer, 2002), kurioje vertintas potencialus jūrinių vėjo elektrinių poveikis kranto zonos procesams, akcentuojant, tarp kitų poveikių ir galimą įtaką bendrai nešmenų pernašai. 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 nešmenų pernašai yra nereikšmingas. 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 gali būti sutvirtinamas rieduliais.

Kitas svarbus VE įrengimo elementas – elektrines jungiančių ir į elektros pastotes tiesiamų elektros energijos kabelių įrengimas. Kabelių trasos jungiančios vėjo elektrinių parką jūroje ir elektros pastotę paprastai klojamos tranšėjoje arba uždengiant tiesiog ant jūros dugno nutiestą kabelį masyviais betono užklotais arba smėlio ar žvyro danga. Bet kokiu atveju poveikis jūros dugnui išliks lokalus (tranšėjos vietoje). 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. Pasikeitimas dugno nuosėdose bus susijęs tik su motininių uolienu išpurenimu (jeigu jos prieš kasimą buvo tvirtos, sucementuotos) kasimo vietoje. Kabelio užklojimo technologija yra naudojama tik specifinėmis sąlygomis, kuomet tranšėjos kasimas yra neįmanomas arba technologiškai per brangus.

#### 6.3.2.2. Smėlio, naftos paieškų ir gavybos sąlygų bloginimas

Siekiant neužkirsti kelio Naftos paieškos ir gavybos Lietuvoje strategijos įgyvendinimui, t. y. – „plėsti naftos paiešką ir eksploatuoti naujus telkinius“, būtina užtikrinti, kad Vystymo plano teritorijoje esančios potencialios naftos struktūros besiribojančios su plano teritorijos ribomis (žr. 6.3.1.4. pav.) būtų detalai ištirtos geofizinių tyrimų etape prieš pradėdant VE projektavimo darbus, o nustačius naujas potencialias struktūras VE vystymo teritorijoje, bus rekomenduojama atlikti detalius naftos paieškų tyrimus (galimai ir paieškinio gręžinio/gręžinių gręžimą). Tai būtina atlikti tam, kad būtų ne tik patikslintos jau esamos žinios apie struktūrų padėtį ir galimus kiekius, bet ir tam, kad įsitikinti, jog vystomoje teritorijoje nėra kitų, taip pat potencialių ir galbūt gausesnių naftos išteklių. Tokia informacija gaunama atlikus detalius 3D seisminės žvalgybos tyrimus, bei, išgręžus paieškos gręžinius.

Kaip minėta, smėlio ir žvyro išteklių nėra išžvalgyti ir neįtraukti į valstybinį žemės gelmių registrą kaip naudinga iškasena. Tačiau potencialios šių išteklių sancaupos, kurias galima būtų naudoti išskirtinai krantotvarkos poreikiams tenkinti, yra nustatytos atliekant jūros dugno geologinį kartografavimą.

Planuojamoje teritorija patvirtintų ir potencialių smėlio telkinių nenustatyta, todėl vertinama, kad smėlio gavybos krantotvarkos reikmėms sąlygos VE įrengimo zonoje paveiktos nebus. Atkreiptinas dėmesys, kad planuojant (ne šio Vystymo plano apimtyje) elektros energijos perdavimo kabelio į sausumą trasos parinkimą (jei būtų patvirtinta I-(1) ar I-(2) koncepcijos alternatyva), neturi būti pakenkta potencialioms smėlio kasimo vietoms, esančioms kiek toliau į šiaurės rytus nuo I-ojo etapo VE vystymo ploto (žr. 6.3.5. pav.).

### 6.3.2.3. Jūros dugno vientisumo pažeidimas

Pagrindiniai pavojai ir poveikiai darantys įtaką dugno vientisumui – fizinis nykimas įdiegiant jūroje dirbtinas laikinas struktūras ir įrengiant ilgalaikes konstrukcijas jūros dugne, gilinant dugną ir pašalinant iškastą gruntą; fizinė žala išgaunant ir naudojant gamtinius išteklius, dugno dumblių jūroje iškasimo vietose (smulkios nuogulų dalies koncentracijos didinimas). Visi šie poveikiai yra aktualūs VE įrengimo metu.

Vėjo elektrinių pamatų konstrukcijų tvirtinimas prie jūros dugno (priklausomai nuo pasirinktų konstrukcijų tipo) gali sukelti lokalaus masto srovių režimo pasikeitimą, dėl to gali padidėti srovės turbulencija, sukianti išplovų formavimąsi aplink elektrinių pamatus. Taip pat kabelių įrengimo trasose bus lokaliai paveiktas dugno stabilumas, suardytos uolienos, sudarytos sąlygos paviršinių nuogulų dūlėjimui, lokaliai paplitusių – puresnių nuogulų laukų atsiradimui. Tokie dugno pažeidimai yra vertinami kaip dirbtinis jūros dugno litologinio vientisumo fragmentavimas, suskaidymas į mažesnius, skirtingos litologinės sudėties ir savybių plotus (substratą). Tokio tipo poveikis nėra labai svarbus geologiniu atžvilgiu, tačiau gali turėti įtakos dugno bendrijų paplitimui, jų kokybei, bei su tuo susijusių kitų gyvų organizmų maitinimosi įpročiais, nerštavietėmis ir kt.

Dugno vientisumo stebėseną, kaip vieną iš geros jūros būklės vertinimo veiklų, įgyvendinant Vystymo plano sprendinius bei vykdant planuojamos ūkinės veiklos – VE parkų – plėtra teritorijoje PAV apimtyje privalo būti įtraukta į monitoringo programos rengimo metmenis.

### 6.3.3. Pasekmių aplinkai sumažinimo priemonės

Siekiant sumažinti Vystymo plano pasekmes aplinkai numatoma taikyti šias prevencines konfliktų mažinimo priemones:

- būtina prieš planuojant VE statybas atlikti planuojamos ir gretutinių teritorijų seisminį geofizinį ištyrimą dėl galimų/potencialių naftai struktūrų, siekiant maksimaliai išvengti konflikto tarp dviejų strateginių energijos šaltinių gavybos ateityje;

- užtikrinti, kad VE parko vystymo vietoje būtų stebimas dugno paviršiaus litologijos pasikeitimai, taip sudarant galimybes stebėti ar VE parkas nedaro neigiamo poveikio jūros dugno vientisumui ir su tuo susijusiai biologinių ir mineralinių išteklių kokybei;

- elektros kabelių tiesimui naudoti esamus/suplanuotus infrastruktūros koridorius, taip sumažinant dugno fragmentavimą kasimo tranšėjomis;

- būtina nustatyti saugos zonas tiek pavieniams VE, pastotėm, tiek ir vystomam VE parko plotui, kad užtikrinti saugią laivybą, sumažinti avarijų galimybes (atsitrenkimo atvejus) ir išvengti dugno tralavimo elektros kabelių tiesimo vietose;

- statybų zonos turėtų būti sumažintos iki būtino minimumo bei reikėtų stengtis išvengti arba kuo labiau sumažinti nuosėdų resuspensiją.

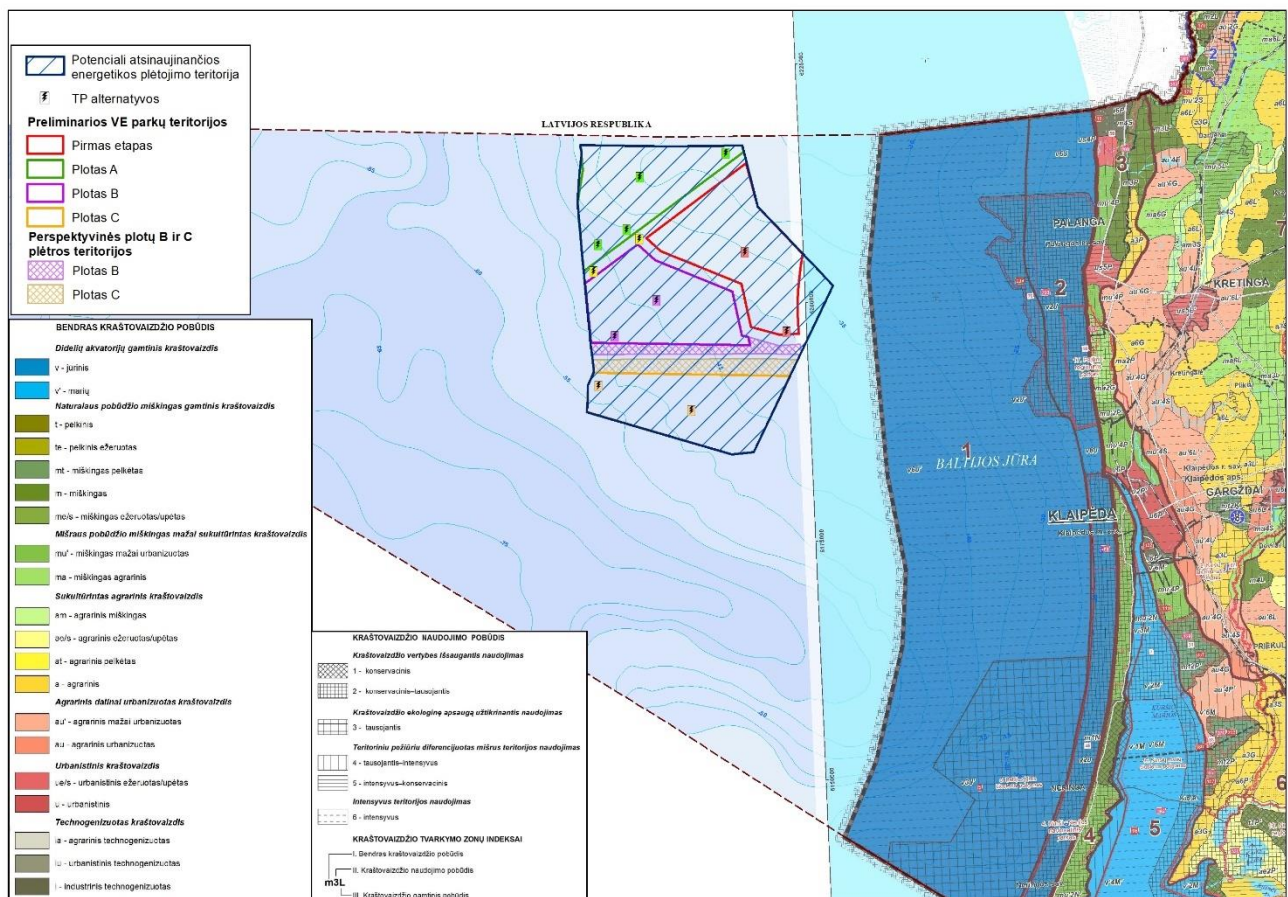
## 6.4. Vystymo plano sprendinių įgyvendinimo pasekmės kraštovaizdžiui

### 6.4.1. Informacija apie esamą Vystymo plano teritorijos kraštovaizdį

Kraštovaizdis bendru atveju suprantamas kaip gamtinių veiksnių ir žmogaus ūkinės veiklos sukurtas mozaikiškas teritorinis ir erdvinis vietovės darinys. Lietuvoje medžiaginių kraštovaizdžio pamatą formavo daugiausia su paskutiniu ledynmečiu, o kai kuriose vietose jau po apledėjimo, prasidėję geomorfologiniai procesai, kurie veikia ir dabar. Atitinkamų geomorfologinių procesų suformuoti paviršiaus plotai, kurie skiriasi kraštovaizdžio komponentais – gruntu, reljefu, vidaus vandenimis, pažemio oru, dirvožemiu, augalija, gyvūnija ir kt. yra vadinami žemėvaizdžiais.

Pagal kraštovaizdžio morfologinį rajonavimą nagrinėjamos teritorijos gretimybėje vyrauja didelių akvatorių gamtinis kraštovaizdis. Teritorija patenka į Rytų Baltijos sekliosios jūros ruožo (A) Pietryčių Baltijos jūros povandeninių plynaukščių srities (I) Kuršių-Vakarų Žemaičių Baltijos jūros priekrantės povandeninių plynaukščių ir luomų rajoną (1) (6.4.1.1 pav.).

Pagal Pajūrio juostos žemyninės dalies paplūdimių rekreacijos plano (patvirtintas LR AM 2015 m. kovo 9 d. įsakymu Nr. D1-204) sprendinius bendro naudojimo plažai, žemyninėje kranto dalyje, užima 30,1 km kranto linijos, tai sudaro 76,4 % nuo viso žemyninio kranto ilgio. Pagal 2011 m. liepos 28 d. aplinkos ministro įsakymu Nr. D1-601 patvirtintą Pajūrio juostos žemyninės dalies tvarkymo specialųjį planą žemyninėje Lietuvos Baltijos jūros kranto dalyje yra išskiriamos septynios regyklės, skirtos vertingų panoramų ar išskirtinių kraštovaizdžių, gamtos ir kultūros paveldo objektų stebėjimui.



6.4.1.1 pav. Vizualinė kraštovaizdžio erdvinė struktūra bei naudojimo pobūdys nagrinėjamos teritorijos gretimybėje (pagrindas Nacionalinio kraštovaizdžio tvarkymo plano ištrauka).



#### 6.4.2. Vystymo plano sprendinių įgyvendinimo pasekmės jūriniam kraštovaizdžiui

Galimas Vystymo plano sprendinių pasekmės kraštovaizdžiui nagrinėjamas ekologinio bei vizualinio stabilumo aspektu.

Vietiniu lygiu kraštovaizdžio struktūrą nusako jo elementai (absoliutiniai aukščiai, vyraujančios teigiamos ir neigiamos reljefo formos, hidrografinio tinklo elementai, medynai ir žolinės bendrijos, urbanistinės ir inžinerinės struktūros, žemės naudmenos ir pan.), jų plotas, forma (kontūrai) ir kita, jų charakteris ir užimamas plotas. Įgyvendinus Vystymo plano sprendinius jūriniame kraštovaizdyje atsirastų aukšti technogeniniai įrenginiai, ko pasekoje yra galimas kraštovaizdžio natūralumo sumažėjimas bei vizualinis kraštovaizdžio pasikeitimas.

##### Kraštovaizdžio natūralumo sumažėjimas

Atsižvelgiant į Nacionalinio kraštovaizdžio tvarkymo plano (patvirtintas LR AM 2015 m. spalio 2 d. įsakymu Nr. D1-703), kraštovaizdžio tvarkymo sprendiniais, Vystymo plano teritorija, esanti Lietuvos Respublikos jūros rajono Išskirtinėje Ekonominėje Zonoje (IEZ), nepatenka į Nacionaliniame kraštovaizdžio tvarkymo plane apibrėžtas bendro kraštovaizdžio pobūdžio ribas.

Įgyvendinus Vystymo plano sprendinius atsirandančios raiškios technogeninės vertikalios dominantės sumažins esamo didelių akvatorijų gamtinio kraštovaizdžio natūralumą.

##### Vizualinė tarša

Atliekant Vystymo planu planuojamų sprendinių – VE parkų planuojamuose plotuose – vizualumo nuo krante išskirtų regyklų vertinimą naudojama WindPro 3.3 programinės įrangos vizualinės įtakos modulis (angl. – *Zone of Visual Influence*) (toliau – ZVI). Planuojamo VE parko matomumo analizė buvo atliekama vertinat VE vertikalaus matymo kampą (6.4.2.1 lentelė). Vertinimui atlikti buvo naudojama:

- VE pozicijos koordinatės (X, Y, Z);
- VE stiebo aukštis ir rotoriaus skersmuo;
- skaitmeninis žemės dangos reljefo modelis<sup>36</sup>;
- skaičiavimo žingsnis – 25 metrai;
- įvertintas žemės dangos kreivumo laipsnis.

Skaičiavimo taško aukštis priimtas pagal fotofiksacijos vietose fotografavimo aukštį – 1,8 metrai. Apžvalgos aikštelėse ZVI matymo kampai paskaičiuoti įvertinant šių apžvalgos aikštelių aukštį ir pridėdant fotografavimo aukštį (1,8 m).

Kuo objektas yra arčiau stebėtojo, tuo jo vizualinis poveikis didesnis ir tuo didesniu vertikaliu kampu jis yra matomas. 6.4.2.1 lentelėje pateikiama priklausomybė tarp matymo kampo ir vizualinio poveikio dydžio.

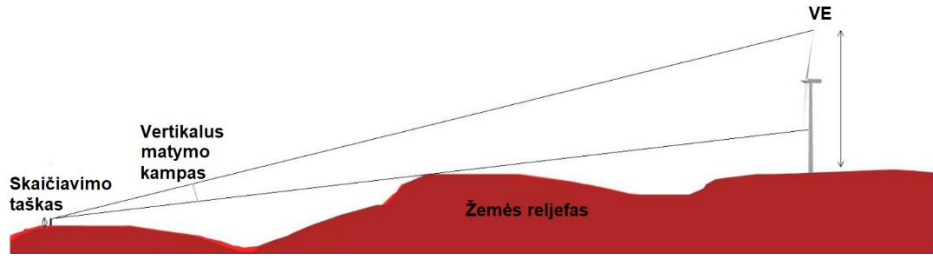
##### 6.4.2.1 lentelė. Objekto vizualinio poveikio dydžio nustatymas pagal jo horizontalų ir vertikalų matymo kampą

Vizualinio poveikio dydžio lygiai pagal matymo kampą	Objekto aukščio maksimalus vertikalaus matymo kampas matuojant nuo horizonto linijos
Įžiūrimas	5'–0,5°
Matomas, bet nereikšmingas	0,5°–1°
Vizualiai reikšmingas	1°–5°
Aiškiai dominuojantis	5°–45°

<sup>36</sup> Lietuvos skaitmeninis erdvinis reljefo modelis (rezoliucija 10 metrų). Duomenų šaltinis – Nacionalinės žemės tarnyba prie Žemės ūkio ministerijos, 2017.



**6.4.2.2 lentelė.** Nagrinėjamų objektų vertikalios matymo kampo nustatymo principai

<p><b>Vertikalus matymo kampo apskaičiavimas</b></p>	<p>Vertikalus matomumo pasvirimo kampas apskaičiuojamas tarp dviejų matymo spindulių, iš kurių viršutinis spindulys siekia VE viršutinį tašką (bendras VE aukštis), o apatinis spindulys, atsižvelgiant į reljefo ypatumų ir miško teritorijas, parodo labiausiai matomą apatinę VE dalį.</p>
	 <p>Principinė vertikalios matymo kampo apskaičiavimo schema (ištrauka iš WindPro 3.2 vartotojo vadovo).</p>

Atsižvelgiant į analizei pasirinkto VE modelio bendrą aukštį (250 m), buvo nustatytos vizualinio poveikio zonos (6.4.2.3 lentelė). Pastebėtina, kad išskirtos vizualinio poveikio zonos nesiekia kranto linijos.

**6.4.2.3 lentelė.** Detalizuotos vėjo elektrinių vizualinio poveikio zonos

Atstumas 250 m aukščio VE atveju (km)	Vizualinio poveikio zona	Vizualinio poveikio pobūdis	Antropogeninių elementų eksponentinės zonos
0–2,8	Vizualinio dominavimo zona	Vėjo elektrinės daliniai dominuoja kraštovaizdyje. Dominavimo stiprumas priklauso nuo vėjo elektrinių artumo, vizualinių parametrų.	Mastelio (iki 500 m) ir vaizdo dominavimo zona (iki 2,8 km)
2,8–14,3	Vizualinių akcentų zona	Ryškiai matomos, tačiau didėjant atstumui jų dominavimas mažėja. Menčių judėjimas matomas. Nors elektrinės yra aiškiai matomos, tačiau stebint iš regyklos nėra visiškai dominuojančios (esant pakankamai geram matomumui). Tampa kraštovaizdžio akcentais.	Psichologinio efekto zona (iki 6,0 km)
>14,3	Nutolusių kraštovaizdžių zona	Elektrinės tampa neberyškios, su nežymiu poveikiu tolimam kraštovaizdžiui. Menčių judėjimas gali būti matomas, tačiau didėjant atstumui elektrinės tampa foniniais elementais. Matomumui daro įtaką oro sąlygos, elektrinių vizualiniai parametrai.	Objektas matomas, bet kraštovaizdžio fone tampa beasmenis

**6.4.3. Vizualinio poveikio įvertinimas: planuojamo VE parko vizualizacija iš krante esančių svarbių regyklų, apžvalgos vietų**

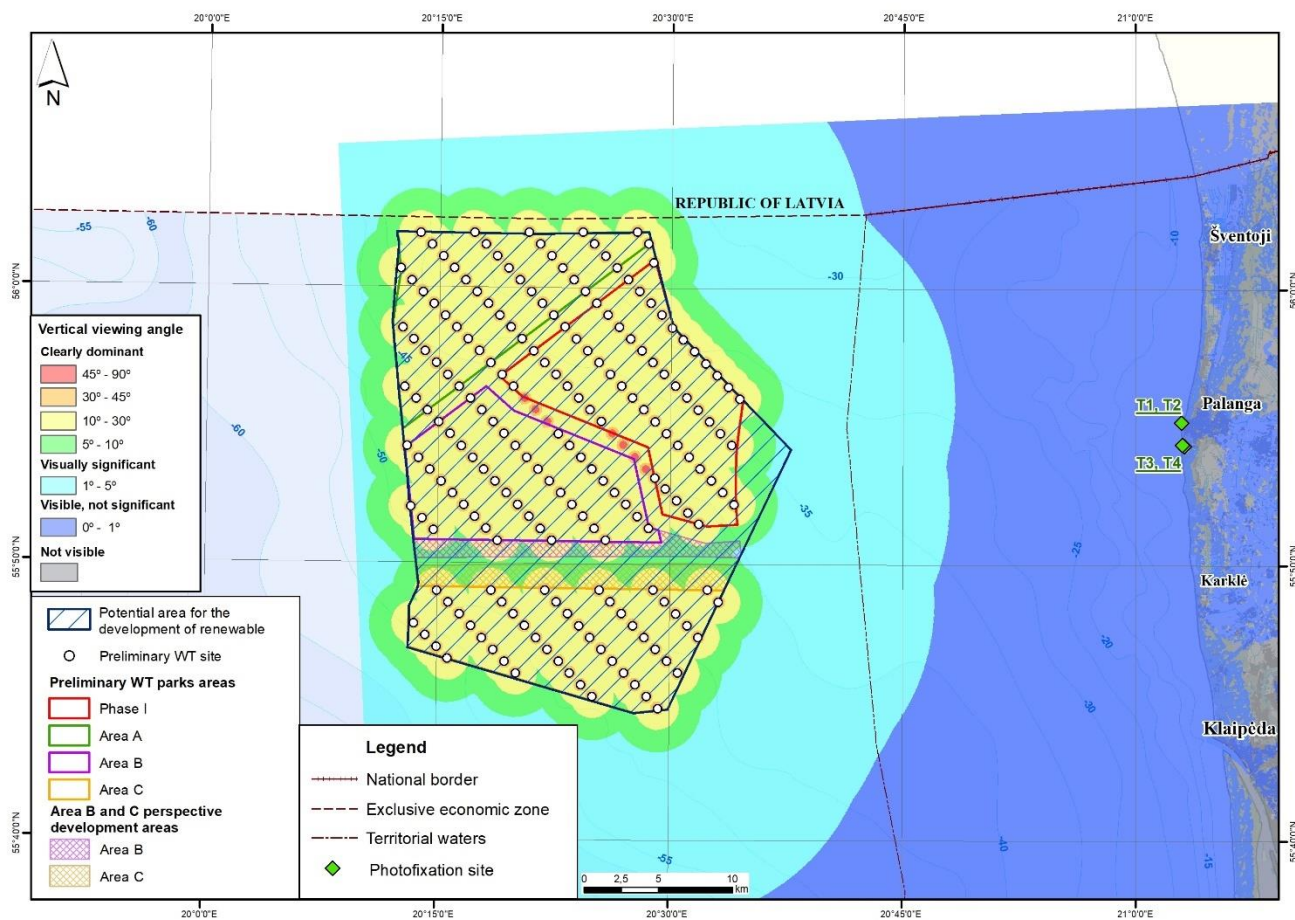
VE parkų nagrinėjamosiose teritorijose pasekmės kraštovaizdžiui, t. y. vizualinis poveikis (matomumas galimos vizualinės taršos požiūriu), vertinamas pasirenkant tokias apžvalgos zonas, kuriose stebėtojų (bendraja prasme) tankis paprastai būna didžiausias ir/arba kurių estetinis/rekreacinis potencialas yra didžiausias. Pasirinktų fotofiksacijos vietų aprašymas yra pateikiamas 6.4.3.1 lentelėje, o atliktos vizualizacijos patiekiamos 6.4.3.2–6.4.3.5 pav.

**6.4.3.1 lentelė. Pasirinktų fotofiksacijos vietų charakteristikos**

Nr.	Fotofiksacijos vietos pavadinimas	Formuojamo vaizdo kryptys (apžvelgiamumas)	Planuojamų teritorijos pozicija regyklos atžvilgiu	Atstumas iki artimiausių krantui VE, km	Matomumo (vertikalaus matymo) analizės rezultatai	Pastaba
T1	Palangos tilto pradžia	P, PV, V, ŠV, Š	V	apie 29,5	0,5	VE parko kryptimi vyrauja didelių akvatorijų (jūrinis) gamtinis kraštovaizdis, kuriame yra stebima praplaukiantys laivai.
T2	Palangos tilto pabaiga	P, PV, V, ŠV, Š,	V		0,5	
T3	Birutės kalno apžvalgos aikštelė	Apaugusi medžiais	V		0,5	VE parko kryptimi, artimoje perspektyvoje vyrauja vietos augalija, tačiau vakarų kryptimi yra proproskynas medžių lajoje stebimas jūrinis kraštovaizdis.
T4	Paplūdimio apžvalgos aikštelė	P, PV, V, ŠV, Š	V		0,5	VE parko kryptimi vyrauja didelių akvatorijų (jūrinis) gamtinis kraštovaizdis, kuriame yra stebima praplaukiantys laivai.

Siekiant apibrėžti poveikio kraštovaizdžiui teritoriją nustatytos vizualinio poveikio zonos atsižvelgiant į vėjo elektrinių bei rotorius aukštį virš jūros lygio (analizei priimtas bendras VE aukštis – 250 m). Pagal atliktą vertinimą, nustatyta, kad arčiausiai Lietuvos Baltijos jūros kranto būsiančios VE, esant itin skaidriam orui ir geroms matomumo sąlygoms, bus įžiūrimos/matomos, bet nereikšmingos. ir į vizualiai reikšmingo Vystymo planu planuojamuose plotuose įrengtų VE parkų poveikio zoną nepateks pajūryje esantys didelio intensyvumo bendro naudojimo paplūdimiai ar regyklos (6.4.3.1 pav.).

Realiai įgyvendinant Vystymo plano rezultatus gali būti įrengiamos kito aukščio (didesnio arba mažesnio) VE elektrinės, kurias pasirinks VE parko vystytojas. Pagal prognostinius vizualinio poveikio vertinimo rezultatus, tam, kad VE parkų įrengtų Vystymo plano teritorijoje vizualinis poveikis krante esančioms regykloms taptų vizualiai reikšmingas, t. y. kad vertikalus matymo kampas pasiektų daugiau nei 1°, VE elektrinių bendras aukštis turėtų siekti daugiau nei 500 m.



6.4.3.1 pav. Vėjo jėginių vizualumas, nagrinėjamoje teritorijoje, vertinant pagal vertikalų matymo kampą.



6.4.3.2 pav. Vėjo jėginių vizualizacija, nagrinėjamoje teritorijoje, ties Palangos tilto pradžia (T1).





6.4.3.3 pav. Vėjo jėgainių vizualizacija, nagrinėjamoje teritorijoje, ties Palangos tilto pabaiga (T2).



6.4.3.4 pav. Vėjo jėgainių vizualizacija, nagrinėjamoje teritorijoje, ties Birutės kalno apžvalgos aikštele (T3).





6.4.3.3 pav. Vėjo jėgainių vizualizacija, nagrinėjamoje teritorijoje, ties Palangos paplūdimio apžvalgos aikšte (T4).



#### 6.4.4. Galimos neigiamų pasekmių kraštovaizdžiui mažinimo ir kompensavimo priemonės

Nagrinėjamos teritorijos nepatenka į Nacionaliniame kraštovaizdžio tvarkymo plane apibrėžtas saugotino kraštovaizdžio pobūdžio ribas, todėl VE vystymas šiuose plotuose nepažeidžia kraštovaizdžio tvarkymo reglamentavimo kryptių.

Pagal Nacionalinį kraštovaizdžio tvarkymo planą, kraštovaizdžio tvarkymo zonos susijusios su funkcinio prioriteto zonomis, kurios diferencijuoja kraštovaizdį pagal nustatomus naudojimo prioritetus ir galimas veiklos rūšis, suteikiant kraštovaizdžio teritoriniam kompleksui atitinkamą tvarkymo kryptį. Teritorinių vienetų – funkcinių zonų, sąlygojančių esmines kraštovaizdžio reglamentavimo gaires, teritorinis tinklas sudaro pamatą galutiniam tvarkymo zonų ir jų apsaugos ir naudojimo reglamentų nustatymui.

Siekiant sumažinti planuojamos ūkinės veiklos poveikį kraštovaizdžiui, siūloma laikytis Nacionaliniame kraštovaizdžio tvarkymo plane numatytos nuostatos, kad analizuojant kraštovaizdžio tvarkymo reglamentavimo strategijų sistemą ir konkretizuotus kraštovaizdžio tvarkymo reglamentus Jūrinio naudojimo tematikai yra reikalingas atskiras nagrinėjimas ir/ar specialūs (jūrinę teisę atitinkantys) sprendimai.

Įgyvendinus Vystymo plano sprendinius, didelių akvatorių gamtinis Lietuvos Baltijos jūros kraštovaizdis bus papildomas technogeniniais objektais. Naujų raiškių vertikalių dominančių atsiradimas jūriniame kraštovaizdyje gali sukelti visuomenės nepasitenkinimą, todėl yra būtinos informacinės akcijos, formuojančios visuomenės pažiūrį į atsinaujinančią energetiką bei supažindinančios visuomenę su vėjo elektrinių jūroje teikiama tiesiogine bei netiesiogine nauda.

Siekiant užtikrinti, kad Vystymo plano sprendinių įgyvendinimas neturės neigiamų vizualinių pasekmių jūriniam kraštovaizdžiui prieš pradėdant VE parkų įrengimo techninį projektavimą turi būti atliktas VE parko vystytojų pasirinktų VE modelių bei VE išdėstymo planuojamoje teritorijoje poveikio kraštovaizdžiui įvertinimas, pagal poreikį numatant VE modelių aukštingumo ribojimą, kad arčiausiai kranto įrengiamos elektrinės neturėtų reikšmingo neigiamo vizualinio poveikio krante esančių regyklų atžvilgiu.

## 6.5. Vystymo plano sprendinių įgyvendinimo pasekmės kultūros paveldui

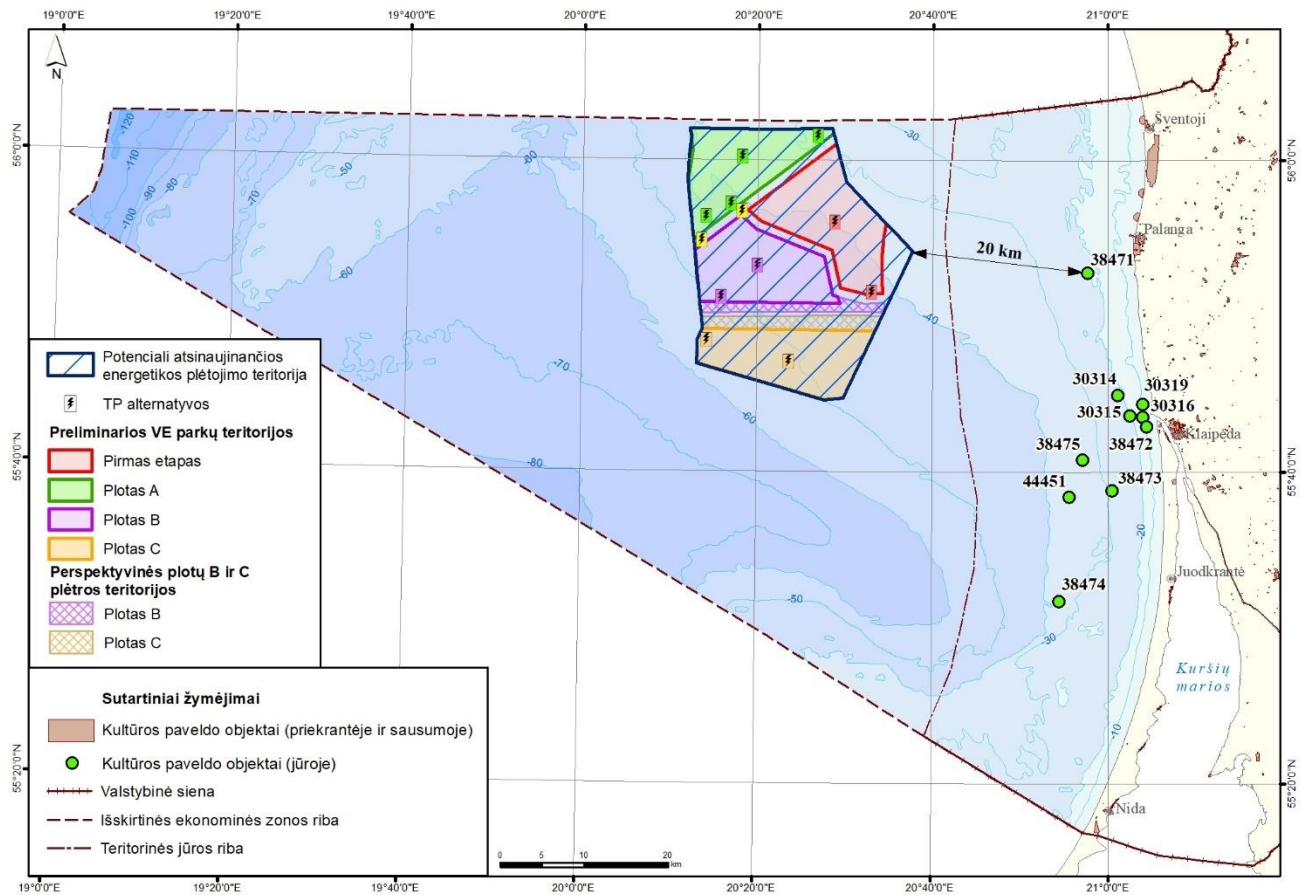
Jūrinio kultūros paveldo apsauga yra svarbi planuojant veiklas jūros akvatorijoje. Lietuvos teritorinėje jūroje bei pajūryje esantis kultūros paveldas yra LR Nekilnojamųjų kultūros vertybių apsaugos, Saugomų teritorijų, Pajūrio juostos, Žemės įstatymų, UNESCO Pasaulinio kultūros ir gamtos paveldo globos konvencijos, Europos architektūros paveldo apsaugos, Europos archeologijos paveldo apsaugos, Europos kraštovaizdžio konvencijų, kitų tarptautinių susitarimų ir išipareigojimų reglamentavimo objektai. Vienas pagrindinių dokumentų reglamentuojančių povandeninio kultūros paveldo apsaugą yra Povandeninio kultūros paveldo apsaugos konvencija, ratifikuota Lietuvos Respublikos 2006 m. kovo 30 d. įstatymu Nr. X-539 Dėl Povandeninio kultūros paveldo apsaugos konvencijos ratifikavimo.

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.

### 6.5.1. Informacija apie artimiausias esamas kultūros vertybes

Pagal esamą informaciją apie nuskendusius laivus (oficialūs šaltiniai – Lietuvos saugios laivybos administracija, Kultūros paveldo departamentas) Lietuvos IEZ yra pažymėtos keliasdešimt nuskendusiu objektų radimvietės, dalis jų yra įrašytos į kultūrinių vertybių registrą (6.5.1.1 pav.). Kultūros paveldo vertybių yra ir pajūrio juostoje.

Planuojamoje teritorijoje vertybių, įregistruotų kultūros vertybių registre, nėra. Iki artimiausio registruoto kultūros paveldo objekto (kodas 38471) yra apie 20 km atstumas nuo Vystymo plano teritorijos ribos.



6.5.1.1 pav. Vystymo plano teritorijos išsidėstymas registruotų kūrinių kultūros vertybių atžvilgiu.

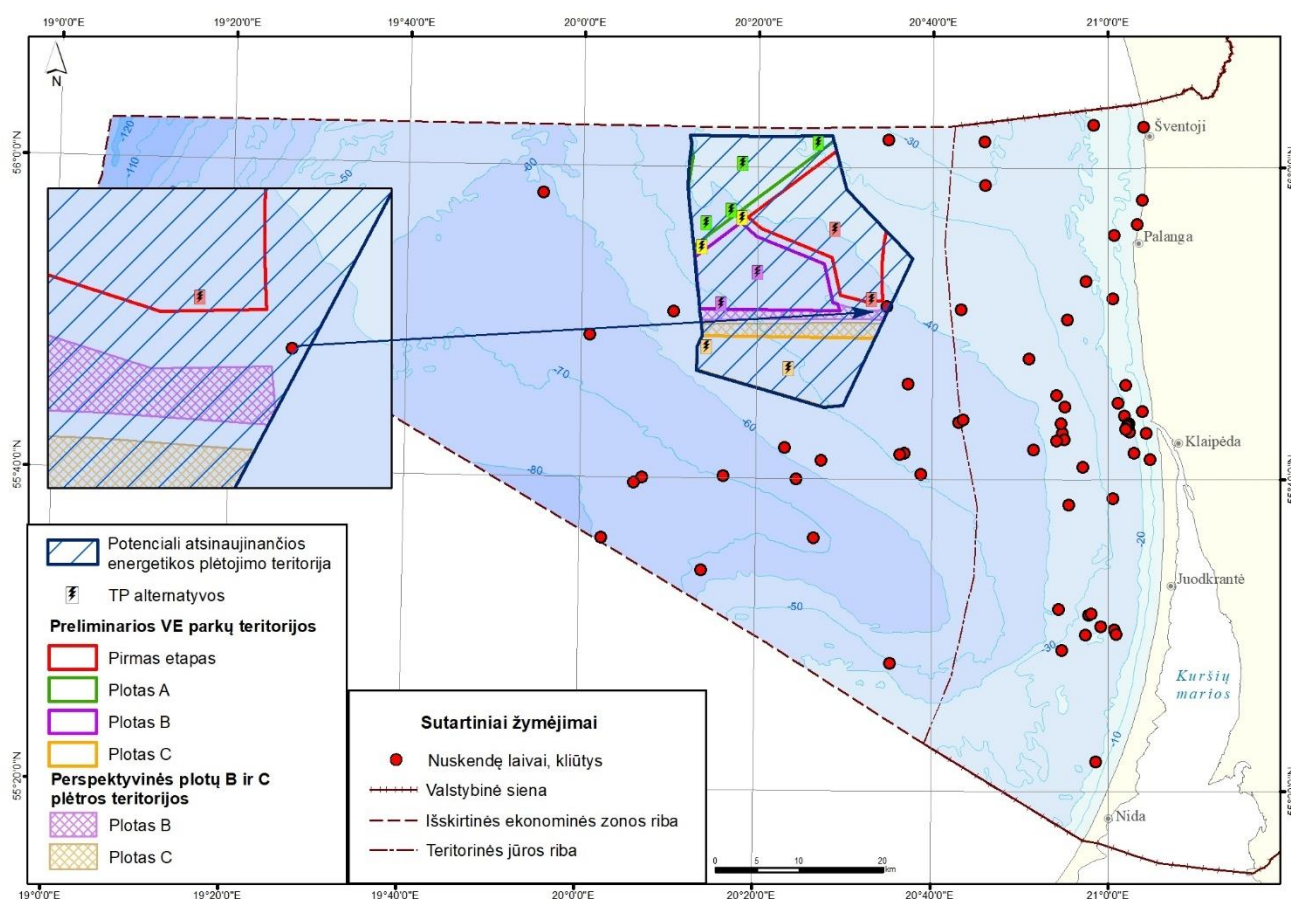
**6.5.1.1 lentelė.** Informacija apie artimiausias registruotas kultūros vertybes jūroje

Unikalus kodas	Pavadinimas	Trumpas aprašymas	Teritorijos plotas
38471	Baltijos jūroje nuskendusio laivo "L-14" vieta	Pavienis objektas. Laivo liekanos (apie 20 m gylyje esančios apie 27 m ilgio ir 7 m pločio medinio laivo su geležinkelio bėgių kroviniu liekanos; dalis užnešta smėliu).	40 ha

Pagal Lietuvos transporto saugos administracijos jūrlapių informaciją Lietuvos IEZ yra pažymėta keliasdešimt nuskendusiu objektų, neištrauktų į Kultūros paveldo registrą.

Didžiąją nuskendusiu objektų 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.

Viena radimvietė yra pažymėta Vystymo plano teritorijoje (6.5.1.2 pav.), tačiau nepatenka į preliminarias VE parkų įrengimui numatomų teritorijų ribas.



**6.5.1.2 pav.** Identifikuotos nuskendusiu povandeniniu objektu vietas.



### 6.5.2. Galimų pasekmių kultūros vertybėms įvertinimas

Vystymo plano teritorijoje registruotų jūrinių kultūros vertybių nėra, todėl neigiamos pasekmės registruotiems povandeninio paveldo objektams nenumatomos. Tačiau visoje jūros akvatorijoje gali būti nuskendusiu objektų svarbių marinistiniam kultūros paveldui. Tokiems objektams vystymo plano sprendinių įgyvendinimo metu yra galimos neigiamos pasekmės dėl vertybių sunaikinimo įrengiant VE pamatus bei teisinat elektros perdavimo kabelio linijas. Siekiant išvengti neigiamų pasekmių prieš pradėdant VE projektavimo darbus numatoma atlikti povandeninius jūros dugno tyrimus bei identifikuoti potencialius marinistinio kultūros paveldo bruožus turinčius objektus.

### 6.5.3. Galimų neigiamų pasekmių kultūros vertybėms mažinimo priemonės

Jūrinio kultūros paveldo apsauga yra svarbi planuojant veiklas jūros akvatorijoje. Lietuvos teritorinėje jūroje bei pajūryje esantis kultūros paveldas yra LR Nekilnojamųjų kultūros vertybių apsaugos, Saugomų teritorijų, Pajūrio juostos, Žemės įstatymų, UNESCO Pasaulinio kultūros ir gamtos paveldo globos konvencijos, Europos architektūros paveldo apsaugos, Europos archeologijos paveldo apsaugos, Europos kraštovaizdžio konvencijų, kitų tarptautinių susitarimų ir išipareigojimų reglamentavimo objektai.

Siekiant išvengti neigiamų pasekmių prieš pradėdant VE projektavimo darbus VE parkų, jūrinių transformatorių pastočių įrengimo ir vėjo elektrinių parkų prijungimo prie jūrinės transformatorių pastotės kabelių vietose numatoma atlikti povandeninius jūros dugno tyrimus.

Tyrimų metu identifikavus objektus, kurie galėtų atitikti ar būti identifikuoti kaip potencialūs jūrinio povandenio paveldo objektai turi būti koreguojamas TP, VE bei kabelio linijų išdėstymas.

## 6.6. Vystymo plano sprendinių įgyvendinimo pasekmės klimatui

Atsinaujinančių energijos šaltinių naudojimas itin palankiai vertinamas poveikio klimatui kontekste, kaip klimato kaitą mažinanti priemonė. Vėjo energija yra viena iš atsinaujinančių energijos rūšių, kurios naudojimas mažina iškastinio kuro naudojimą, o kartu CO<sub>2</sub> ir kitų medžiagų emisijas į aplinkos orą. Vėjo energijos naudojimas vaidina didelį vaidmenį kovoje su klimato kaita mažinant šiltnamio dujų emisijas iš energetikos sektoriaus.

### 6.6.1. Informacija apie klimatinės sąlygas, vėjo greitį

Hidrometeorologinės Baltijos jūros sąlygos Lietuvos ekonominėje zonoje maždaug atitinka bendrąsias centrinės jūros dalies sąlygas. Pagrindinis meteorologinis faktorius nulemiantis palankias sąlygas vėjo energetikos vystymui jūroje yra vėjo stiprumas.

#### Klaipėdos regiono klimatas

Tiriamos akvatorijos orų sąlygas apibūdina apibendrinti Klaipėdos jūrinės meteorologinės stoties vidutiniai daugiamečiai 1999–2007 duomenys bei Lietuvos hidrometeorologijos tarnybos stebėjimų duomenys (6.6.1.1 lentelė).

**6.6.1.1 lentelė.** Klimatinės sąlygos

Rodiklis	Mėnesiai												Metai
	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
Maksimalus 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 6.6.2.1 lentelėje. 1999–2007 metais stebėtas silpnų vėjų sumažėjimas (tik 10,0 % vietoj buvusių 15,1 % per daugiamečių laikotarpį) ir žymiai dažniau stebėti 6–7 m/s greičiai (27,0 % vietoj ankstesnių 21,3 %), tačiau 2005–2007 metais vyravo būtent silpni 2–3 m/s vėjai (vidutiniškai 32,1 % atvejų).

2005 m. išsiskyrė tik „Ervin“ uraganas, kurio metu maksimalus vėjo greitis siekė 28 m/s, o 33 val. laikotarpiu vidutinis vėjo greitis buvo 8–18 m/s. 2007 m. sausio mėn. 14–15 d. „Pero“ uragano metu vėjo greitis gūsių metu siekė 29 m/s, o „Kirilo“ metu (sausio 21 d.) – 21 m/s.

**6.6.1.2 lentelė.** Vėjo greičių pasikartojimas (%) Klaipėdoje per 1999–2007 m. (sudarė M. Kovalenkoviene (LEI) pagal Hidrometeorologijos tarnybos duomenis)

Vėjo greitis m/s	Mėnesiai												Metai
	01	02	03	04	05	06	07	08	09	10	11	12	
Tyka													1,7
0–1	7,4	10,0	9,7	11,7	11,5	11,5	16,5	13,0	11,2	7,0	5,4	8,5	10,0
2–3	15,9	21,4	23,5	30,3	30,3	32,6	34,0	32,1	31,2	23,7	17,8	15,3	26,2
4–5	21,2	21,0	27,9	28,4	28,6	24,8	24,3	26,4	23,7	21,6	22,5	17,9	24,0
6–7	34,7	27,6	27,5	23,4	25,3	23,9	21,9	22,0	26,8	31,0	37,2	34,4	27,0
8–9	9,9	10,5	6,8	4,5	3,1	4,5	2,5	4,3	5,6	8,5	9,9	12,6	6,5
10–11	5,5	4,3	2,1	1,4	1,0	1,5	0,5	1,5	1,2	4,4	3,4	4,0	2,3
12–13	2,3	2,3	1,6	0,1	0,2	0,8	0,2	0,2	0,2	2,0	2,5	3,0	1,3
14–15	2,2	1,7	0,2	0,2		0,4	0,1	0,2	0,1	0,9	1,0	2,4	0,7
16–17	0,5	0,3	0,4					0,1		0,3	0,4	0,8	0,2
18–20	0,4		0,4								0,2	0,6	0,1
21–23												0,4	0,03
24–25												0,1	0,01

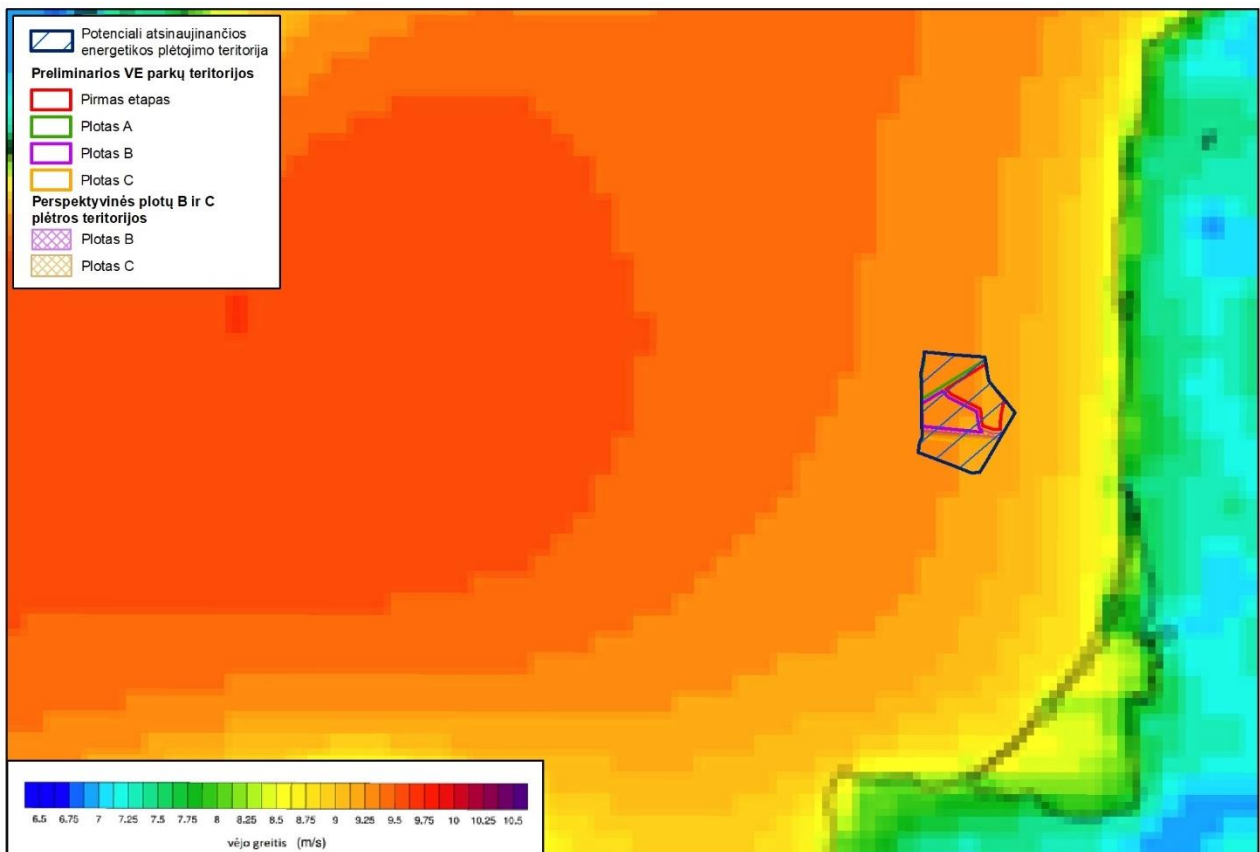
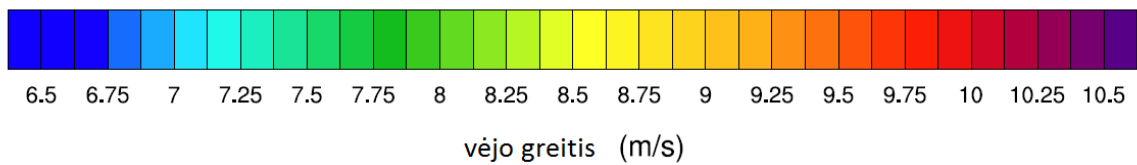
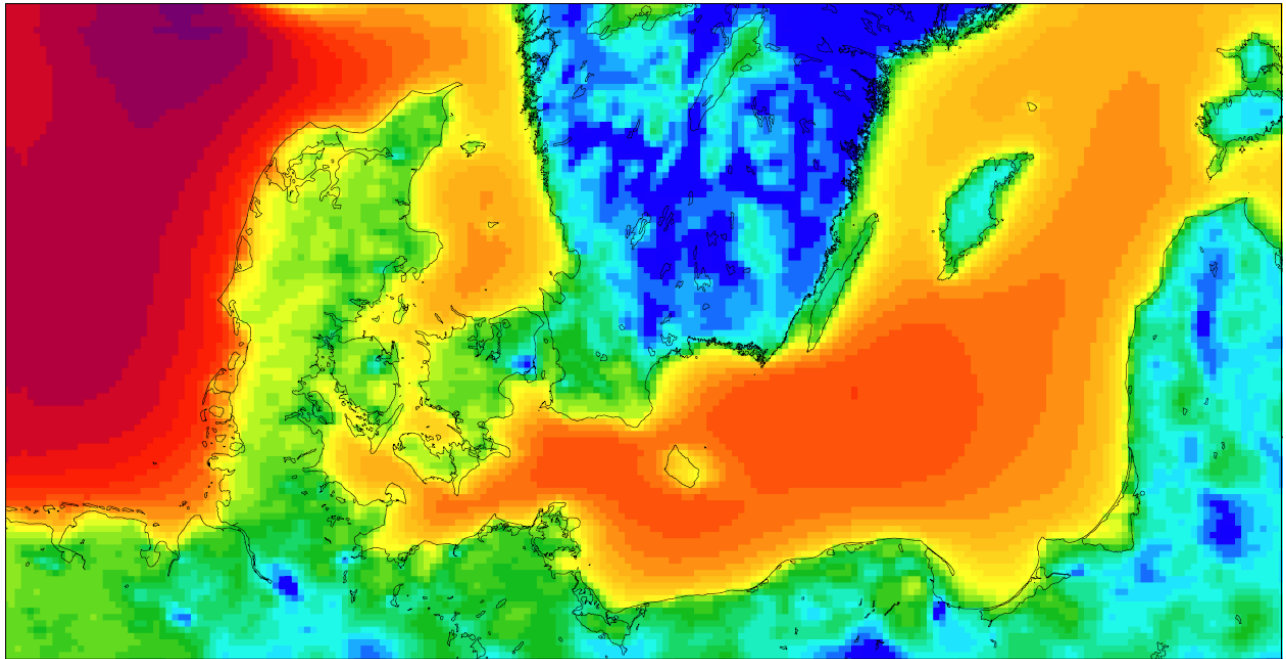
Srovių bei bangų formavimosi procesui jūros priekrantės zonoje didžiausią įtaką turi stiprūs, pakankamai ilgos trukmės ir pastovios krypties vėjai. Pagal Lietuvoje priimtą klasifikaciją stipriais vadinami tokie vėjai, kurių greitis  $\geq 15$  m/s, štorminiais, kai vėjo greitis  $\geq 20$  m/s. Stipresni nei 30 m/s vėjai jau vertinami kaip uraganiniai. Pagal daugiamečius stebėjimus, Klaipėdos pajūryje per metus vidutiniškai 88 dienas stebimi stipresni nei 14 m/s vėjai, o 17 dienų – stipresni nei 20 m/s vėjai. Ypatingi buvo 1990 metai, kai 14 m/s vėjai stebėti 115 dienų, o 31 dieną vėjo greitis buvo 20 m/s. 1999 m. maksimalus vėjo greitis gūsiuose 20 m/s stebėtas 32 dienas, o 25 m/s – 7 dienas. 2006 m. tik 34 dienas pūtė stipresni nei 14 m/s vėjai ir tik 2 dienas stipresni nei 20 m/s, o 2007 m. 61 dieną stipresni nei 14 m/s ir 7 dienas – 20 m/s. Stiprių vėjų laikotarpių (kai maksimalus greitis 14 m/s) trukmė pagal 1999–2007 m. duomenis svyravo nuo 2–3 iki 106 valandų. Štormų metu stebimos ne tik uraganinės ( $>30$  m/s) vėjo greičio reikšmės, bet ir pakankamai ilgos trukmės (24–96 val.) laikotarpiai, kurių metu būna dideli ir vidutiniai greičiai (8–18 m/s).

Stipriems vėjams būdingas ryškus sezoniškumas – jie dažniausiai stebimi rudens–žiemos mėnesiais. Pagal vyraujančias kryptis štorminiai vėjai skiriasi nuo vidutinių. Tarp stiprių vėjų ryškiai išsiskiria P–V sektoriaus vėjai: PV krypties vėjai sudaro 37,6 %, V – 28,3 %, P – 13,3 % ir ŠV – 11,2 %.

#### Vėjo stiprumo pasiskirstymas analizuojamoje teritorijoje

Remiantis modeliavimo, kurį 2007 metais atliko Lenkijos jūros tyrimų institutas, rezultatais, vidutinis vėjo greitis jūroje stiprėja tolstant nuo kranto ir keičiasi nuo 7 iki 10 m/s. Didžiausi vėjo greičio skirtumai fiksuojami arčiau jūros kranto, tuo tarpu tolstant į jūros vidurį vėjuotumas tampa pastovesnis.

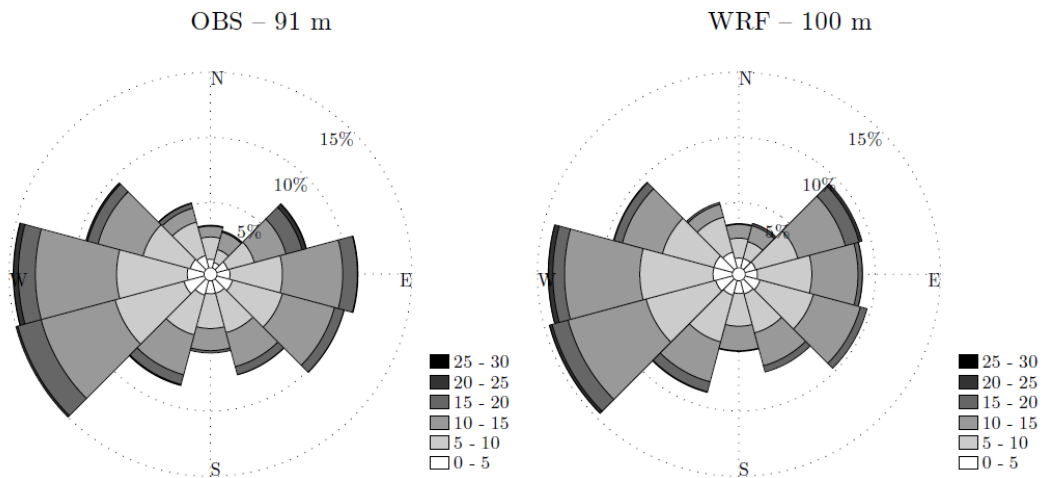
Danijos RISO laboratorija taip pat atlieka Baltijos ir dalies Šiaurės jūros vėjo greičio modeliavimą bei sieja modeliavimo rezultatus su realiai išmatuotais (įrengtose vėjo matavimo stotyse) dydžiais. RISO laboratorijoje atlikti tyrimai patvirtino lenkų modeliuotojų išvadą ir patvirtino, kad vidutinis vėjo greitis jūroje (100 m aukštyje) gali siekti nuo 8 iki 9,5 m/s greitį (6.6.1.1 pav.).



6.6.1.1 pav. Vidutinio vėjo greičio simuliacija 2007–2009 m periodui (šaltinis: Peña et al., 2011).

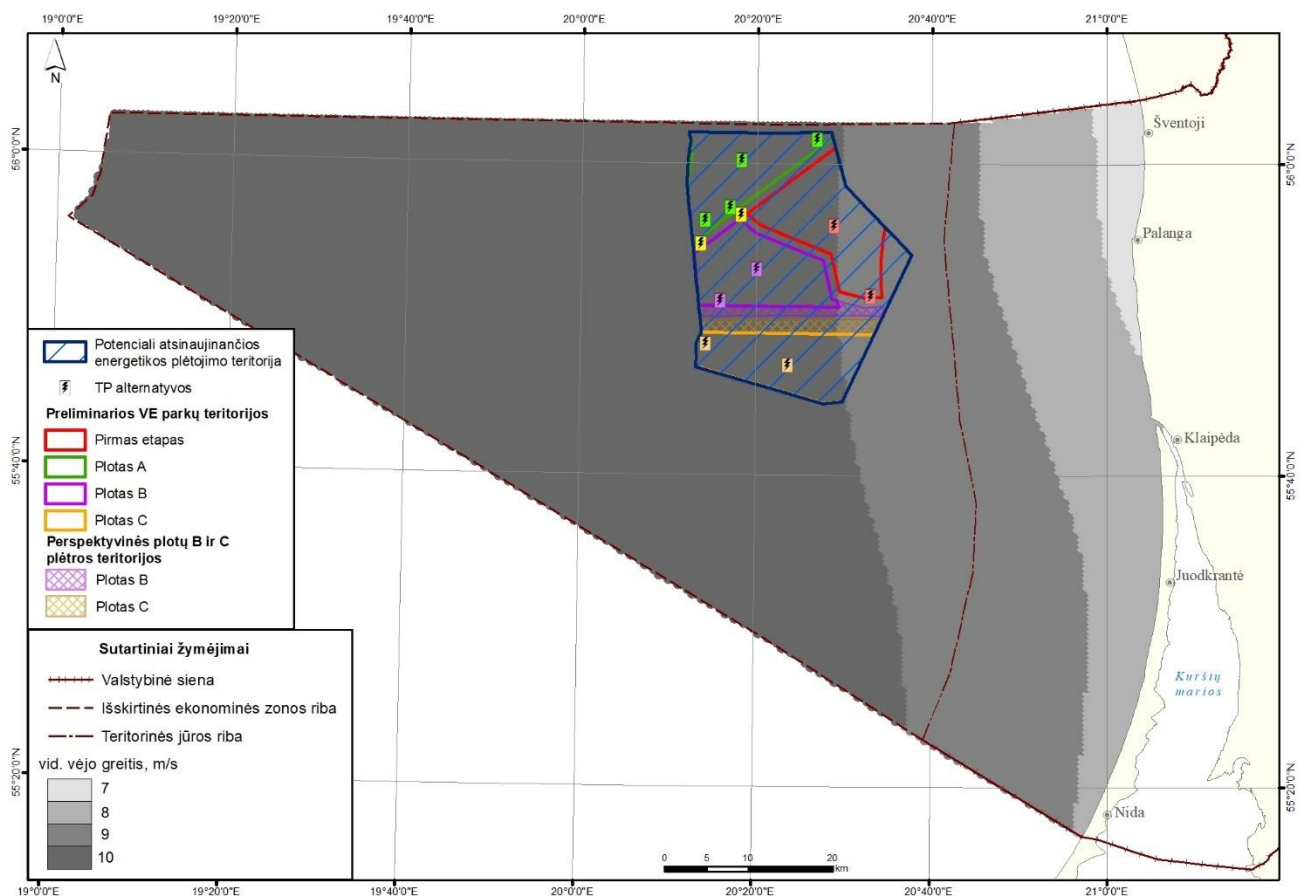


Nustatyta, jog dažniausi (40–45 %) yra vakarų, pietvakarių ir šiaurės vakarų krypties vėjai. Stipriausi, daugiau nei 25 m/s siekiantys vėjai dažniausiai taip pat yra vakarų krypties. Tuo tarpu dažniausiai pasitaikantis vėjo greitis Baltijos jūroje yra nuo 5 iki 15 m/s (6.6.1.2 pav.).



6.6.1.2 pav. Išmatuoto (OBS, 91 m aukštyje) ir modeliuoto (WRF, 100 m aukštyje) vėjo greičio palyginimas (matavimai atlikti nuo 2008 kovo 16 iki 2010 spalio 31, šaltinis: Peña et al., 2011).

Remiantis apibendrintais duomenimis vėjo greitis Baltijos jūros Lietuvos akvatorijoje stiprėja tolstant nuo kranto ir keičiasi nuo 7 iki 10 m/s. Analizuojama teritorija patenka į 9–10 m/s vėjų zonas (6.6.1.3 pav.).



6.6.1.3 pav. Vidutiniai vėjo greičiai jūroje.

## 6.6.2. Galimų pasekmių aplinkos orui ir klimatui įvertinimas

### Aplinkos oro taršos šaltiniai ir išmetami teršalai

Elektros energijos gamybos vėjo elektrinėse metu stacionarių aplinkos oro taršos šaltinių ir teršalų emisijų nenumatoma. Oro tarša yra galima tik VE parkų statybos ir aptarnavimo metu. Pagrindiniai aplinkos oro taršos šaltiniai vėjo elektrinių parko jūroje statybos, eksploatavimo ir išmontavimo etapuose yra transporto priemonės bei dirbanti statybos technika.

Tarptautinio projekto „Wind energy: the Facts“ parengtoje studijoje buvo įvertintos vėjo energijos parkų (sausumos ir jūrinių) emisijos per visą gyvavimo ciklą. Gyvavimo ciklo analizės metodas (Life Cycle Assessment) leido palyginti tradicinės Europos šalių elektros gamybos sistemos naudojant iškastinį kurą (anglį arba gamtines dujas) ir vėjo energijos išmetamas emisijas pagaminat 1 kWh elektros energijos.

**6.6.2.1 lentelė.** Teršalų emisijos pagaminat 1 kWh elektros energijos naudojant anglis, gamtines dujas bei vėjo elektrines per visą jų gyvavimo ciklą (CIEMAT)

Emisija	Jūrinė VE	VE krante	El. en. iš anglies	El. en. iš lignito	El. en. iš gamtinių dujų (kombinuojant su anglimi)
CO <sub>2</sub> , g	8	8	836	1060	400
Metanas, mg	8	8	2554	244	993
NO <sub>x</sub> , mg	31	31	1309	1041	353
LOJ, mg	6	5	71	8	129
Kietos dalelės, mg	13	18	147	711	12
SO <sub>2</sub> , mg	32	31	1548	3808	149

### Galimas poveikis klimatui

Vertinant netiesioginį vėjo elektrinių poveikį aplinkos orui, būtina pažymėti, kad vėjo energija yra viena iš atsinaujinančių energijos rūšių, kurios naudojimas mažina iškastinio kuro naudojimą, o kartu CO<sub>2</sub> ir kitų medžiagų emisijas į aplinkos orą. Vėjo energijos naudojimas vaidina didelį vaidmenį kovoje su klimato kaita mažinant šiltnamio dujų emisijas iš energetikos sektoriaus.

JT BKKK Kioto protokolas<sup>37</sup> pasaulio šalims numatė CO<sub>2</sub> emisijos ir kitų teršalų mažinimo užduotis. Kiekviena ES šalis narė, remiantis Europos Sąjungos (ES) direktyva 2001/77/EC<sup>38</sup> yra įpareigota nustatyti ir suderinti su ES elektros gamybos normas, naudojant atsinaujinančių energijos šaltinių išteklius.

## 6.6.3. Galimų neigiamų pasekmių klimatui mažinimo priemonės

Laivai dirbantys VE parkuose turi atitikti tarptautinių organizacijų (MARPOL) reikalavimus. Pasekmių aplinkos orui ir klimatui mažinimo priemonės VE parkų įrengimui nėra reikalingos ir nenumatomos.

<sup>37</sup> Kyoto protocol to the United Nations framework convention on climate change.

<http://unfccc.int/resource/docs/convkp/kpeng.html>

<sup>38</sup> Directive 2001/77/EC of the European Parliament and of the Council of 27 September 2001 on the promotion of electricity produced from renewable energy sources in the internal electricity market // Official Journal L283, 27/10/2001. P. 0033-0040.

## 6.7. Vystymo plano sprendinių įgyvendinimo pasekmės materialiajam turtui, socialinei-ekonominei aplinkai

### 6.7.1. Esamas teritorijos naudojimas, vykdomos ūkinės veiklos ir jų pokyčiai įgyvendinus vystymo plano sprendinius

Vėjo energetikos vystymo jūroje galimybės betarpiškai susijusios su kita jūros akvatorijoje jau vykdoma veikla, t. y., laivyba, laivybos trasos; žvejyba; iškasto grunto gramzdinimo vietos, potencialios smėlio kasimo paplūdimių papildymui vietos; esami inžineriniai įrenginiai (elektros, ryšių linijos, vamzdynai, kt.), ir jų saugos zonos; riboto naudojimo rajonai (kariškių naudojami pratybų poligonai, paskendę laivai, pavojingi objektai, kultūros paveldo vertybės); konservacinės paskirties jūros plotai; kitos potencialios veiklos (naudingų išteklių perspektyvūs plotai).

Siekiant racionaliai naudoti jūrines teritorijas ir jūrinius išteklius svarbu suderinti tradicines bei planuojamas veiklas ir jūros naudotojų interesus.

Svarbu pažymėti, kad jūrinių VE parkų įrengimas ženkliai prisidės prie Lietuvos energetinės nepriklausomybės strategijos tikslų įgyvendinimo.

Lietuvos Respublikos teritorijos bendrojo plane (2015 m.), papildytame jūrinių teritorijų dalimi (2015 m) numatyta *potenciali atsinaujinančios energetikos plėtojimo teritorija, kurios plotas 644,33 km<sup>2</sup>*. Pirmuoju etapu bus vystomas LRV 2020 m. birželio 22 d. nutarimu Nr. 697 patvirtintas 137,5 km<sup>2</sup> plotas, kuriame numatomas iki 700 MW įrengtosios galios vėjo elektrinių parkas (1.1.1 pav.).

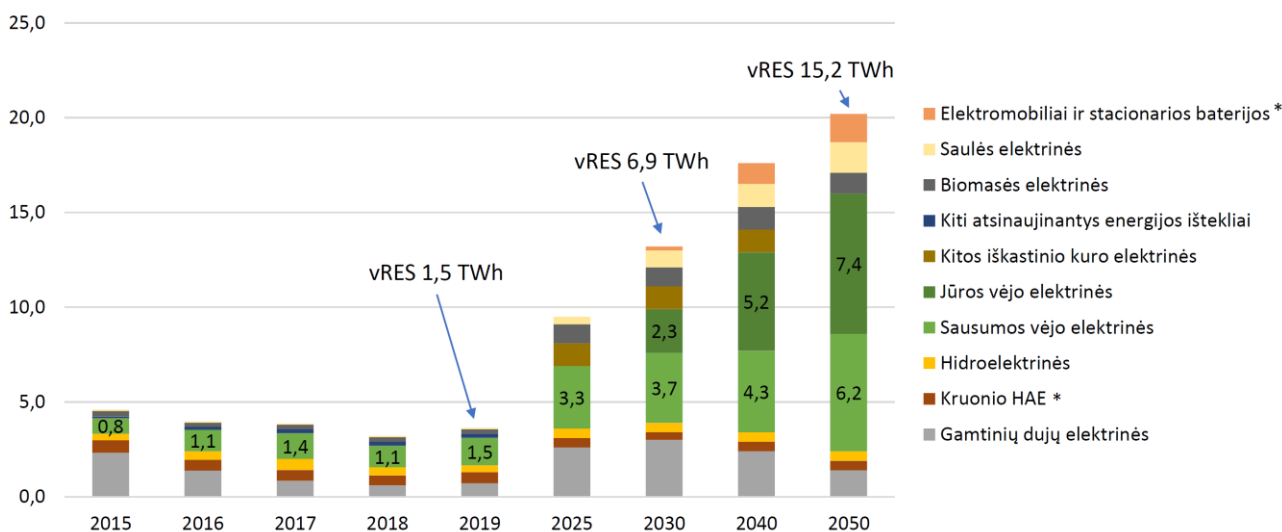
Vystymo plano sprendiniais numatomas vėjo elektrinių įrengimas 1-ojo etapo plote bei plotuose A, B, C (1.5.4 pav.). Analizuojamos 8-ios Vystymo plano sprendiniais planuojamų VE parkų pajungimo į elektros tinklą alternatyvos. Rengiant alternatyvas įvertinta planuojama „Harmony Link“ jūrinės jungties I alternatyva, kuri numatyta kaip palankiausia rengiamame Ypatingos valstybinės svarbos elektros energetikos sistemos sinchronizacijos projekto „Harmony Link jungties ir 330 kV skirstyklos „Darbėnai“ statyba“ inžinerinės infrastruktūros vystymo plane.

Darant prielaidą, kad VE parko vystymui galėtų būti naudojami 12 MW galios VE modeliai, preliminariai skaičiuojama, kad bendras visų jūros vėjo jėgainių parkų galingumas sudarytų 2 436 MW. Vėlesniuose Vystymo plano sprendinių įgyvendinimo etapuose bus atliekami vėjo greičio matavimai VE plėtros teritorijose bei parenkami tikslūs VE parkus sudarantys VE modeliai, todėl galutinė bendra instaliuojama galia gali keistis (tikėtina didėti).

### 6.7.2. Galimos Vystymo plano įgyvendinimo pasekmės materialiajam turtui, socialinei-ekonominei aplinkai

#### 6.7.2.1. Vystymo plano koncepcijos alternatyvų pasekmės ūkio ir atskirų sektorių (energetikos, laivybos, žvejybos) raidos procesams, investicijų ir verslo sąlygoms, valstybės ir savivaldybių biudžetams

Vystymo plano koncepcijos alternatyvų pasekmės energetikos sektoriui. Pagrindinis Lietuvos nacionalinės energetikos nepriklausomybės strategijos tikslas atsinaujinančių energijos išteklių (AEI) srityje – toliau didinti AEI dalį Lietuvos vidaus energijos gamyboje ir galutiniame energijos suvartojimo balanse, taip mažinant priklausomybę nuo iškastinio kuro importo ir didinant vietinės elektros energijos gamybos pajėgumus. Įgyvendinant šį strateginį tikslą, bus siekiama palaipsniui didinti AEI dalį, palyginti su šalies bendroju galutiniu energijos suvartojimu: iki 2020 metų – 30%, iki 2030 metų – 45%, iki 2050 metų – 80%. Energija iš atsinaujinančių energijos išteklių taps pagrindinė visuose – elektros, šilumos ir vėsumos energijos bei transporto – sektoriuose.



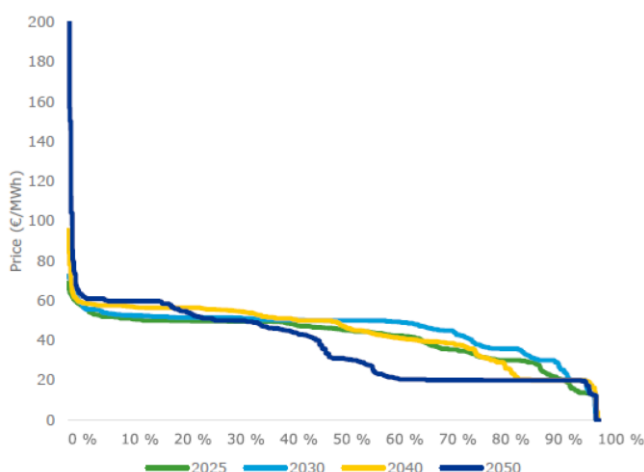
vRES (angl. variable Renewable Energy Resources), arba AEI – sausumos ir jūros VE, saulės elektrinės.

\* Elektromobiliai, baterijos ir Kruonio HAE vertinami ir paklausos prognozėse. Šiame grafike gamyba yra energijos patiekimas į tinklą.

#### 6.7.2.1 pav. Metinė elektros energijos gamyba Lietuvoje (Šaltinis: Litgrid, DNV GL, 2020).

Pirmaeilis uždavinys yra užtikrinti, kad atsirastų planuojamas kiekis AEI generatorių, o tai susiję su energetikos politika, įskaitant subsidijų schemas ir rinką reguliuojančius teisės aktus. Didžiausias dėmesys iki 2030 metų bus skiriamas pirmam Lietuvos vėjo jėgainių parkui Baltijos jūroje, kuris turėtų būti pajungtas į Lietuvos elektros energijos perdavimo tinklą 2029 metais (Litgrid, DNV GL, 2020).

Augantis generavimas iš AEI didina tiekimo ir kainų nepastovumą, itin aukštų ir žemų kainų periodus, todėl būtina taikyti lankstumo priemones. Iki 2025 metų sinchronizavus tinklą su Europos tinklu atsiras galimybė dalyvauti AEI balansavimo rinkoje. Apie 2030 metus gali atsirasti papildomų AEI pajėgumų balansavimo poreikis, kurį patenkintų stacionarios baterijos ir automobilių baterijos (angl. Vehicle-to-Grid, V2G). Tuo pačiu metu būtų vystoma ir įvairių dujų gamybos technologija panaudojant perteklinę elektros energiją (angl. Power-to-Gas, P2G).



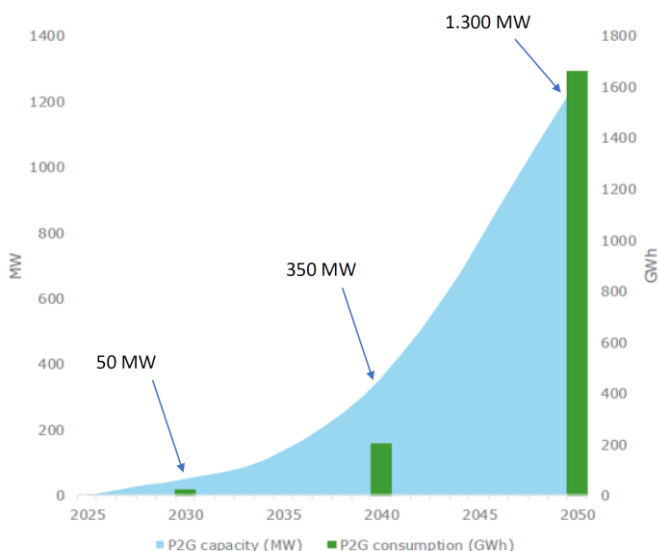
Aukšto lankstumo atvejis:

- naudojamos visos lankstumo priemonės (stacionarios ir automobilių baterijos, apkrovos lankstumas, P2G);
- sumažinami itin žemų kainų periodai, geresnės kainos AEI energijos gamintojams;
- naudingiausias atvejis vartotojams ir gamintojams dėl kainų lygmens ir stabilumo;
- mažesnis subsidijų sektoriui poreikis (2050 metais net apie 3 kartus).

Siekiant 2050 metais gaminti 18 TWh naudojant vien tik iš AEI, šių pajėgumų plėtra bus ypač intensyvi nuo 2030 m. Šiuo laikotarpiu atsiras didelis lankstumo priemonių poreikis. Artėjant 2040 metams ir ypač prieš 2050 metus P2G išteklių bus būtini norint palaikyti prieinamas vėjo energijos kainas ir mažinti subsidijas. Tuo pačiu metu prireiks skatinti vandenilio poreikį įvairiuose sektoriuose:



- eksportas į kitas šalis maišant su gamtinėmis dujomis ir panaudojant dujotiekius;
- metano ir amoniako gamyba;
- kuras transporto priemonėms;
- chemijos pramonė;
- šildymas.



Parengtuose Lietuvos energetikos vystymo scenarijuose iki 2050 metų pateikiamos prognozės:

P2G galia 2050 m. 1,3 GW;

aktyvuojant P2G ties 20 €/MWh būtų suvartojama 1,7 TWh elektros energijos;

pagamintas žalias vandenilis naudojamas įvairiuose sektoriuose, maišomas su gamtinėmis dujomis, eksportuojamas į užsienio rinkas.

2020 m. liepos 8 d. išplatintoje Europos Sąjungos Vandenilio strategijoje konstatuojama, kad vandenilis, pagamintas iš atsinaujinančių energijos išteklių, bus kritiškai svarbus iki 2050 metų siekiant ES klimatui neutralios ekonomikos. ES Vandenilio strategijoje taip pat numatyta siekti integruoti vandenilį dekarbonizuojant pramonės, transporto, energijos gamybos ir pastatų sektorius visoje Europoje. Vandenilio technologijų plėtra Lietuvoje prisidės siekiant Nacionalinės energetinės nepriklausomybės strategijos tikslų, susijusių su įtakos klimato kaitai ir aplinkos oro taršai mažinimu, konkurencingumu, energetiniu saugumu bei šalies verslo dalyvavimu siekiant energetikos pažangos.

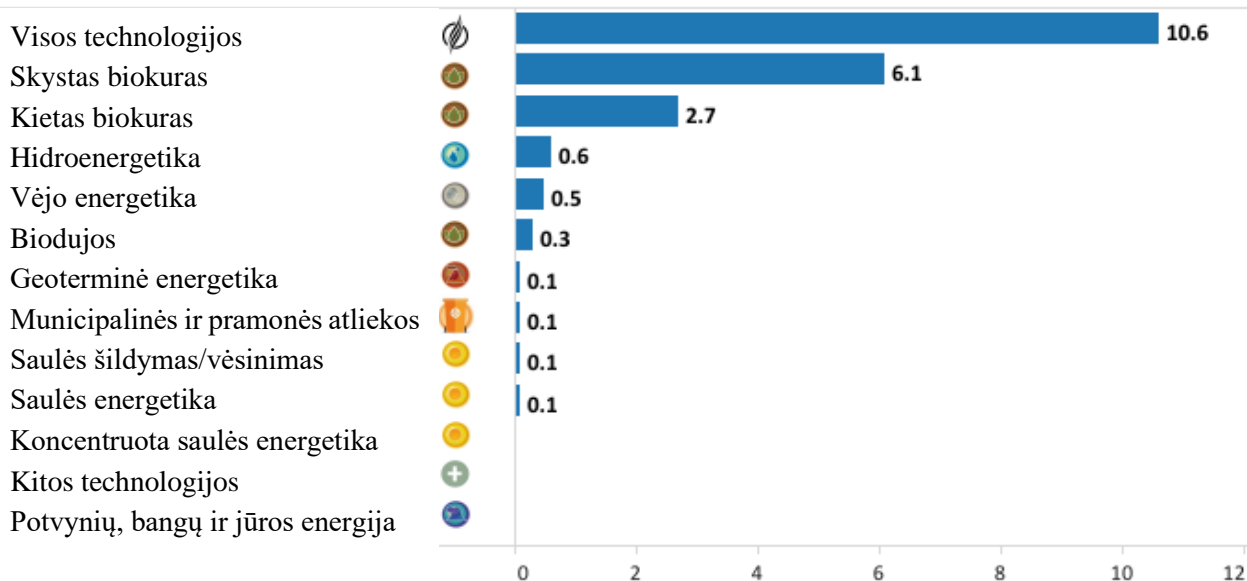
Studijoje „Raida 2050“<sup>39</sup> daroma prielaida, kad 2050 metais pagrindinis elektros gamybos šaltinis bus jūrinės vėjo elektrinės (JVE), kurios AEI generacijos struktūroje sudarys apie 40 proc. Trijuose scenarijuose numatyta, kad JVE bendra instaliuota galia 2050 m. sudarys 1,6–2,0 GW. Taip kartu su įdiegtomis lankstumo priemonėmis bus pasiekti NENS tikslai. Šiems tikslams pasiekti palankiausias I-(1), I-(2), IV-(1) ir IV-(2) Vystymo plano alternatyvos, kuriose numatytas bent 2 JVE parko etapų/plotų pajungimas į Lietuvos elektros energijos perdavimo tinklą sausumoje (toliau – Lietuvos PT).

Ateityje galėtų būti numatytas ir visų JVE etapų/plotų pajungimas į Lietuvos elektros energijos perdavimo tinklą, jei tik būtų sukurti pakankami pajėgumai priimti visą galimą generuoti energijos kiekį.

#### 6.7.2.2. Poveikis ekonomikai: darbo vietų kūrimas, indėlis į BVP

Tarptautinė atsinaujinančios energetikos agentūra (angl. International Renewable Energy Agency – IRENA) valdo užimtumo duomenų bazę, sukurtą vadovaujantis pirminiais duomenų šaltiniais (šalių ministerijomis ir statistikos agentūromis) ir antriniais duomenų šaltiniais (regioniniais ir globaliais tyrimais). IRENA bazės duomenimis 2019 metais Lietuvoje vėjo energetikos srityje dirbo apie 500 darbuotojų.

<sup>39</sup> [https://www.litgrid.eu/uploads/files/dir564/dir28/dir1/15\\_0.php](https://www.litgrid.eu/uploads/files/dir564/dir28/dir1/15_0.php)



6.7.2.2 pav. Skirtingų atsinaujinančios energetikos rūšių sukuriamas darbo vietų skaičius (tūkst.) (IRENA).

Jūrinio VE parko poveikį BVP galima skirstyti į tris rūšis: tiesioginį, netiesioginį, indukuotą. Tiesioginis poveikis apima vėjo energijos industriją, netiesioginis – kitas industrijas, dalyvaujančias parko vystymo vertės grandinėje. Didžiausias netiesioginis poveikis tenka elektros įrangos, mechanizmų, metalo, statybų industrijoms, taip pat nemaža dalis tenka inžinerijos paslaugų, gumos ir plastiko produktų, bei nekilnojamojo turto sektoriams. Indukuotas poveikis apima investicijų parko vystymui ir naujų darbo vietų teigiamą poveikį prekių ir paslaugų vartojimui. Ilguoju laikotarpiu potencialo sukurti pridėtinės vertės taip pat turi investicijos į tyrimus ir inovacijas vėjo energijos srityje (McKinsey & Company, 2016).

Iki 700 MW įrengtosios galios vėjo elektrinių parko vystymas Baltijos jūroje galėtų sugeneruoti Europos mastu iki 1,5 mlrd. eurų pridėtinės vertės ir sukurti iki 8 tūkst. darbo vietų (pusė jų – netiesioginių) (WindEurope, 2020). Pridėtinės vertės ir naujų darbo vietų dalis tenkanti Lietuvai priklausys nuo to, kokia vertės grandinės dalis bus vystoma lokaliai. Tam reikia įvertinti darbo jėgos, žaliavų, infrastruktūros ir įrangos poreikį skirtingose vertės grandinės dalyse, esamų industrijų ir darbo jėgos pajėgumus, taip pat regionines ir pasaulines rinkos tendencijas.

### 6.7.2.3. Poveikis pramonei ir paslaugoms: projektų vystytojai, vietovės tyrimai, komponentų gamyba, elektros tiekimas, statyba, logistika, įrenginių aptarnavimas, išmontuotų įrenginių panaudojimas ir perdirbimas

Jūros vėjo elektrinių parko vertės grandinę galima suskirstyti į kelis pagrindinius komponentus: projekto vystymas, jėgainių gamyba, pamatų gamyba, statyba ir prijungimas prie elektros tinklo, valdymas ir priežiūra. Tiesioginės darbo jėgos poreikis skirtingose vertės grandinės dalyse pasiskirstęs netolygiai; daugiau nei pusė pilnų darbo dienų tenka jėgainių komponentų gamybai, apie ketvirtį valdymui ir priežiūrai, iki penktadalio statybai ir prijungimui, ir kiek mažiau kitiems vystymo etapams.

**6.7.2.1 lentelė.** Darbo jėgos poreikio pasiskirstymas pagal vertės grandinės dalis vystant 500 MW jūros vėjo jėgainių parką; viso – 2,1 mln. pilnų darbo dienų.

	Projekto vystymas	Gamyba ir pirkimai	Transportas	Statyba ir prijungimas	Valdymas ir priežiūra	Eksplotavimo nutraukimas
Visos darbo jėgos %	1 %	59 %	0,1 %	11 %	24 %	5 %
Pagrindinės profesijos	Laivų įgulos (33 %), teisės, energetikos nuostatų, nekilnojamojo turto ir mokesčių ekspertai (20 %), inžinieriai (16 %)	Gamyklų darbininkai (54 %)	Sunkvežimių vairuotojai (51 %), laivų įgulos (26 %)	Laivų įgulos (76 %)	Laivų įgulos (17 %), technikai (17 %), inžinieriai (15 %)	Technikai (25 %), laivų įgulos (23 %), sunkvežimių vairuotojai (23 %), inžinieriai (15 %)

*Šaltinis: IRENA (2018).*

Nors didžiausia darbo jėgos ir pridėtinės vertės dalis tenka vėjo jėgainių komponentų gamybai, plėtoti vietinę gamybą Lietuvoje galimybių mažai. Pagrindiniai tai lemiantys faktoriai yra poreikis didžiulėms investicijoms gamybos vystymui, kurių atsipirkimui reikalinga itin intensyvi ir didelio masto vėjo energetikos plėtra regione, ir ribotas turimų gamybos pajėgumų ir infrastruktūros panaudojimas, atsižvelgiant į tai, jog Lietuvoje nėra plėtojama sausumos vėjo jėgainių komponentų gamyba ir nėra vykdoma naftos ir gamtinių dujų gavyba jūroje. Kita vertus, laivų statybos pajėgumai Klaipėdos uoste galėtų būti pritaikyti ir panaudoti plečiant vietinius transporto, statybos ir prijungimo, bei valdymo ir priežiūros pajėgumus, galimai ir tam tikrų jėgainių komponentų gamybai.

Kitų vertės grandinės dalių vietiniam vystymui sąlygos yra palankesnės, ypač statybos ir prijungimo bei valdymo ir priežiūros etapams, kurie kartu sudaro apie trečdalią darbo jėgos poreikio ir pridėtinės vertės. Šiuose etapuose labiausiai reikalingos laivų įgulos, inžinieriai, technikai. Norint užtikrinti kuo didesnę naudą vietinei socialinei-ekonominei aplinkai, reikalingos investicijos į švietimą ir darbuotojų rengimą, siekiant, kad darbo jėgos pasiūla atitiktų jūros vėjo energijos plėtros sukurtą paklausą (QBIS, 2020). Taip pat svarbi valstybės parama ir galimai įstatymų pokyčiai vietos įmonių konkurencingumui skatinti.

#### 6.7.2.4. Uosto ir uosto infrastruktūros naudojimas VE parkų jūroje vystymui

Uostai yra labai svarbūs jūros vėjo jėgainių plėtrai. Jie vaidina lemiamą vaidmenį vietinėje tiekimo grandinėje, logistikoje ir palaikomojoje infrastruktūroje (pvz. komponentų sandėliavimo vieta)<sup>40</sup>. Uostuose vyksta vėjo jėgainių valdymas ir aptarnavimas, vėjo agregatų ir kitos įrangos surinkimas bei transportavimas. Be to, uostai vaidins išskirtinį vaidmenį žaliojo vandenilio gamyboje ir paskirstyme.

Tačiau uostai gali teikti šias paslaugas tik įvykdę ženklias investicijas į jų infrastruktūros pagerinimą ir plėtrą. Jiems būtina išplėsti teritorijas, sustiprinti krantines, patobulinti giliavandenės prieplaukas ir vykdyti kitus statybos darbus. Tai reikalinga didesnio laivyno valdymui ir aptarnavimui, jėgainių pamatų gamybai ir būsimam jėgainių parkų išmontavimui. Uostai taip pat privalo diversifikuoti veiklą padėdami mažinti pramonės, energetikos ir transporto emisijas.

Remiantis WindEurope (WindEurope, 2021) duomenimis, Europos uostai turėtų investuoti 6,5 mlrd. € nuo 2021 iki 2030 metų, kad paremtų jūrų vėjo energetikos plėtrą. Šios investicijos galėtų atsipirkti jau per 5 metus ir padėtų ženkliai sutaupyti elektros vartotojams ir plačiajai visuomenei.

<sup>40</sup> A 2030 Vision for European Offshore Wind Ports. WindEurope, 2021.



Europos Sąjunga privalo sukurti aiškią uostų vystymo strategiją ir pripažinti didelę šių investicijų visuomeninę naudą. Ji turėtų teikti prioritetą uostų ir projektų vystytojų finansavimui ES Ekonomikos gaivinimo ir atsparumo didinimo priemonės kontekste. Tai pritrauktų investicijas ir padėtų sumažinti jūros vėjo energijos kaštus.

Uostai bus svarbiausi vystant žaliojo vandenilio gamybą ir paskirstymą, ypač ją siejant su jūros vėjo energija. Uostai teikia daug paslaugų ir pranašumų, kurie juos padaro svarbiausiais partneriais:

- uostai yra šalia jūros vėjo jėgainių parkų ir pajungimo į tinklą vietų krante;
- uostai integruoti į pramonės ekosistemas, galinčias pagreitinti žaliojo vandenilio panaudojimo plėtrą;
- uostai gali būti paskirstymo centrai, mažinantys kitų pramonės šakų emisijas – naudojant vandenilį kaip kurą arba perdirbant jį į kitus energijos nešėjus;
- uostai gali naudoti vandenilį mažindami emisijas tiek savo veikloje, tiek kitose vietinėse paslaugose (tokiose kaip pramoninis šildymas, šiukšlių ir nuotekų perdirbimas, kuro tiekimas sausumos ir jūrų transportui).

Bendradarbiavimas visoje tiekimo grandinėje, nuo komponentų gamybos iki žaliosios energijos generavimo, yra gyvybiškai svarbus užtikrinant išmanią ir tvarią veiklą, efektyviai kuriant klimatui neutralią ekonomiką, tuo pačiu suteikiant naujas galimybes pakrančių bendruomenėms.

Šiandien 116 jūros vėjo jėgainių parkų, kurių bendra galia 25 GW, teikia 3% Europoje sunaudojamos elektros energijos. Pagal 2020 metais parengtus Nacionalinius energetikos ir klimato srities veiksmų planus ES valstybės narės įsipareigojo įrengti papildomus jūros vėjo jėgainių parkus ir pasiekti bendrą jūros vėjo energetikos galią 111 GW 2030 metais ir viršyti 400 GW 2050 metais. Siekiant šių tikslų jūros vėjo jėgainių įrengimo tempai Europoje turės padidėti nuo dabartinių 3 GW per metus iki 11 GW per metus 2026 metais ir toliau nemažėti. Didelė dalis šalių, tarp jų ir Lietuva, dar neturi jūros vėjo energetikos, todėl jos susidurs su didžiuliais iššūkiais kurdamos ir stiprindamos šį naują sektorių investicijomis į infrastruktūrą, logistiniais sprendimais ir politiniu palaikymu.

Šio sektoriaus plėtrai ypatingai svarbūs uostai, nes jie yra jūros vėjo jėgainių parkų jungtis su žemynu. Uostai bus jūros vėjo energetikos valdymo ir aptarnavimo centrai ir vaidins svarbų vaidmenį visoje tiekimo grandinėje, nes visa būtina įranga bus gabenama per uostus. Plečiantis jūrų vėjo energetikai vis svarbesnis tampa uostų bendradarbiavimas su vertės grandinės dalyviais ir tarpusavyje. Jūros vėjo energetikos uostų platforma (angl. *Offshore Wind Ports Platform – OWPP*) vienija uostus ir kitus šio verslo atstovus dalijantis geriausia patirtimi bei bendraujant su visomis suinteresuotomis pusėmis.

Uostai turėtų planuoti logistiką ir infrastruktūrą jūrų vėjo energetikai atsižvelgdami į numatytą įrengti vėjo jėgainių skaičių ir pamatų tipą, o ne į numatytą įrengti galią. Daugeliu atvejų valstybės suteikia vystytojui tam tikrą plėtros laisvę (*Rochdale Envelope* metodika naudojama suteikiant leidimą, kuriame nustatomi bendri parko parametrai, numatant pakeitimų galimybę atsiradus poreikiui). Tai leidžia aukciono pasiūlymuose numatyti įvairias jėgainių skaičiaus ir išdėstymo galimybes, o ne fiksuotą sprendimą. Tai gera praktika, nes vystytojas gali pasirinkti geriausias komerciniu požiūriu jėgainės vertindamas finansinį investicinį sprendimą, didindamas energijos gamybą su mažesniu jėgainių skaičiumi ir taip mažindamas energijos kainą.

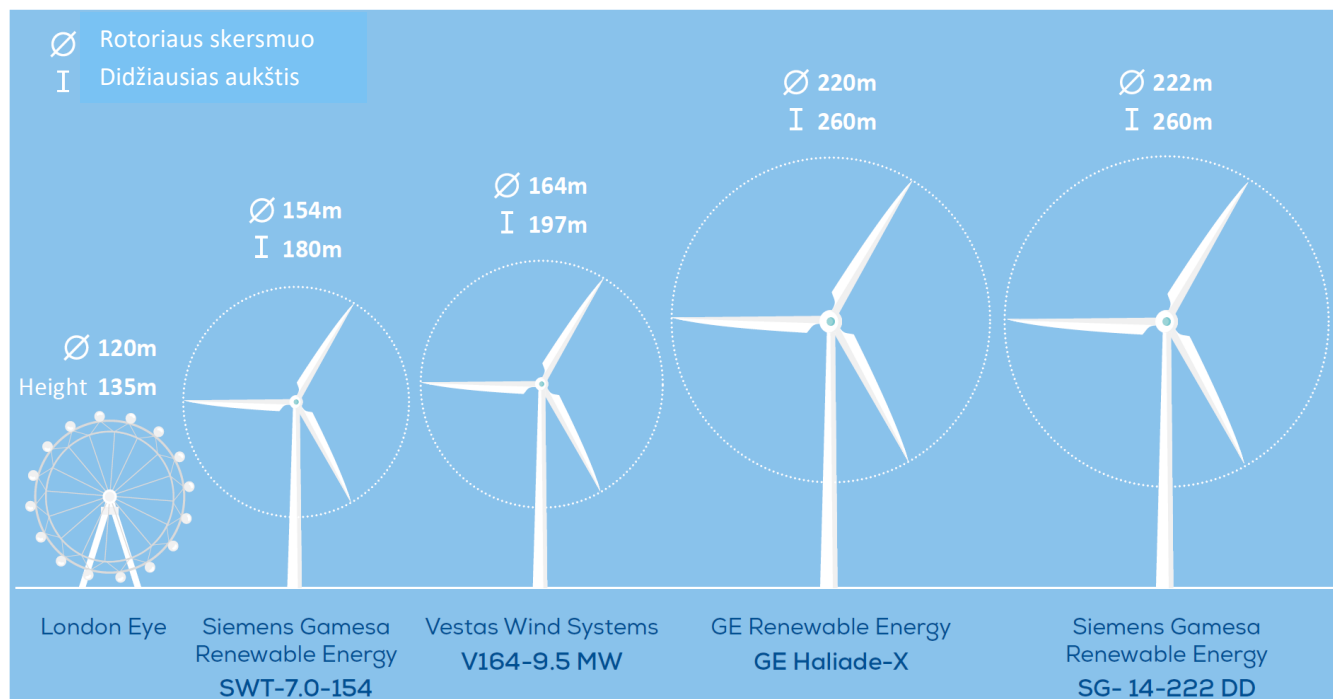
Toliau pateikiamoje lentelėje nurodyti pagrindiniai jėgainių komponentai, kurių gamyba ir montavimas turi įtakos visai tiekimo grandinei, ypatingai laivybai, uostams, sunkiasvorių krovinių krovai.



### 6.7.2.2 lentelė. Pagrindiniai VE komponentai

Komponentas	Kiekis (vienai jėgainei, jei nenurodyta kitaip)
Generatorius	1
Sparnuotės mentė	3
Bokštas	1
Bokšto ir pamato jungtis	1
Pamatas	1
Jungiamasis kabelis	7-8 sparnuotės diametrai (1,8 km)
Tiekimo į krantą kabelis	4 kiekvienam 1,5GW parkui, vidutiniškai 70 km ilgio
Transformatorinė	2 HVAC arba 1 HVDC kiekvienam 1.5 GW parkui

Toliau pateikiamame paveiksle nurodyti pagrindiniai jėginių matmenys (rotoriaus skersmuo ir didžiausias aukštis), kuriais vadovautasi apskaičiuojant jėginių parkų parametrus.



6.7.2.3 pav. Vėjo jėginių palyginimas (Wind Europe, 2020).

Projektams, kurie bus įgyvendinti per artimiausius 3 metus, vystytojai jau parinko pamatų tipus. Pagal dabartines tendencijas planuojant ilgesniam laikotarpiui galima būtų tikėtis dažniausio vienpolių pamatų pasirinkimo. Komponentų tiekėjai turėtų pasiūlyti konkurencingas sąlygas atsižvelgdami į komponentų kiekius, matmenis ir svorius. Tai reiškia, kad pranašumą įgaus tiekėjai, kurie veikia šalia uosto ar priekrantėje.

Jūros vėjo jėginių parkų įrengimui prireiks įvairių laivų įgulų transportavimui, techniniam jėginių aptarnavimui, jėginių montavimui, kabelių klojimui. Pastarųjų dviejų tipų laivai yra didžiausi ir brangiausi. Laivų savininkai ir uostai ieškos optimalių sprendimų šiame procese. Lentelėje aprašomos šiame sektoriuje veikiančių uostų ir laivų tendencijos.

### 6.7.2.3 lentelė. JVE parkų įrengime veikiančių laivų ir uostų vystymo tendencijos.

Tendencija	Pavyzdys	Pranašumai
Didelių komponentų gabenimas ir surinkimas	Siemens Gamesa Renewable Energy ro-ro laivas <i>Rotra Vente</i> naudojamas menčių ir generatorių gabenimui iš Hulio ir Kukshafeno uostų.	Uostai plės komponentų gabenimą ro-ro laivais, taip mažindami tiekimo laiką ir logistikos kaštus, lyginant su įprastais gabenimo būdais. Dalinis jėginių surinkimas uoste mažina logistikos kaštus, todėl bus ir toliau taikomas.

Tendencija	Pavyzdys	Pranašumai
<b>Aplinkai draugiškas valdymas ir aptarnavimas</b>	<i>CWind</i> pasirašė sutartį su <i>Ørsted</i> hibridinio įgulos gabenimo laivo naudojimui parkuose <i>Borssele 1</i> ir <i>2</i> Flisingene. Ostendės uoste bus išbandyti vandenilio tiekimo įrenginiai <i>ISHY</i> projekto įgulos gabenimo laivui.	Kompanijos planuoja naudoti hibridinius ir elektrinius laivus įgulai gabenti ir jėgainėms aptarnauti, taip mažindamos savo veiklos įtaką aplinkai. Šių planų įgyvendinimas priklausys nuo uostų pasirengimo organizuoti energijos tiekimą laivams.
<b>Projektavimo inovacijos</b>	<i>Van Oord</i> bando bokšto ir pamato jungtį be varžtų ir skiedinio.	Projektavimo inovacijos didina įrengimo efektyvumą. Nauji jungčių ir pamatų projektai greitina įrengimo procesą.

Šiuo metu veikiančiuose jūros vėjo energetikos parkuose apie 300 jėgainių (700 MW bendros galios) yra senesnės nei 15 metų. Numatoma jas išmontuoti per artimiausius 10 metų, dalį visiškai pašalinant, o dalį parkų galbūt atnaujinant ir vėl pajungiant į tinklą. Jėgainių išmontavimas sudarys galimybes daugeliui tiekimo grandinės dalyvių, įskaitant laivus ir uostus. Jūrų vėjo energetikos pramonė turi tinkamai organizuoti išmontavimo ir transportavimo procesus, numatant pakankamus krovos, sandėliavimo ir perdirbimo pajėgumus uostuose arba šalia jų, taip išvengiant papildomų transportavimo sąnaudų.

Europa privalo investuoti į savo uostų infrastruktūrą, kad ji atitiktų žaliajo kurso ambicijas ir sudarytų sąlygas energetikos pokyčiams. Paskaičiuota, kad Nacionaliniams energetikos ir klimato srities veiksmų planams įgyvendinti ir tolimesniam augimui užtikrinti būtina uostuose investuoti 6,5 mlrd. € iki 2030 metų. Šios investicijos galėtų atsiperkti per 5 metus ir duoti didžiulės naudos elektros vartotojams ir plačiajai visuomenei. Uostų, uosto paslaugų ir laivyno tiesioginė ir netiesioginė įtaka sudaro apie 5,3 % palyginamosios elektros kainos (angl. LCOE), kas atitinka apie 2€/MWh, arba apie 110 000 €/MW (instaliuotos galios).

#### 6.7.2.4 lentelė. Europos uostų investiciniai projektai, susiję su JVE parkų vystymu.

Investicijų projektas	Vertė, mln. €	Uostų skaičius	Viso investicijų, mln. €
Uostų, kurie jau naudojami jūrų vėjo energetikoje, pajėgumų plėtra	20–80	30	1 000
Naujų uostų/terminalų statyba jūrų vėjo energetikai aptarnauti (apie 15–20 ha)	80–110	15-20	2 000
Jūros vėjo energetikos parkų išmontavimo uostų/terminalų statyba/pritaikymas	5–10	5	50
Plaukiojančių vėjo jėgainių aptarnavimo uostai/terminalai	200	6	1 500
Vandenilio gamybos infrastruktūra uostuose	100	10	1 000
Jūros vėjo energetikos ir aptarnavimo salos	500	2	1 000

Uostų teritorijos ir akvatorijos paskirstymas įvairioms veikloms tampa vis didesne problema, nes jūrų pramonei tenka varžytis su didesnę grąžą trumpuoju laikotarpiu generuojančiomis krovinių logistikos paslaugomis. Siekiant įveikti infrastruktūros iššūkius ir pasirengti vėjo energetikos plėtrai, labai svarbu užtikrinti ilgalaikį uosto operatorių pajamų stabilumą naudojant nacionalinės energetikos politikos priemones. Taip pat svarbus regioninis bendradarbiavimas bei Europos institucijų parama uostų plėtrai, pripažįstant šių investicijų visuomeninę naudą mažėjant elektros energijos kainai.

Klaipėdos uostas jau dabar prisideda prie vėjo energetikos plėtros Lietuvoje ir kitose šalyse. Krovos kompanijose kraunami visi sausumos vėjo jėgainių komponentai, kurie atgabenami laivais ir išvežami dažniausiai autotransportu. Pavyzdžiui, 2021 m. UAB Klaipėdos konteinerių terminale (KKT) kraunami vėjo jėgainių komponentai Telšių rajone statomam didžiausiam Baltijos regione vėjo jėgainių parkui. Naujos kartos „General Electric“ (GE) vėjo jėgainės „Cypress“ bus aukščiausios ir galingiausios

Lietuvoje, bokšto aukštis su sparnu sieks 220 metrų, rotoriaus diametras 158 m. Dabartinis projektas – pats didžiausias iki šiol, kai kurie komponentai sveria 80 – 90 t, sparnų segmentų ilgis virš 65 m.



6.7.2.4 pav. Laivas „UHL Future“ su 6900 t vėjo jėginių komponentų kroviniu iškraunamas KKT.

AB Vakarų laivų gamykla daugelį metų vykdo jūrų vėjo energetikos užsakymus, įskaitant specializuotų laivų statybą ir įvairių komponentų gamybą.



6.7.2.5 pav. Vėjo jėginių montavimo laivas „Windlift I“ ir transformatorių platforma.

VĮ Klaipėdos valstybinio jūrų uosto direkcija atliko esamų uosto naudotojų, kurie būtų suinteresuoti, atsižvelgus į jų veiklos ir plėtros planus, ateityje diversifikuoti dalį savo veiklos vėjo elektrinių gamybos ir (ar) sandėliavimo veiklai, apklausą. Apklausos rezultatai parodė, kad 4 uosto naudotojai būtų suinteresuoti vėjo jėginių plėtros galimybėmis:

AB Vakarų laivų gamyklos įmonių grupė (6.7.2.6 pav. pažymėta Nr. 1) suinteresuota ir pasirengusi pasiūlyti kompleksines paslaugas: nuo vėjo jėginių komponentų gamybos iki sandėliavimo–logistikos bei specialių projektui realizuoti reikalingų laivų statybos, modernizavimo, priežiūros ir remonto. UAB „Vakarų krova“ yra suinteresuota ateityje teikti vėjo elektrinių logistikos ir gamybos paslaugas. Esama



bei numatoma įsigyti krovos įranga, taip pat ir turimi rezerviniai aikštelių plotai bei naujos giliavandenės krantinės leistų efektyviai įmonei bendradarbiauti šiame projekte.

AB „Klaipėdos jūrų krovinių kompanija“ (KLASCO) (2) yra suinteresuota apsvarstyti galimybę ateityje diversifikuoti savo veiklą Smeltės pusiasalyje, dalį jos skiriant vėjo elektrinių krovai bei sandėliavimui.

UAB „Kamineros krovinių terminalas“ (3) yra suinteresuota apsvarstyti galimybę ateityje diversifikuoti savo veiklą, dalį jos skiriant vėjo elektrinių krovai bei sandėliavimui.

Nagrinėtas ir naujai suformuotas apie 20 ha plotas Smeltės pusiasalyje (4).



6.7.2.6 pav. Potencialios JVE aptarnavimo vietos Klaipėdos uoste.

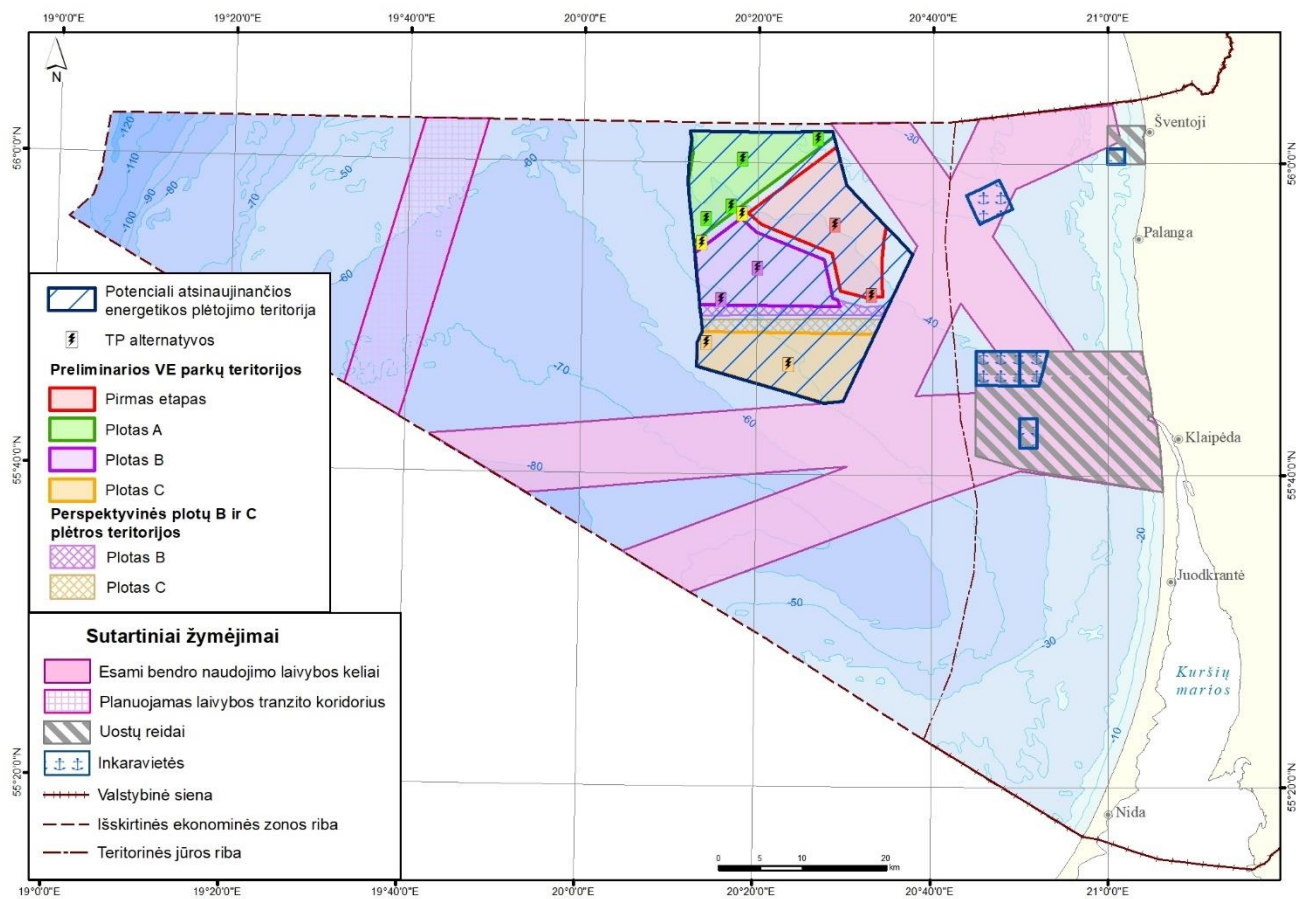
Vertinant ilgesnį laikotarpį, JVE aptarnavimui galėtų atsirasti papildomų teritorijų pietinėje uosto dalyje. KVJUD užsakymu rengiami Klaipėdos uosto pietinės dalies išvystymo projektiniai pasiūlymai.

#### **6.7.2.5. *Atsinaujinančios energetikos plėtojimui skirtų objektų poveikis bendrojo naudojimo laivybos keliams***

Remiantis ilgalaikiais automatinės identifikavimo sistemos (AIS) parodymais Lietuvoje nustatyti 2 pagrindiniai 4 jūrmilių pločio navigacijos keliai, kurie buvo patvirtinti 2001 m. HELCOM Kopenhagos deklaracijoje bei oficialiai kartografuoti. 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 apie 7000 laivų (2020 metais – 6453). Būtingės terminale aptarnaujami tik tanklaiviai, jų kiekis, lyginant atplaukusią į Klaipėdos uostą tanklaivių skaičiumi, yra nedidelis ir sudaro apie 90–100 laivų kasmet.

Planuojamos teritorijos kartografinis palyginimas su nustatytomis Klaipėdos valstybinio jūrų uosto, Šventosios uosto ir Būtingės terminalo akvatorijomis, laivų inkaravietėmis bei laivybos koridoriais pateiktas 6.7.2.6 pav.





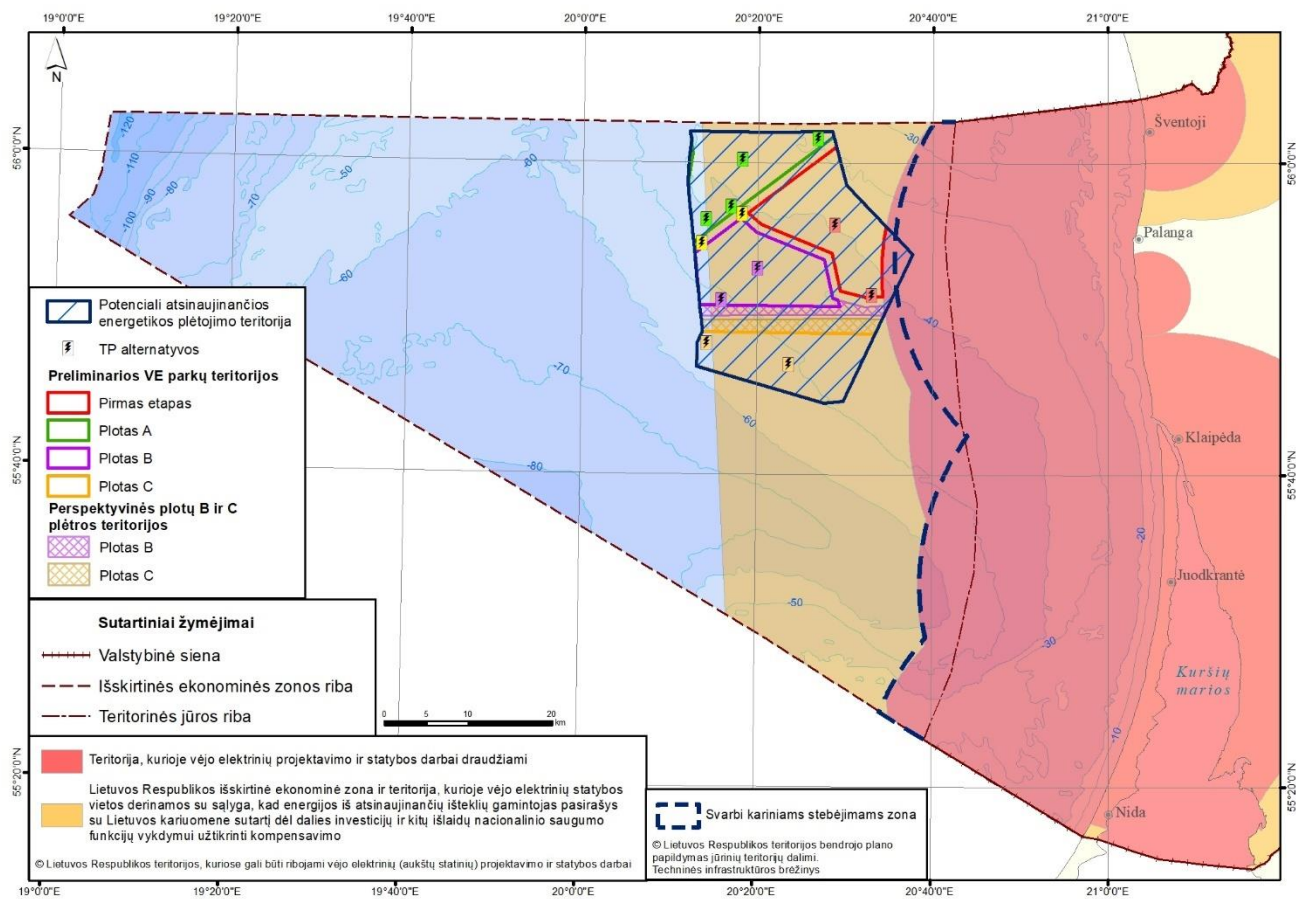
6.7.2.6 pav. Planuojamos teritorijos išsidėstymo schema laivobos kelių, uostų reidų ir inkaraviečių aspektu.

### 6.7.2.6. Pasekmės krašto apsaugai

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, žemėlapių 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, žemėlapių 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 nedidelė rytinė dalis vystymo plano teritorijos patenka į teritorijas, kuriose VE statyba draudžiama (6.7.2.7 pav.). VE įrengimas šioje vystymo plano teritorijos dalyje nebus planuojamas.



6.7.2.7 pav. Apribojimai VE projektavimui ir statybai pagal nacionalinio saugumo reikalavimus.

Vystymo plano teritorija patenka į teritorijas, kuriose vėjo elektrinių statybos vietos derinamos su sąlyga, jog energijos iš atsinaujinančių išteklių gamintojas pasirašys su Lietuvos kariuomene sutartį dėl dalies investicijų ir kitų išlaidų.

Pagal LR atsinaujinančių išteklių energetikos įstatymo 49 str. 8 dalies nuostatas: „vėjo elektrinių statybos vietos teritorijose, kuriose, atsižvelgiant į nacionalinio saugumo klausimus, taikomos Lietuvos Respublikos specialiųjų žemės naudojimo sąlygų įstatyme nustatytos specialiosios žemės naudojimo sąlygos, iš anksto, teritorijų planavimo metu, derinamos su Lietuvos kariuomenės vadu ir kitomis institucijomis įstatymų ir kitų teisės aktų nustatyta tvarka. Vėjo elektrinių statybos vietoms nepritariama, jeigu planuojamų statyti vėjo elektrinių keliamų trukdžių negalima išvengti panaudojant papildomas priemones. Jeigu nustatoma, kad planuojamų statyti vėjo elektrinių keliamų trukdžių galima išvengti panaudojant papildomas priemones, vėjo elektrinių statybos vietos derinamos su sąlyga, kad statyti ar įrengti elektrinę planuojantis asmuo ne vėliau kaip iki statybą leidžiančio dokumento išdavimo derinimo išvadoje nurodytai institucijai pateiks patvirtintą statybos projektą ir su šia institucija pasirašys sutartį dėl kompensacijos, skirtos daliai investicijų ir kitoms išlaidoms, kurios reikalingos nacionalinio saugumo funkcijų vykdymui užtikrinti, atlyginti, sumokėjimo, ir pateiks šios prievolės įvykdymo užtikrinimą. Kompensacijos dydis apskaičiuojamas dauginant leidime plėtoti elektros energijos gamybos pajėgumus iš atsinaujinančių energijos išteklių numatomų įrengti elektrinės pajėgumų dydį (kW) iš 18 eurų už 1 kW. Kompensacijų mokėjimo tvarką nustato Vyriausybė. Kompensacijos naudojamos teisės aktų nustatyta tvarka kaip kitos biudžetinių įstaigų lėšos, kurios nėra gautos kaip valstybės biudžeto asignavimai.“

Vėjo energijos parkų vystytojai siekia bendradarbiavimo su krašto apsaugos institucijomis, kad apribojimai būtų gerai išaiškinti ir suprasti, o poveikio mažinimo priemonės kartu aptartos ir suderintos.

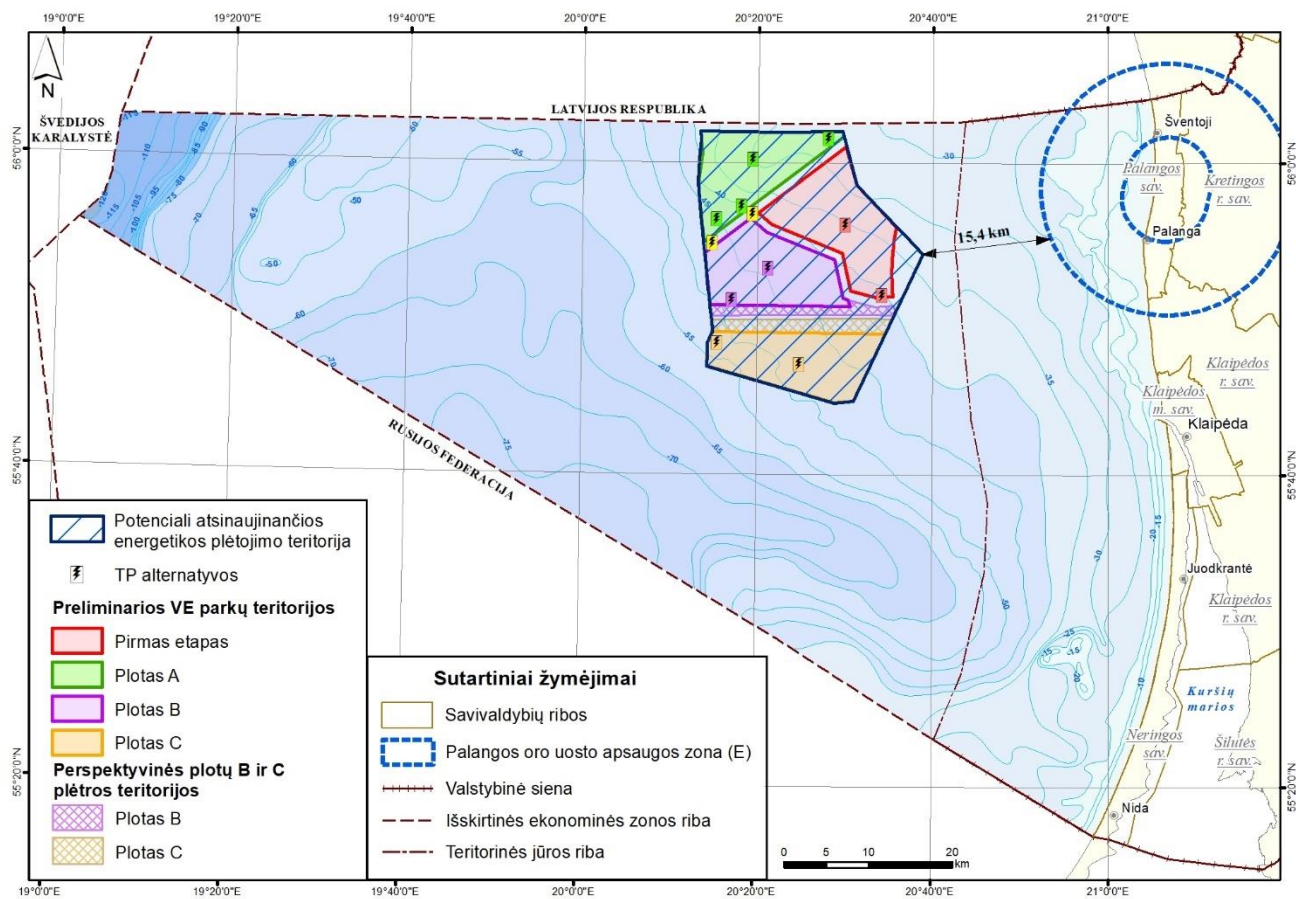
Konstruktivus dialogas nulėmė, kad vėjo jėgainės dabar statomos ir veikia vietose, kuriose tai anksčiau atrodė neįmanoma. Taip buvo suteiktos didelės sausumos teritorijos galimai vėjo energetikos plėtrai Prancūzijoje ir Jungtinėje Karalystėje, o Belgijoje, Nyderlanduose ir Švedijoje vyksta diskusijos tarp jūrų vėjo energetikų ir karinių jūrų pajėgų apie galimą sinergiją dalijantis ryšių infrastruktūra ir kita įranga stebint nusikalstamą veiklą jūroje. Pagerėjęs supratimas apie vėjo jėgainių ir karinių radarų bei lėktuvų sąveiką suteikė pastebimų pokyčių geresnei bendrai jų veiklai toje pačioje erdvėje. Dabar egzistuoja technologijos, kurios aiškiai atskiria vėjo jėgainių ir lėktuvų signalus. Visi šie pokyčiai pareikalavo politinio įsitraukimo ir išvalgos užtikrinant produktyvų dialogą, leisiantį vidutinėje ir ilgalaikėje perspektyvoje pritaikyti pasiekimus ne tik atskiriems projektams, bet ir nacionaliniu ar tarptautiniu lygiu.

#### **6.7.2.7. Pasekmės aviacijai**

Pasekmių aviacijai vertinimo tvarka numatyta Aviacijai galinčių kliudyti statinių statybos bei rekonstravimo ir įrenginių įrengimo derinimo tvarkos apraše, patvirtintame Lietuvos Respublikos Vyriausybės 2012 m. gegužės 29 d. nutarimu Nr. 625 „Dėl Aviacijai galinčių kliudyti statinių statybos bei rekonstravimo ir įrenginių įrengimo derinimo tvarkos aprašo patvirtinimo“. Aprašas nustato derinimo tvarką, kai statybos, rekonstravimo ar įrengimo darbus planuojama vykdyti visoje Lietuvos Respublikos teritorijoje, o statinių ir įrenginių aukštis baigus statyti, rekonstruoti ar įrengti virš žemės paviršiaus yra 100 metrų ir daugiau.

Vėjo elektrinėms, kurių aukštis baigus statyti ar rekonstruoti virš žemės paviršiaus yra 100 metrų ir daugiau, taikomi papildomi projektavimo ir statybos apribojimai, numatyti Specialiųjų žemės naudojimo sąlygų įstatymo 135 straipsnio 1, 2 dalyse ir Lietuvos Respublikos atsinaujinančių išteklių energetikos įstatymo 49 straipsnio 8 dalyje. Tai iš esmės tie patys apribojimai, kurie aprašyti skyriuje „5. Pasekmės krašto apsaugai“.





6.7.2.8 pav. Tarptautinio Palangos oro uosto teritorija ir apsaugos zonos ribos.

Vystymo plano teritorija yra apie 15,4 km atstumu nuo Palangos tarptautinio oro uosto apsaugos zonos ribų.

#### 6.7.2.8. Pasekmių verslinei ir mėgėjų žvejybai įvertinimas, kompensavimo už prarastas žvejybos galimybes poreikis

Lietuvos akvatorijoje svarbiausi verslinės žvejybos rajonai yra: jūros priekrantė, rajonas prie Rusijos sienos ir rajonas prie Švedijos zonos. Pagal Tarptautinės jūros tyrimų tarybos skirstymą Lietuvos jūrinė teritorija patenka į 26-ojo žvejybos rajono 40H10, 40G9 ir 39H10 statistinius kvadratus, kuriuose žuvis gaudoma traluoju ir statomaisiais tinklais. Tralavimui dugniniais tralais tinkamų plotų Lietuvos IEZ yra nedaug (29 % viso 7000 km<sup>2</sup>) (Statkus, 2006). Tralavimams pasirenkamos minkšto grunto (aleuritas, smėlis arba dumblas) vietos, kur nėra kliuvinių. Duginiais tralais žvejojamos menkės ir plekšnės. Tuo tarpu, žvejybai pelaginiais tralais dugno struktūra įtakos neturi, todėl žvejyba šiais įrankiais galima beveik bet kurioje LIEZ vietoje.

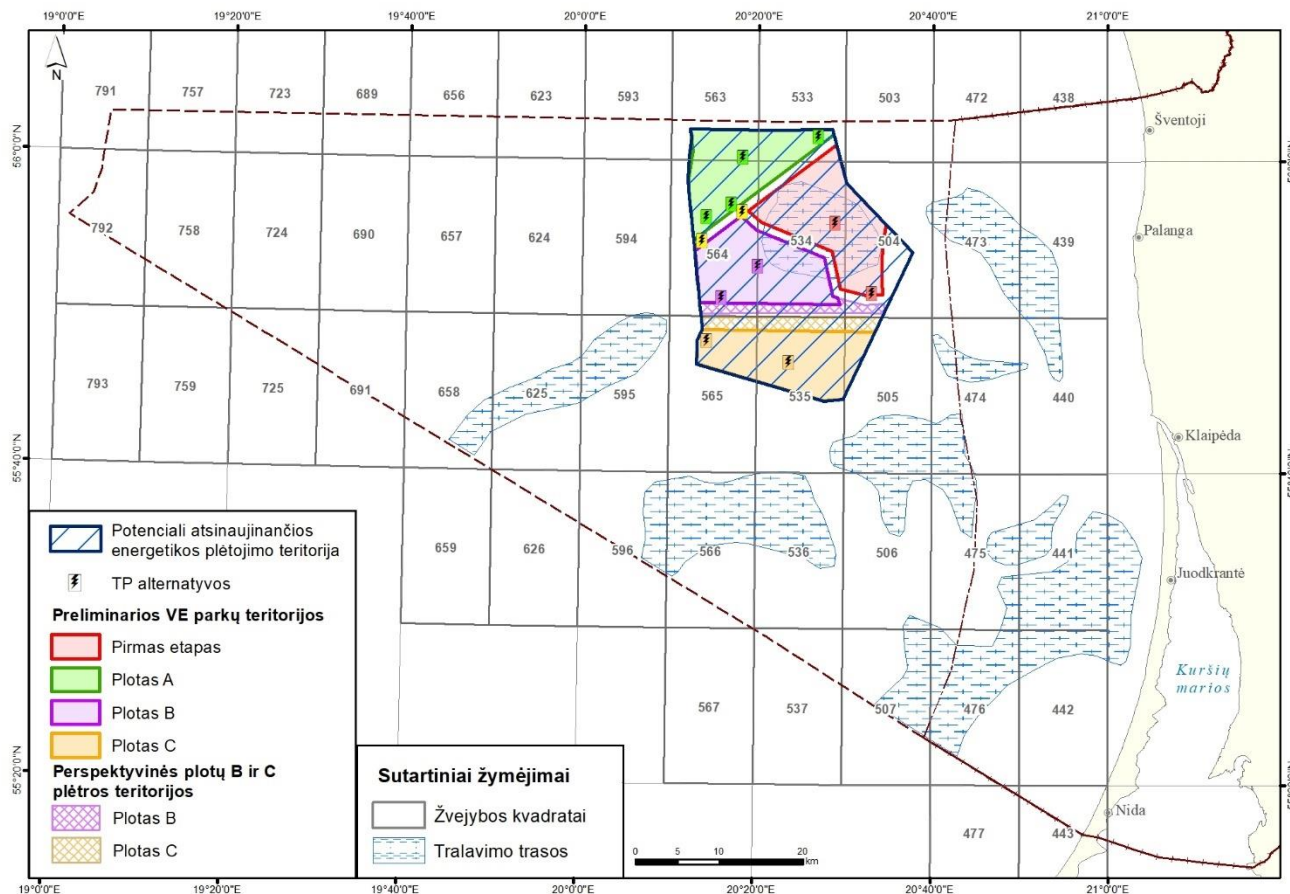
Priekrantės žvejybos rajono riba išvesta ties 20 m izobata ir yra suskirstyta į 29 žvejybos barus. Priekrantėje naudoti tralus, porinius traukiamuosius tinklus ir kitus traluojančius žūklės įrankius yra draudžiama. Žvejojama tinklais, ūdomis ir strimėlinėmis gaudyklėmis. Vystymo planu planuojama teritorija yra už priekrantės žvejybos rajono ribų, todėl priekrantės žvejybai pasekmių neturės.

Pagrindinių verslinių žuvų (brėtlingių, strimelių, menkių, lašišų) sugavimai reglamentuojami kvotomis. Tik ekonominėje zonoje ir teritoriniuose vandenyse Lietuvos žvejai sužvejoja per 10–15, kartais – per 20 tūkst. t žuvų, daugiausia – strimelių, brėtlingių, menkių, lašišų, stintų.



Lietuvoje taip pat populiarėja pramoginė arba rekreacinė žvejyba, vertinamos jūrinės akvakultūros plėtojimo perspektyvos, tačiau šiandien Lietuvoje jūrinė akvakultūra nėra vystoma.

Vystymo plano teritorijoje, 504 ir 534 žvejybos kvadratuose, yra išsidėšę tralavimo teritorija (6.7.2.9 pav.). Šioje teritorijoje aktyviai žvejojama visais žvejybos įrankiais (dugniniiais, pelagininiais tralais bei menkiniais tinklais) sausio–balandžio ir rugsėjo–gruodžio mėnesiais (ŽT, 2013).



6.7.2.9 pav. Žvejybos rajonai.

Tam tikras ekonominis Vystymo plano sprendinių įgyvendinimo poveikis žvejybos verslui numatomas dėl atsirandančių žvejybos apribojimų VE parkų teritorijose. Dalis verslinės žvejybos plotų VE parkų teritorijose bus prarasta arba juose atsiras tam tikri žvejybos ribojimai tiek statybų, tiek eksploatacijos metu. Pagal turimus duomenis tralavimui labiausiai tinkamas plotas patenka Vystymo planu analizuojamo pirmo etapo VE parko teritoriją bei į dalį B ploto. Įgyvendinus Vystymo plano sprendinius šiose teritorijose tralavimas nebus galimas dėl pavojaus pažeisti dugne paklotus elektros perdavimo kabelius.

Pažymėtina, kad Vystymo plano teritorija užima atviroje jūroje esančius žvejybos plotus nepriskirtus atskiroms įmonėms. Todėl, atsiradus apribojimams VE parko statybų ir eksploatacijos metu, žvejyba galės būti vykdoma gretimuose rajonuose ir žvejai nuostolių nepatirs. Vis dėlto, atviroje jūroje žvejojančios įmonės taip pat gali pareikalauti kompensacijos dėl prarastų žvejybos plotų, ypač dėl palankių tralavimui plotų, kurių nėra itin daug.

Vadovaujantis Lietuvos Respublikos žuvininkystės įstatymo (priimtas 2000-06-27 Nr. VIII-1756, galiojanti suvestinė redakcija 2020-01-01–2021-10-31) 7 straipsnio 1 punktu „Žuvų išteklių naudotojai turi teisę: (...) gauti nuostolių atlyginimą, jeigu galimybės žvejoti netenkama (taip pat ir terminuotai) dėl valdžios institucijų, valstybės ar savivaldybės įmonių ar įstaigų ūkinės veiklos, taip pat ir dėl atliekamos



jų užsakymu (...)“. 2 to paties straipsnio punkte pažymėta, kad „Patirtų nuostolių apskaičiavimo tvarką ir įkainius jūrų vandenyse nustato Žemės ūkio ministerija“.

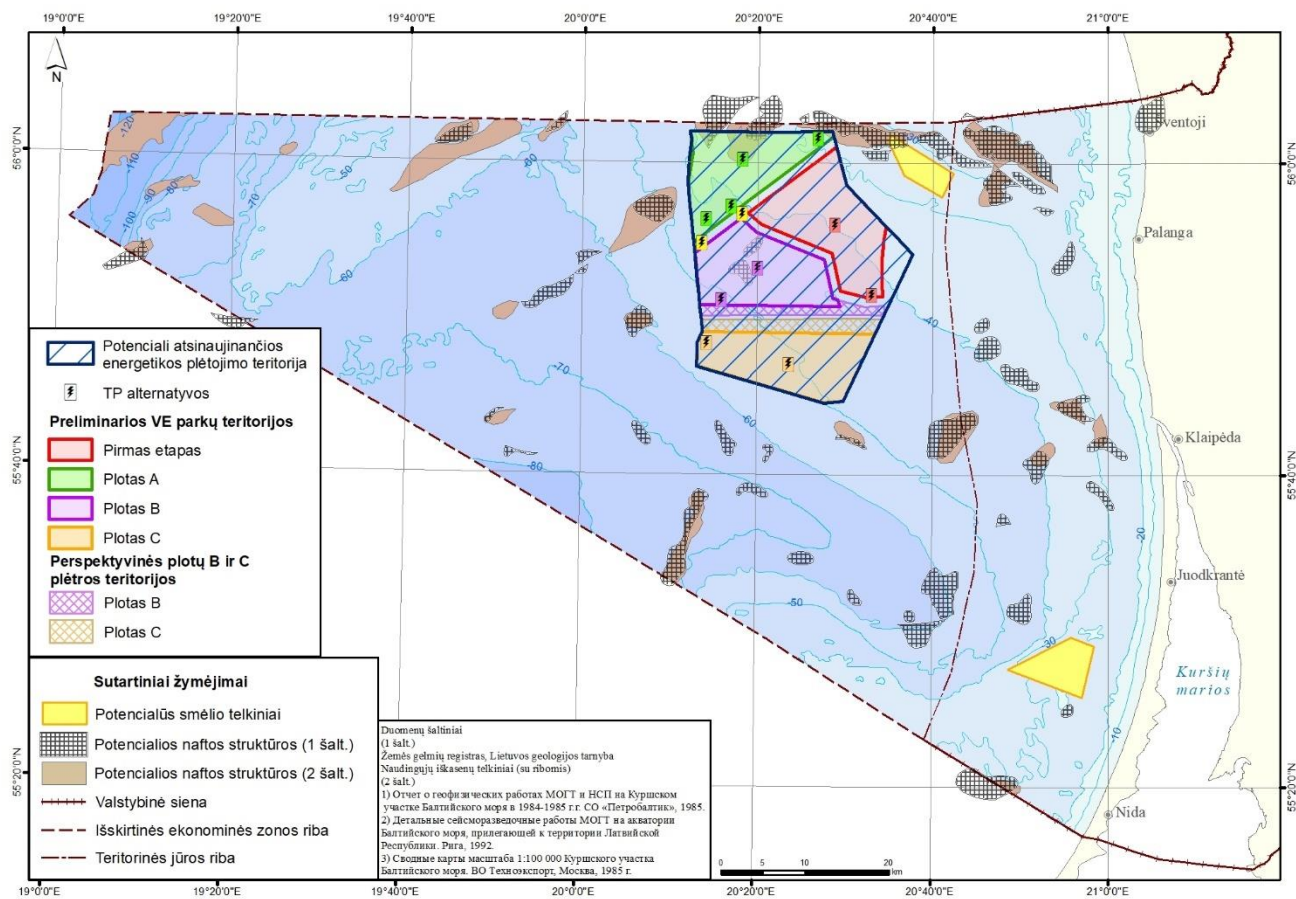
Žvejams pareiškus pretenziją dėl nuostolių susijusių su žvejybos plotais praradimu kompensavimo, nuostolių kompensavimo tvarką turės nustatyti Žemės ūkio ministerija.

Vystymo plano sprendinių įgyvendinimas ir VE parkų jūroje įrengimas gali turėti ir netiesioginių teigiamų pasekmių žuvų ištekliams. Švedijos aplinkos apsaugos agentūros parengtos „Vėjo energetikos poveikių jūriniam organizmams“ studijos duomenimis (Bergström *et al.* 2012) VE pamatai gali funkcionuoti kaip dirbtiniai rifai ir pritraukti daug žuvų rūšių. VE parko eksploatacijos pradžioje vyksta žuvų pritraukimas iš gretimų teritorijų prie VE pamatų, tačiau ilginiui yra galimas žuvų produktyvumo padidėjimas pačiame VE parke, jei parkas yra pakankamo dydžio ir žvejybos apkrovos yra mažos. Vėjo elektrinių parkų vietose paprastai susidaro palankios sąlygos žuvų mitybiniai bazei ir nerštui formuotis, padidėja bioįvairovė (Leonhard *et al.*, 2011). Ši aplinkybė ir žvejybos ribojimas parkų teritorijose gali prisidėti prie žuvų išteklių išsaugojimo ir gausinimo.

Subalansuotas požiūris į žuvų išteklių apsaugą ir gausinimą bei atsirandančius apribojimus ir kompensavimų taikymas gali iš esmės sumažinti neigiamas pasekmes žvejybos verslui bei konfliktų tarp žvejybos verslo ir vėjo energetikos galimybes.

#### 6.7.2.9. Pasekmės naudingų jūros dugno išteklių gavybai

**Nafta.** Pagal Lietuvos geologijos tarnybos informaciją apie Lietuvos jūrinėje dalyje esančias perspektyvias naftai struktūras, Lietuvos IEZ gali slūgsoti apie 40–80 mln. tonų naftos. Planuojamos teritorijos šiaurinė dalis persidengia su perspektyvių naftai struktūrų ribomis (6.7.2.10 pav.). Nepaisant strateginių tikslų, naftos žvalgyba jūroje nėra pradėta. Siekiant neužkirsti kelio Naftos paieškos ir gavybos Lietuvoje strategijos įgyvendinimui, t. y. – „plėsti naftos paiešką ir eksploatuoti naujus telkinius“, būtina užtikrinti, kad Vystymo plano teritorijoje esančios potencialios naftos struktūros besiribojančios su plano teritorijos ribomis (žr. 6.3.1.4. pav.) būtų detalios ištirtos geofizinių tyrimų etape prieš pradėdant VE projektavimo darbus, o nustatius naujas potencialias struktūras VE vystymo teritorijoje, bus rekomenduojama atlikti detalius naftos paieškų tyrimus (galimai ir paieškinių gręžinių/gręžinių gręžimą).



6.7.2.10. pav. Potencialios naftos struktūros ir rekreacinės paskirties smėlio kasimo rajonai.

**Smėlis ir žvyras.** Lietuvos IEZ smėlio ir žvyro išteklių nėra išžvalgyti ir neįtraukti į valstybinį žemės gelmių registrą kaip naudinga iškasena. Tačiau potencialios šių išteklių sancaupos yra nustatytos atliekant jūros dugno geologinį kartografavimą. Jūros akvatorijoje yra išskirti du rajonai, kaip perspektyvūs smėlio šaltiniai krantų tvarkymui (6.7.2.9 pav.). Planuojamoje teritorija nėra patvirtintų smėlio telkinių. Smėlio gavybos krantotvarkos reikmėms sąlygos VE įrengimo zonoje paveiktos nebus, tačiau reikia atidžiai planuoti elektros energijos perdavimo į sausumą trasos parinkimą, kad nepakenkti potencialios smėlio kasimo vietos esančios kiek toliau į šiaurės rytus nuo I-ojo etapo VE vystymo ploto (žr. 6.3.1.5. pav.).

Lietuvos Respublikos Bendrojo plano 2030 sprendinių (koreguotų pagal visuomenės ir subjektų pastabas) aštuntojo skirsnio „Išteklių apsauga ir naudojimas, bioproductinio ūkio vystymas“ 465 p. pateikta nuostata, kad turi būti numatytas naftos išteklių vystymo jūrinėje dalyje reguliavimas, derinant su kitomis veiklomis (vėjo energetika, laivyba ir kt.), skatinamas ir stiprinamas vidinis, tarpsektorinis bei tarptautinis bendradarbiavimas.

Nagrinėjama Vystymo plano teritorija jūroje yra santykinai lygaus, tolygiai žemėjančio pietvakarių link dugno zonoje, kur reljefas yra mažai kaitus, be didesnių šlaitų ar daubų, todėl fizinis dugno pažeidimas, kuris turėtų rimtesnį poveikį aplinkinėms teritorijom – gana mažas. Karstinis pavojus taip pat gali būti eliminuotas, nes tyrimų rajone nėra karstui būdingų druskos telkinių. Aktualu – nepakenkti potencialioms naftos paieškom ir gavybai. Netoli esančios perspektyvios naftai struktūros ir atitinkamų lūžių zonos privalo būti detalios ištytos ir užtikrintos sąlygos šioms ūkinėms veikloms koegzistuoti, nepakenkiant nei išteklių kokybei, nei išgaunamos energetinės naudos kiekiui.

Pasekmių aplinkai sumažinimo priemonės galėtų būti nekonfliktinės vėjo elektrinių išdėstymo schemos ir pastotės statybos vietos parinkimas, kabelių trasų konfigūracija, saugos zonų nustatymas.

#### **6.7.2.10. Pasekmės rekreacinės paskirties teritorijų vystymui**

Esamos Palangos m. sav., Klaipėdos r. sav., Klaipėdos m. sav., ir Neringos sav. yra svarbios gyventojų poilsiui ir rekreacijai.

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.

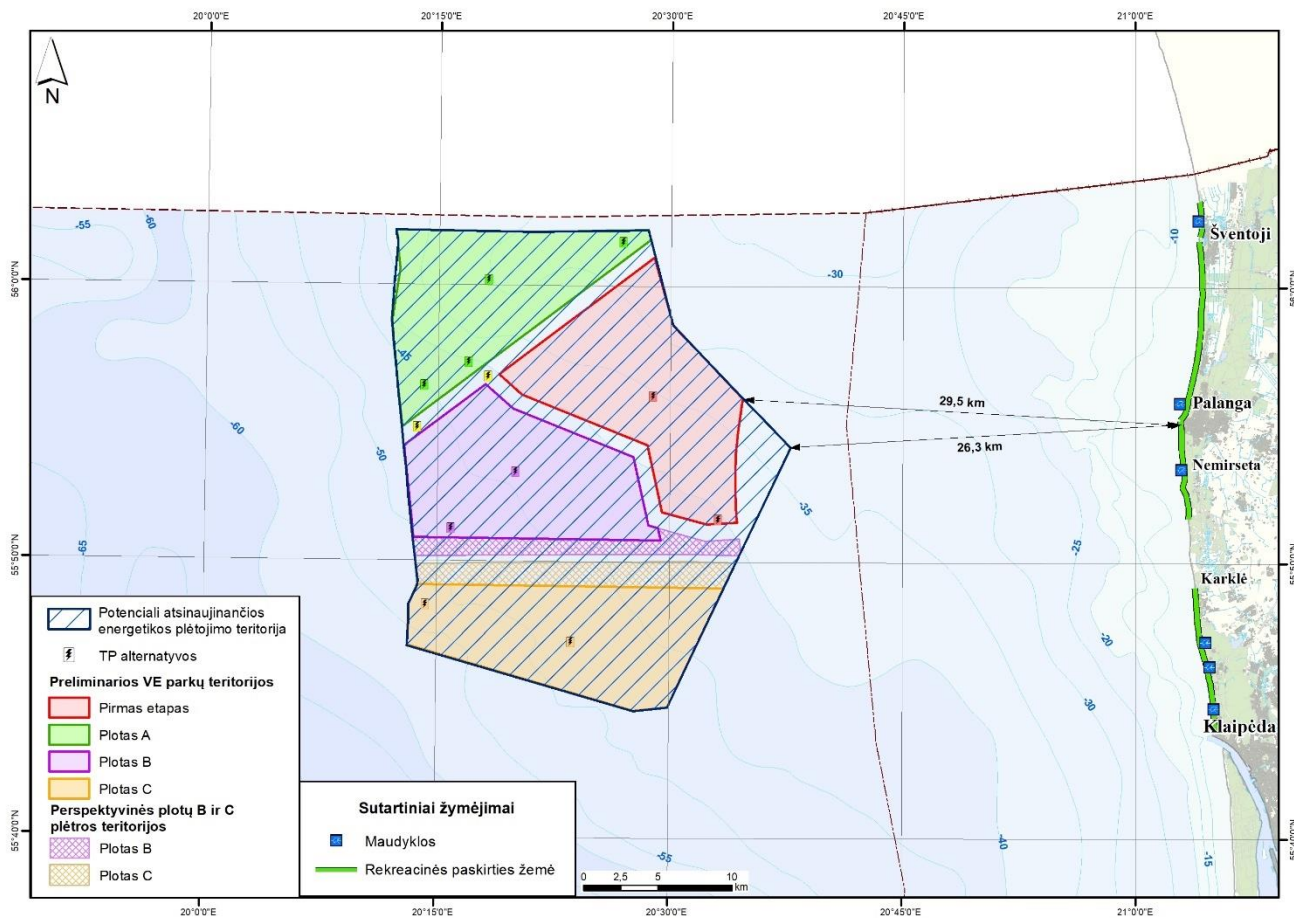
Klaipėdos miesto administracijos direktoriaus 2012 m. kovo 21 d. įsakymu Nr. AD1-592 „Dėl Klaipėdos miesto paplūdimių įteisinimo“ yra įteisininti Klaipėdos miesto paplūdimiai prie Baltijos jūros: Smiltynė I ir II paplūdimiai, Melnragės I ir II paplūdimiai, Girulių ir Neįgaliųjų paplūdimiai.

Klaipėdos rajone labiausiai lankomi yra paplūdimiai ties Karkle.

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.

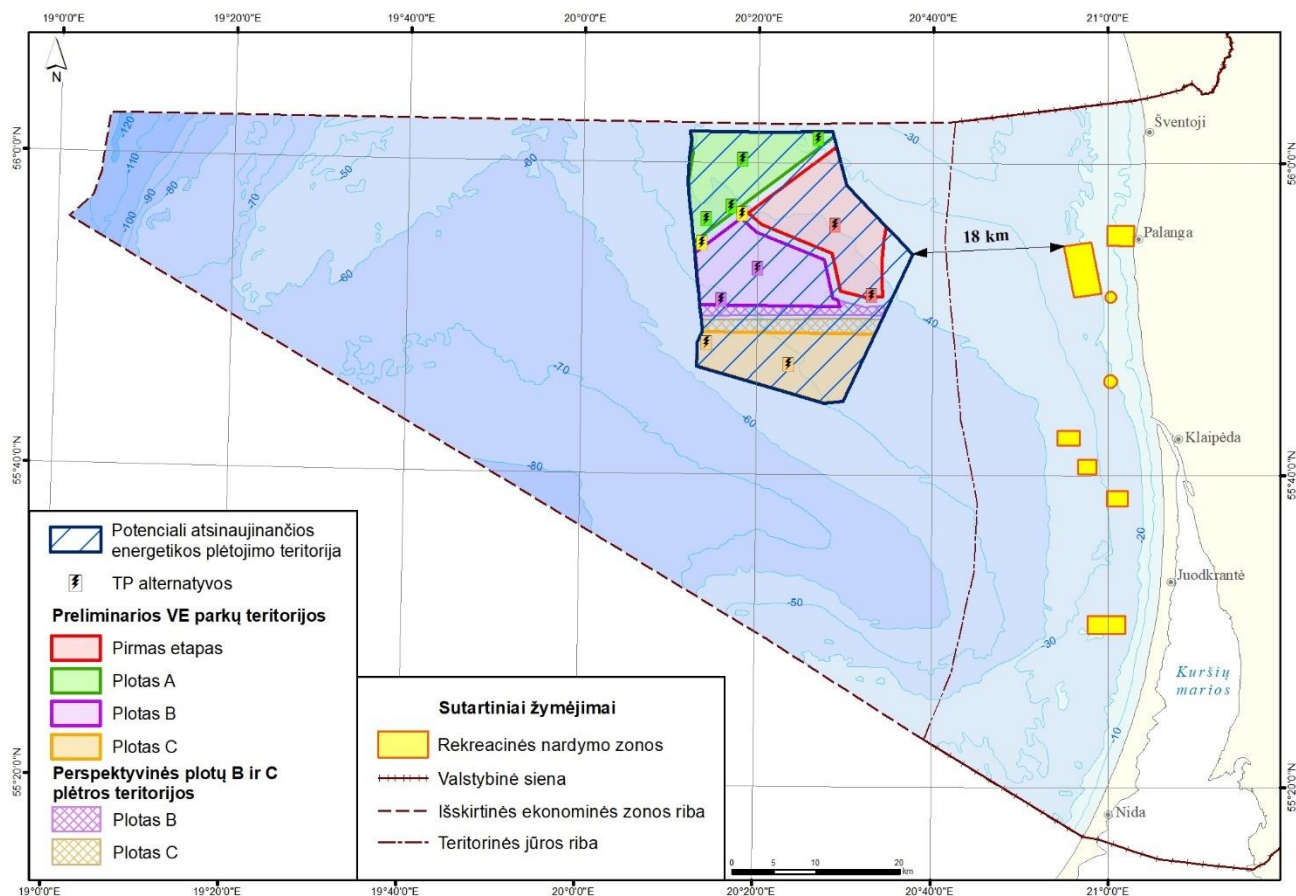
Lietuvos pajūryje stebimos jūrinio turizmo paslaugų užuomazgos. Pagal apibrėžimą, tai – savarankiška, už užmokestį turistams teikiama kelionių laivu organizavimo paslauga, kuriai reikalinga tam tikra infrastruktūra (pritaikytos krantinės, automobilių keliai, pėsčiųjų (dviračių) takai, specialiai suplanuota 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.





6.7.2.10 pav. Gyvenamosios ir rekreacinės teritorijos pakrantės savivaldybėse.

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.



6.7.2.10 pav. Populiariausios nardymo zonos.

Baltijos jūroje nardymui patraukliausios vietos – paskendusį laivų liekanos, ekskursijos po išraiškingų dugno pakilimų (moreniniai gūbriai) laukus. Populiariausios nardymo zonos yra nutolusios nuo planuojamos teritorijos (3.2.6 pav.). Klaipėdos regione yra įsikūrę keletas narų klubų, kurie teikia pramoginio nardymo paslaugas Baltijos jūroje. Narų klubo „OCTOPUS“ pateiktais duomenimis, nariai dažniausiai nardo priekrantės vandenyse.

JVE parkai gali tapti turistų traukos objektu. Pavyzdžiui, organizuojamos išvykos kateriais į pirmą JAV JVE parką ([www.windfarmtours.us](http://www.windfarmtours.us)), Belgijos pakrantės JVE parkus ([www.water-taxi.be/en/tours/north-sea-wind-farm-tour](http://www.water-taxi.be/en/tours/north-sea-wind-farm-tour)). Tokioms ekskursijoms į Lietuvos JVE parką puikiai tiktų laivai ir kateriai, kuriais dabar turistai plukdomi iš Klaipėdos uosto į išvykas Baltijos jūros priekrantėje. Rampiono JVE parko (Didžioji Britanija) lankytojų centras pritraukia turistus parodomis, interaktyviomis pramogomis, taip supažindindamas visuomenę su parko technologijomis ir jo istorija, vėjo energetikos įtaka klimato kaitos procesams ([www.rampionoffshore.com/visitor-centre/](http://www.rampionoffshore.com/visitor-centre/)). Tokio centro funkcijas Klaipėdoje galėtų atlikti Lietuvos jūrų muziejus, kuriame ir dabar plačiai pristatoma įvairiapusė jūros teikiama nauda.

#### 6.7.2.11. Pasekmės įvairiems socialiniams procesams ir socialinėms grupėms. Nauda bendruomenėms: mokesčiai, bendruomenių fondai, įsitraukimas į bendras veiklas

Vėjo energetika teikia įvairiapusę naudą vietos bendruomenėms. VE parkų vystytojai:

- moka mokesčius;
- steigia paramos fondus;
- teikia paramą prekėmis ir paslaugomis;
- suteikia galimybę valdyti dalį akcijų;

- dalyvauja bendruomenių programose.

Bendruomenėms teikiama nauda yra pritaikoma kiekvienam atvejui. Vienintelio modelio taikymas būtų mažiau efektyvus ir nesukurtų tvarių santykių su bendruomenėmis. Geriausiai bendruomenėms teikiamą naudą iliustruoja konkretūs pavyzdžiai:

Rampiono JVE parko operatorius įsteigė bendruomenės paramos fondą, kuris remia Sasekso grafystės gyventojams naudą teikiančius projektus aplinkosaugos, ekologijos, energetikos, visuomeninių paslaugų srityse: ([www.rampionoffshore.com/community/benefit-fund/](http://www.rampionoffshore.com/community/benefit-fund/)).

Didžiausios pasaulyje nepriklausomos AEI kompanijos RES iniciatyva įkurta Elektros energijos kainų nuolaidų schema vietos naudotojams, kuria gali naudotis Didžiosios Britanijos ir Šiaurės Airijos gyventojai, gaunantys nuolaidas elektros energijai iš šalia jų veikiančių VE parkų (<https://leds-res-group.com/>).

### 6.7.3. Vystymo plano koncepcijos alternatyvų ekonominių pasekmių įvertinimas

Studijoje „Raida 2050“ daroma prielaida, kad 2050 metais pagrindinis elektros gamybos šaltinis bus jūrinės vėjo elektrinės, kurios AEI generacijos struktūroje sudarys apie 40 proc. Apie 30 proc. poreikio bus dengiama sausumos vėjo ir saulės energija. Tačiau su tokia generacijos struktūra būtina numatyti ir papildomas priemones energijos kaupimui, kad visuomet būtų užtikrinami vartotojų poreikiai, pvz. šaltais žiemos vakarais, kai nepučia vėjas, nešviečia saulė, o vartojimas kaip tik išauga. Studijoje nustatyta, kad nieko nedarant sistema patirs didelių iššūkių, kurie pasireikš didmeninių elektros kainų šuoliais. Jau po 2040 metų tomis savaitėmis, kai nepučia vėjai ir nešviečia saulė, didmeninės elektros energijos kainos gali šoktelti net iki 3500 Eur/MWh. Ir atvirkščiai – saulėtomis ir vėjuotomis savaitėmis maksimaliai išaugus AEI gamybai, susidarytų perteklius ir kaina kristų iki 0 Eur/MWh. Prognozuojama, kad mažų elektros energijos kainų periodas per visus metus galėtų sudaryti apie trečdalį laiko, tačiau „nemokamos“ elektros gamintojų nuostolius turėtų kompensuoti valstybė. AEI šaltinių ir nedidelių kaupimo priemonių plėtros subsidijos tokiu atveju siektų iki 180 mln. eurų per metus.

Siekiant užtikrinti sistemos stabilumą ir patikimumą pereinamuoju laikotarpiu, patrauklias kainas vartotojams ir pakankamas pajamas gamintojams bei sumažinti subsidijų apimtį, Studijoje Lietuvai patariama skatinti ir diegti ne tik įvairias trumpalaikio kaupimo įrenginių ir vartotojų lankstumo priemones, bet ir išnaudoti vandenilio gamybos iš AEI technologijas. Jos užtikrintų „žalių“ vandenilio dujų gamybą pramonei ir transportui bei prisidėtų prie šių sektorių dekarbonizavimo. Ekspertai prognozuoja, kad vandenilio elektrolizės technologija taps itin perspektyvi po 2030 metų. Tačiau apie šiuos sprendimus siūloma pradėti galvoti ir jiems ruošti dar iki tada, kad technologiją išstobulins Lietuva jau būtų pasiruošusi. Prognozuojama, kad išnaudojus vandenilio elektrolizės galimybes, subsidijų poreikis 2050 metais sumažėtų apie tris kartus (iki 60 mln. Eur), o įdiegtos lankstumo priemonės padėtų išvengti milžiniškų didmeninės elektros kainų šuolių ir išlaikyti palankią vidutinę elektros kainą vartotojams.



6.7.3.1 pav. 400-330 kV perdavimo tinklas 2030 m., kai Lietuvos EES sinchroniškai dirba su KET ir Baltijos jūroje įrengti jūriniai VE parkai.

Atsižvelgiant į 2018 m. patvirtintą NENS ir joje pateiktus siekiamus tikslus bei rezultatus, planuojama, kad po 2025 metų jūrinės teritorijos dalyje gali būti numatyta VE parkų, kurių galingumas nuo 700 MW iki 1400 MW, plėtra. Jūrinių VE (JVE) parkų integracijai bus reikalinga tiek vidinė perdavimo tinklo plėtra, tiek infrastruktūra jūroje (6.7.3.1 pav.).

I etape (planuojami iki 2030 m.) vystomų JVE (700 MW) parkų prijungimui prie 330 kV tinklo papildomos 330 kV PT plėtros sausumoje nereikia, ji bus reikalinga tik jūroje. Kadangi nuosavybės riba planuojama Darbėnų skirstykloje ant galinės movos, visa jūrinė (įskaitant ir dalį sausumos kabelio) infrastruktūra (jūrinis kabelis ir platforma) priklausys ir bus vystoma gamintojų lėšomis, kaip tą numato šiuo metu galiojantys teisės aktai. LITGRID ši infrastruktūra nepriklausys, LITGRID jos neekspluatuos.

II etape (po 2030 m.) vystomų JVE (+700 MW) parkų prijungimui prie 330 kV tinklo gali būti reikalinga papildoma 330 kV PT plėtra tiek jūroje, tiek sausumoje. II etapo vystomų JVE parkų jungimui prie Lietuvos perdavimo tinklo galimos 2 alternatyvos:

I alternatyva – stiprinti tarp sisteminių ryši su Latvija (t. y. 330 kV OL Darbėnai-Grobinė rekonstravimas, atliekant papildomus pakeitimus Latvijos teritorijoje). Tuo pačiu plėtojama jūrinė (įskaitant ir dalį sausumos kabelio) infrastruktūra (antras jūrinis kabelis ir platforma). Pasirinkus šią alternatyvą, reikalingas bus ir Latvijos PSO sutikimas;

II alternatyva – reikalinga PT plėtra sausumoje. Analizuojami šie variantai:

- 1 var., kai tiesiamos naujos 330 kV EPL Darbėnai-Telšiai-Mūša ir Mūša-Panevėžys;
- 2 var., kai tiesiamos naujos 330 kV EPL Darbėnai-Varduva-Mūša ir Mūša-Panevėžys.



Kaip ir I alternatyvoje reikalinga bus ir jūrinė (įskaitant ir dalį sausumos kabelio) infrastruktūra (antras jūrinis kabelis ir platforma).

3-ųjų šalių investicijos į JVE gamybą ir projektai tiek sausumoje, tiek jūroje bus vykdomi gamintojų iniciatyva ir jų lėšomis, kaip tą numato šiuo metu galiojantys teisės aktai. JVE gamybai reikalinga infrastruktūra nepriklausys ir nebus eksploatuojama LITGRID.

Iš studijoje pateiktų energetikos sistemos vystymo scenarijų galima daryti išvadą, kad numatomas bent 2 jūrinių VE parkų po 700 MW pajungimas į Lietuvos elektros perdavimo tinklą, todėl nagrinėtinos I-oji ir IV-oji jūrinių VE pajungimo alternatyvos.

Jei technologiniu požiūriu tinkamiausia kiekvieno etapo pastotės vieta yra atitinkamo parko etapo centre, tada nagrinėtinos I-(1) ir IV-(1) alternatyvos.

Pasirinkimo tarp šių dviejų alternatyvų kriterijai galėtų būti Ploto A pajungimo į krantą kabelio ilgis ir išlaidos kabelio trasos tyrimams.

Akivaizdu, kad I-(1) alternatyva patrauklesnė kabelio ilgio požiūriu.

Alternatyva IV-(1) patrauklesnė išlaidų kabelio trasos tyrimų požiūriu, nes didžioji trasos dalis sutaptų su „Harmony Link“ trasa.

Ataskaitoje pateiktų geometriniu metodu lokalizuotų jūrinių VE vietos bus tikslinamos techninio projekto rengimo etape ir priklausys nuo pasirinkto VE modelio techninių charakteristikų bei atliktų dugno tiriamųjų darbų rezultatų. Detalieji išvertinus gamtinius ir ekonominius aspektus gali būti tikslinamos ir transformatorių pastočių vietos. Esminis skirtumas tarp nagrinėjamų koncepcijos alternatyvų – reikalingų povandeninių kabelių ilgis, todėl ataskaitoje siekiant palyginti nagrinėjamas koncepcijos alternatyvas ekonomiškai, buvo lyginamas skirtumas tarp kabelių ilgių ir jų įrengimo kaštų. Remiantis 2015 m. straipsniu Renewable Energy žurnale<sup>41</sup> aukštos įtampos (330 kV HVDC) kabelio 1 km paklojimo kaina buvo apie 1,1 mln. £, tuo tarpu žemesnės (33 kV)<sup>42</sup> įtampos kabelių (klojamų nuo VE iki TP) 1 km paklojimo kaina buvo apie 1 mln. £, t.y. 9,1 proc. mažesnis. Panašių kainų intervalai pateikiami ir 2015 m. Jungtinės Karalystės elektros energijos dešimties metų ataskaitoje<sup>43</sup>. Vertinant padidėjusias metalų kainas (vario 1,83 karto<sup>44</sup>) ir atliekamų darbų brangimą, skaičiavimuose priimama, kad kabelių tiesimo kaštai išaugs apie 20 proc. ir (įvertinant valiutų kursą) ir klojamų nuo VE iki TP kabelio paklojimo kaina gali siekti ~ 1,40 mln. €/km, o aukštos įtampos kabelio paklojimo ~ 1,55 mln. Eur/km.

PASTABA: Kadangi koncepcijos I ir IV alternatyvose nagrinėjamas dviejų aukštos įtampos kabelių išvedimas į žemyninę Lietuvos dalį, o II ir III alternatyvos tik vienos – skaitiškai, šios alternatyvos gali būti lyginamos tik atskirai (žr. 6.7.3.1–6.7.3.2 lenteles).

<sup>41</sup> K. Nieradzinska, C. MacIver, S. Gill, G.A. Agnew, O. Anaya-Lara, K.R.W. Bell, Optioneering analysis for connecting Dogger Bank offshore wind farms to the GB electricity network, Renewable Energy Volume 91, June 2016, Pages 120-129 <https://doi.org/10.1016/j.renene.2016.01.043>

<sup>42</sup> Mūsų atveju bus numatomi naudoti 66 kV įtampai skirti kabeliai – jų kaina gali būti kiek didesnė.

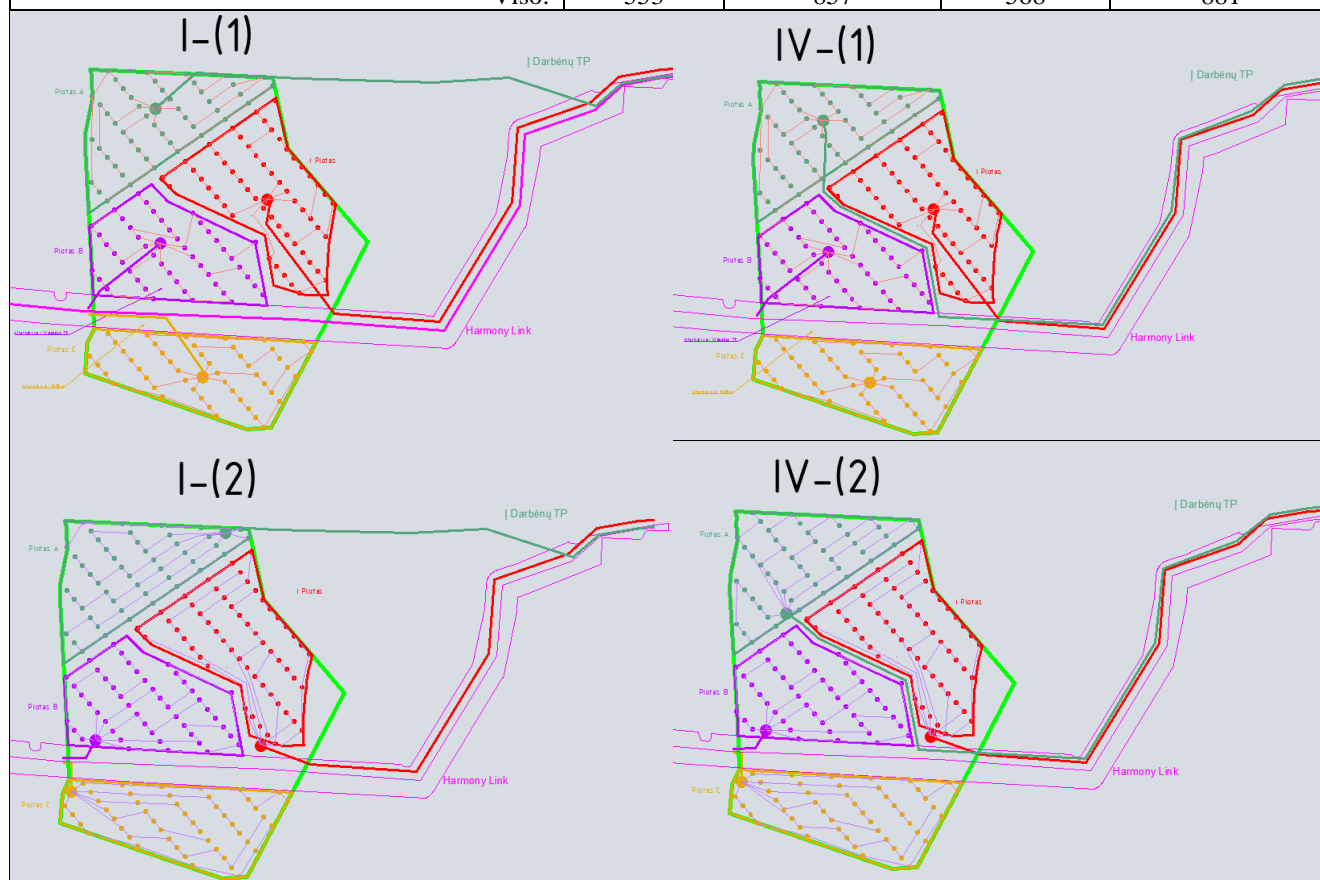
<sup>43</sup> UK Electricity Ten Year Statement 2015 1, National Grid plc National Grid House, Warwick Technology Park, Gallows Hill, Warwick. CV34 6DA United Kingdom

<sup>44</sup> <https://www.lme.com/en-GB/Metals/Non-ferrous/Copper#tabIndex=2>

### I ir IV koncepcijos alternatyvų palyginimas

**6.7.3.1 lentelė.** Preliminariai apskaičiuotų kabelių ilgių ir jų paklojimo kainų palyginimas tarp I ir IV koncepcijos alternatyvų

	Ilgis, km	Kaina, mln.€	Viso, km	Kaina, mln.€
	<b>I-(1) koncepcijos alternatyva</b>		<b>IV-(1) koncepcijos alternatyva</b>	
66 kV kabelių (klojamų nuo VE iki TP) ilgiai*	339	473	339	473
Aukštos įtampos kabelių ilgiai**	130	182	174	242
Viso:	469	655	513	716
	<b>I-(2) koncepcijos alternatyva</b>		<b>IV-(2) koncepcijos alternatyva</b>	
66 kV kabelių (klojamų nuo VE iki TP) ilgiai*	455	706	440	682
Aukštos įtampos kabelių ilgiai**	98	151	128	199
Viso:	553	857	568	881



\* apskaičiuotas bendras preliminarus kabelių ilgis visuose parkuose geometrinu metodu lokalizuotų nuo jūrinių VE iki transformatorių pastatų.

\*\* apskaičiuotas bendras preliminarus kabelių ilgis iki žemyninės Lietuvos dalies bei išvedimo į TJVEPC.

Lyginant tarpusavyje nagrinėjamas alternatyvas galima daryti išvadas, kad transformatorių pastotės pozicionavimas VE parko centre yra ekonomiškai labiau pagrįstas nei pozicijuojant TP parko pakraštyje (Pastaba: skaičiavimuose nevertinami gyliai ir su tuo susiję TP statybos kaštai).

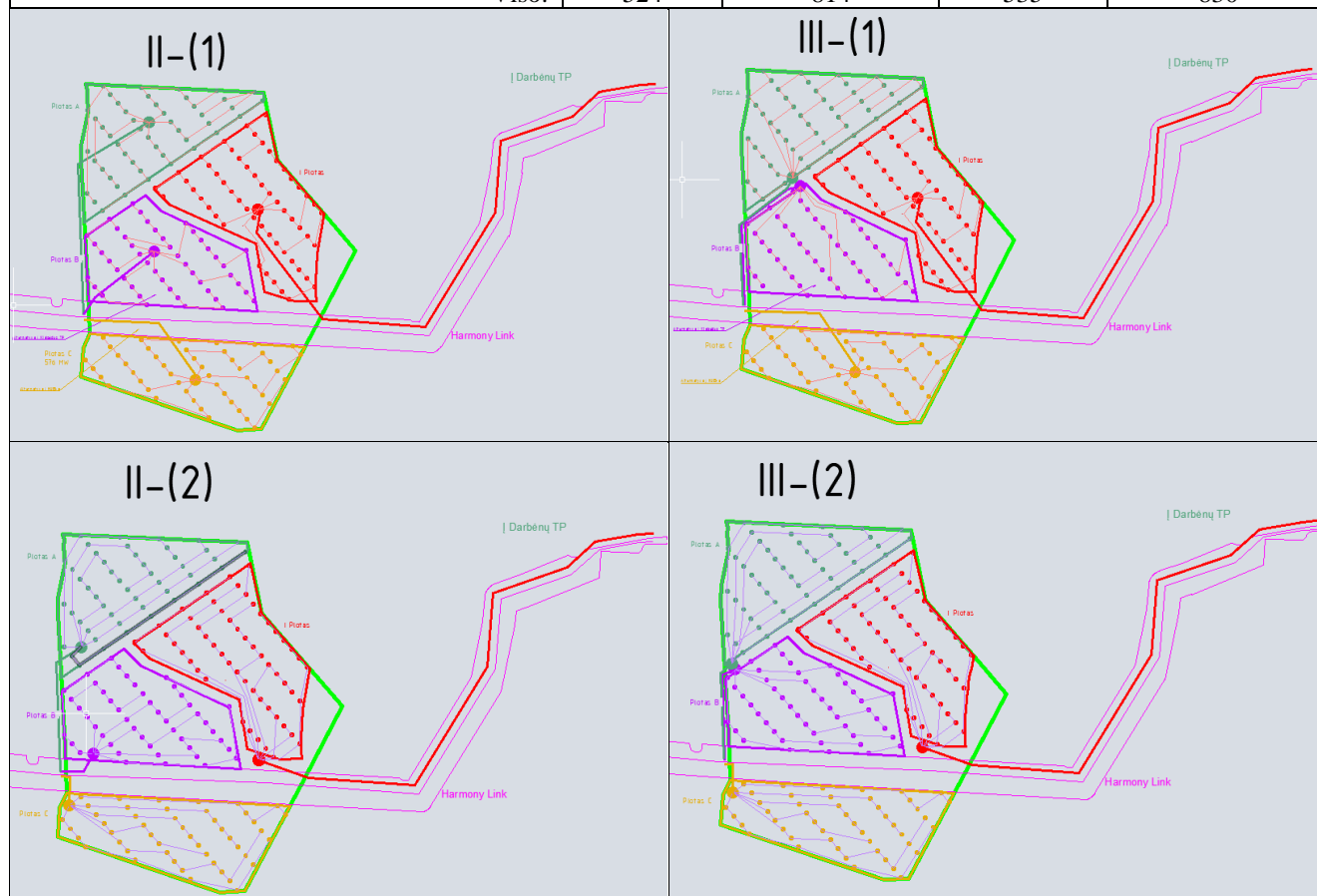
Lyginant tiesiogiai kaštus kabelių klojimui, matoma, kad kloti kabelį šiauriniu inžineriniu koridoriumi, numatytu Lietuvos bendrajame plane, būtų pigiau nei tiesti Harmony Link koridoriumi, tačiau čia neįvertinami netiesioginiai kaštai ir kliūviniai, kurie gali atsirasti dėl to jog: a) lig šiol nėra ratifikuota Lietuvos – Latvijos valstybinė siena jūrinėje dalyje iš Latvijos pusės; b) šiaurinėje pusėje gausu potencialių naftos telkinių, kurių tyrimams gali reikėti ne tik papildomų kaštų bet ir laiko, todėl galimi politiniai/ teisiniai kliūviniai.

Numatant aukštos įtampos kabelį kloti Harmony Link kabelio koridoriumi galimas atliktų dugno tyrimų panaudojimas, taip sumažinant kaštus tyrimams.

### II ir III koncepcijos alternatyvų palyginimas

**6.7.3.2 lentelė.** Preliminariai apskaičiuotų kabelių ilgių ir jų paklojimo kainų palyginimas tarp II ir III koncepcijos alternatyvų

	Ilgis, km	Kaina, mln.€	Viso, km	Kaina, mln.€
	<b>II-(1) koncepcijos alternatyva</b>		<b>III-(1) koncepcijos alternatyva</b>	
66 kV kabelių (klojamų nuo VE iki TP) ilgiai*	339	473	351	490
Aukštos įtampos kabelių ilgiai**	103	144	100	140
Viso:	442	617	451	630
	<b>II-(2) koncepcijos alternatyva</b>		<b>III-(2) koncepcijos alternatyva</b>	
66 kV kabelių (klojamų nuo VE iki TP) ilgiai*	454	704	463	718
Aukštos įtampos kabelių ilgiai**	70	109	72	112
Viso:	524	814	535	830



\* apskaičiuotas bendras preliminarus kabelių ilgis visuose parkuose geometrinu metodu lokalizuotų nuo jūrinių VE iki transformatorių pastatų.

\*\* apskaičiuotas bendras preliminarus kabelių ilgis iki žemyninės Lietuvos dalies bei išvedimo į TJVEPC.

Jei būtų sprendžiama į žemyninę dalį prijungti tik I pirmu etapu vystomą plotą, tai III ir IV alternatyvų analizė parodė, jog palankiausia būtų neapjunginėti parkų, o statyti TP kiekvieno parko centre, t. y. įgyvendinti alternatyvą II(1).

Apibendrinant pasirinkimą ekonominiu požiūriu, galima daryti išvadas, jog:

- Siekiant NENS tikslų įgyvendinimo reikalinga bent 2 VE parkus prijungti prie žemyninės Lietuvos dalies (I-(1), I-(2), IV-(1) ir IV-(2) koncepcijos alternatyvos);
- I etapu vystomo ploto prijungimui prie elektros perdavimo tinklų žemyninėje Lietuvos dalyje turėtų būti naudojamosi Harmony Link koridoriai<sup>45</sup>, tokiu būdu galima pasinaudoti atliktais dugno tyrimais;
- Ploto A prijungimui prie elektros perdavimo tinklų žemyninėje Lietuvos dalyje, vertinant tiesiogiai kabelio ilgį, būtų ekonomiškiausia naudoti šiaurinį infrastruktūros koridorių (I-(1) koncepcijos alternatyva), tačiau galimi netiesioginiai kaštai susiję su reikalingais naftos telkinių tyrimais bei politiniais/teisiniais kliuvniais dėl neratifikOTOS Lietuvos–Latvijos valstybinės sienos jūrinėje dalyje.

#### 6.7.4. Neigiamų pasekmių socialinei-ekonominei aplinkai sumažinimo bei kompensacinių priemonių aprašymas

Vystymo plano sprendinių įgyvendinimo gali turėti pasekmių žvejybos verslui dėl atsirandančių žvejybos apribojimų VE parkų teritorijose. Vadovaujantis Lietuvos Respublikos žuvininkystės įstatymo (priimtas 2000-06-27 Nr. VIII-1756, galiojanti suvestinė redakcija 2020-01-01–2021-10-31) 7 straipsnio 1 punktu „Žuvų išteklių naudotojai turi teisę: (...) gauti nuostolių atlyginimą, jeigu galimybės žvejoti netenkama (taip pat ir terminuotai) dėl valdžios institucijų, valstybės ar savivaldybės įmonių ar įstaigų ūkinės veiklos, taip pat ir dėl atliekamos jų užsakymu (...)“. 2 to paties straipsnio punkte pažymėta, kad „Patirtų nuostolių apskaičiavimo tvarką ir įkainius jūrų vandenyse nustato Žemės ūkio ministerija“.

Žvejams pareiškus pretenziją dėl nuostolių susijusių su žvejybos plotais praradimu kompensavimo, nuostolių kompensavimo tvarką turės nustatyti Žemės ūkio ministerija.

Siekiant neužkirsti kelio Naftos paieškos ir gavybos Lietuvoje strategijos įgyvendinimui, t. y. – „plėsti naftos paiešką ir eksploatuoti naujus telkinius“, būtina užtikrinti, kad Vystymo plano teritorijoje esančios potencialios naftos struktūros besiribojančios su plano teritorijos ribomis (žr. 6.3.1.4. pav.) būtų detalai iširtos geofizinių tyrimų etape prieš pradėdant VE projektavimo darbus, o nustačius naujas potencialias struktūras VE vystymo teritorijoje, bus rekomenduojama atlikti detalius naftos paieškų tyrimus (galimai ir paieškinio gręžinio/gręžinių gręžimą).

Pagal nacionalinio saugumo kriterijus nedidelė rytinė dalis vystymo plano teritorijos patenka į teritorijas, kuriose VE statyba draudžiama (6.7.2.7 pav.). VE įrengimas šioje vystymo plano teritorijos dalyje nebus planuojamas.

Vystymo plano teritorija patenka į teritorijas, kuriose vėjo elektrinių statybos vietos derinamos su sąlyga, jog energijos iš atsinaujinančių išteklių gamintojas pasirašys su Lietuvos kariuomene sutartį dėl dalies investicijų ir kitų išlaidų.

Dalis LR Baltijos jūros teritorijos identifikuota kaip pavojinga (3.2.5 pav.). Kaip potencialiai pavojingi yra išskirti buvę minų laukai. Ekonominių veiklų vykdymas šiose teritorijose galimas, tačiau būtina sąlyga yra prieš pradėdant VE projektavimo darbus atlikti detalius dugno tyrimus ieškant pavojingų objektų ir, esant būtinybei, atlikti pavojingų objektų nukenksminimo darbus.

<sup>45</sup> Jungiantis per šiaurinį infrastruktūros koridorių iš centre esančios TP, aukštos įtampos kabelio ilgis būtų vienodas.



## 7. PRIEMONĖS VYSTYMO PLANO SPRENDINIŲ ĮGYVENDINIMO REIKŠMINGOMS NEIGIAMOMS PASEKMĖMS APLINKAI IŠVENGTI, SUMAŽINTI AR KOMPENSUOTI

Aplinkos komponentas	Pasekmių aplinkai mažinimo priemonės
Saugomos teritorijos ir jose saugomos vertybės	<p>Jūrinės transformatorines rekomenduojama statyti atsitraukiant nuo saugomų teritorijų ribų. Laivybą jūroje aplink VE parką planuoti taip, kad jūrinių paukščių žiemojimo metu aptarnaujantis laivynas neplaukiotų saugomoje teritorijoje, o eismas būtų organizuojamas taip, kad žiemojantys paukščiai būtų kuo mažiau trikdomi.</p>
Biologinė įvairovė	<p>Numatoma, kad iki Vystymo plano sprendinių įgyvendinimo jūrinių TP ir VE parkų kabelių trasų vietose turi būti atlikti dugno biotopų tyrimai bei identifikuotos esamos dugno buveinės.</p> <p>Siekiant sumažinti Vystymo plano sprendinių pasekmes paukščiams ir šikšnosparniams rekomenduojama taikyti šias poveikio mažinimo priemones:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• VE parkų vystymui numatytuose plotuose planuoti VE bokštų išdėstymą taip, kad tarp atskirų VE liktų kuo mažesnis atstumas (kiek leidžia techninės specifikacijos), taip sumažinant galimai pavojingų paukščiams perskridimų koridorių skaičių;</li> <li>• prieš rengiant techninius projektus rekomenduojama atlikti jūroje žiemojančių ir migruojančių paukščių ir šikšnosparnių stebėjimus, pagal kurių rezultatus, esant poreikiui, būtų galima nustatyti paukščiams saugių buferinių zonų atstumus nuo greta esančių NATURA 2000 PAST Klaipėdos-Ventspilio plynaukštė, taip pat parengti jūroje žiemojančių ir migruojančių paukščių sankauptų ir pagrindinių kelių žemėlapius;</li> <li>• VE parko aptarnaujančių laivų eismą žiemos metu – nuo lapkričio iki balandžio mėnesio – organizuoti taip, kad maršrutai nesidriektų per saugomas teritorijas;</li> <li>• siekiant sumažinti poveikį jūros priekrantėje žiemojantiems paukščiams, triukšmingi VE įrengimo (polių kalimas) ir ardymo darbai negali būti vykdomi lapkričio–balandžio mėnesiais (imtina).</li> <li>• pagal galimybes sumažinti išpėjamųjų šviesų intensyvumą, kad būtų išvengta paukščių susidūrimo su VE, jeigu tai neprieštaraus laivų ir oro navigacijos saugumui. Taip pat rekomenduojama įvertinti galimybę taikyti „light on demand“ principą, kai šviesos išijungia tik prireikus arba naudoti mirksinčias šviesas (šviesiąją fazę darant kuo trumpesnę) vietoje nuolat šviečiančių. Siūloma nenaudoti baltos išpėjamosios šviesos;</li> <li>• jeigu įgyvendinus Vystymo plano sprendinius paukščių ir šikšnosparnių monitoringo metu būtų stebimas reikšmingas poveikis, turėtų būti įvertintos galimybės paukščių migracijos metu laikinai išjungti VE (ypač esant prastam matomumui ir blogoms oro sąlygoms).</li> </ul> <p>Siekiant sumažinti Vystymo plano sprendinių pasekmes gyvūnijai rekomenduojama taikyti poveikio mažinimo priemones:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Iki techninio projekto rengimo atlikti jūros žinduolių apskaitas, kurios leistų pasirinkti tinkamiausių VE parkų statybos darbų poveikio mažinimo priemonių taikymą;</li> <li>• Jeigu VE įrengimo metu bus pasirinktas polinio tipo pamatų įrengimas pasekmių jūrų gyvūnams mažinimui rekomenduojama pasirinkti specialias poveikio mažinimo priemones: <ul style="list-style-type: none"> <li>- 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;</li> <li>- apsaugai nuo galimo klausos praradimo aplink polių kalimo vietą naudoti oro burbulų užuolaidą, kuri sumažintų sklindantį kalimo garsą. Ateityje, atsiradus pažangesnėms triukšmo mažinimo priemonėms, galimas ir jų taikymas.</li> </ul> </li> <li>• įvertinti, koks laikas yra tinkamiausias statybos darbams, vengiant neršto, migracijos, veisimosi arealų;</li> <li>• įvertinti galimybes naudoti mažesnę poveikį aplinkai turinčias statybos technologijas.</li> </ul>

Aplinkos komponentas	Pasekmių aplinkai mažinimo priemonės
<b>Vanduo</b>	<p>Vėjo jėgainių parko statybos, eksploatacijos ir eksploatavimo nutraukimo etapais būtina laikytis LR Jūros aplinkos apsaugos įstatymo ir tarptautinių susitarimų reikalavimų, reglamentuojančių saugią laivybą ir jūros taršą.</p> <p>Siekiant tinkamai pasirinkti VE parko vystymo technologinius sprendinius bei įvertinti planuojamų vėjo elektrinių konstrukcijų poveikį hidrodinaminei aplinkai planuojamo parko prieigose tikslinga numatyti srovių matavimus iki statybos darbų pradžios (foninės būklės vertinimui) ir užbaigus statybos darbus.</p> <p>Vėjo elektrinių parko įrengimo metu dėl intensyvesnės laivybos galimas lokalus ir laikinas poveikis vandens kokybei dėl papildomos vandens taršos cheminėmis medžiagomis (sunkiaisiais metalais, naftos angliavandeniliais, poliaromatiniais angliavandeniliais). Siekiant įvertinti teršiančių medžiagų koncentracijų atitikimą geros aplinkos būklės vertėms tikslinga įtraukti teršiančių medžiagų tyrimus į aplinkos monitoringo programą, numatant jų atlikimą prieš statybos darbus (foninės koncentracijos), statybos darbų metu (pamatų įrengimas, kabelių tiesimas) ir užbaigus statybos darbus (3–6 mėn. po darbų užbaigimo).</p> <p>VE parkų statybos ir eksploatacijos etape, siekiant sumažinti ar išvengti sunkiųjų metalų išsiskyrimo į vandenį turi būti naudojami aplinkai labiau draugiški korozijos kontrolės metodai.</p>
<b>Jūros dugnas ir žemės gelmės</b>	<p>Siekiant sumažinti Vystymo plano pasekmes aplinkai numatoma taikyti šias prevencines konfliktų mažinimo priemones:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• būtina prieš planuojant VE statybas atlikti planuojamos ir gretutinių teritorijų seisminį geofizinį ištyrimą dėl galimų/potencialių naftai struktūrų, siekiant maksimaliai išvengti konflikto tarp dviejų strateginių energijos šaltinių gavybos ateityje;</li> <li>• užtikrinti, kad VE parko vystymo vietoje būtų stebimas dugno paviršiaus litologijos pasikeitimai, taip sudarant galimybes stebėti ar VE parkas nedaro neigiamo poveikio jūros dugno vientisumui ir su tuo susijusiai biologinių ir mineralinių išteklių kokybei;</li> <li>• elektros kabelių tiesimui naudoti esamus/suplanuotus infrastruktūros koridorius, taip sumažinant dugno fragmentavimą kasimo tranšėjomis;</li> <li>• būtina nustatyti saugos zonas tiek pavieniams VE, pastotėm, tiek ir vystomam VE parko plotui, kad užtikrinti saugią laivybą, sumažinti avarių galimybes (atsitrenkimo atvejus) ir išvengti dugno tralavimo elektros kabelių tiesimo vietose;</li> <li>• statybų zonos turėtų būti sumažintos iki būtino minimumo bei reikėtų stengtis išvengti arba kuo labiau sumažinti nuosėdų resuspensiją.</li> </ul>
<b>Kraštovaizdis</b>	<p>Įgyvendinus Vystymo plano sprendinius, didelių akvatorių gamtinis Lietuvos Baltijos jūros kraštovaizdis bus papildomas technogeniniais objektais. Naujų raiškių vertikalių dominančių atsiradimas jūriniame kraštovaizdyje gali sukelti visuomenės nepasitenkinimą, todėl yra būtinos informacinės akcijos, formuojančios visuomenės požiūrį į atsinaujinančią energetiką bei supažindinančios visuomenę su vėjo elektrinių jūroje teikiama tiesiogine bei netiesiogine nauda.</p> <p>Siekiant užtikrinti, kad Vystymo plano sprendinių įgyvendinimas neturės neigiamų vizualinių pasekmių jūriniam kraštovaizdžiui prieš pradėdant VE parkų įrengimo techninį projektavimą turi būti atliktas VE parko vystytojų pasirinktų VE modelių bei VE išdėstymo planuojamoje teritorijoje poveikio kraštovaizdžiui įvertinimas, pagal poreikį numatant VE modelių aukštingumo ribojimą, kad arčiausiai kranto įrengiamos elektrinės neturėtų reikšmingo neigiamo vizualinio poveikio krante esančių regyklų atžvilgiu.</p>
<b>Kultūros paveldas</b>	<p>Siekiant išvengti neigiamų pasekmių prieš pradėdant VE projektavimo darbus VE parkų, jūrinių transformatorių pastočių įrengimo ir vėjo elektrinių parkų prijungimo prie jūrinės transformatorių pastotės kabelių vietose numatoma atlikti povandeninius jūros dugno tyrimus.</p> <p>Tyrimų metu identifikavus objektus, kurie galėtų atitikti ar būti identifikuoti kaip potencialūs jūrinio povandenio paveldo objektai turi būti koreguojamas TP, VE bei kabelio linijų išdėstymas.</p>

Aplinkos komponentas	Pasekmių aplinkai mažinimo priemonės
<p><b>Socialinė-ekonominė aplinka</b></p>	<p>Vystymo plano sprendinių įgyvendinimo gali turėti pasekmių žvejybos verslui dėl atsirandančių žvejybos apribojimų VE parkų teritorijose. Vadovaujantis Lietuvos Respublikos žuvininkystės įstatymo (priimtas 2000-06-27 Nr. VIII-1756, galiojanti suvestinė redakcija 2020-01-01–2021-10-31) 7 straipsnio 1 punktu „Žuvų išteklių naudotojai turi teisę: (...) gauti nuostolių atlyginimą, jeigu galimybės žvejoti netenkama (taip pat ir terminuotai) dėl valdžios institucijų, valstybės ar savivaldybės įmonių ar įstaigų ūkinės veiklos, taip pat ir dėl atliekamos jų užsakymu (...)“. 2 to paties straipsnio punkte pažymėta, kad „Patirtų nuostolių apskaičiavimo tvarką ir įkainius jūrų vandenyse nustato Žemės ūkio ministerija“.</p> <p>Žvejams pareiškus pretenziją dėl nuostolių susijusių su žvejybos plotais praradimu kompensavimo, nuostolių kompensavimo tvarką turės nustatyti Žemės ūkio ministerija.</p> <p>Siekiant neužkirsti kelio Naftos paieškos ir gavybos Lietuvoje strategijos įgyvendinimui, t. y. – „plėsti naftos paiešką ir eksploatuoti naujus telkinius“, būtina užtikrinti, kad Vystymo plano teritorijoje esančios potencialios naftos struktūros besiribojančios su plano teritorijos ribomis būtų detalai ištirtos geofizinių tyrimų etape prieš pradėdant VE projektavimo darbus, o nustačius naujas potencialias struktūras VE vystymo teritorijoje, bus rekomenduojama atlikti detalius naftos paieškų tyrimus (galimai ir paieškinio gręžinio/gręžinių gręžimą).</p> <p>Pagal nacionalinio saugumo kriterijus nedidelė rytinė dalis vystymo plano teritorijos patenka į teritorijas, kuriose VE statyba draudžiama. VE įrengimas šioje vystymo plano teritorijos dalyje nebus planuojamas.</p> <p>Vystymo plano teritorija patenka į teritorijas, kuriose vėjo elektrinių statybos vietos derinamos su sąlyga, jog energijos iš atsinaujinančių išteklių gamintojas pasirašys su Lietuvos kariuomene sutartį dėl dalies investicijų ir kitų išlaidų.</p> <p>Jau planavimo etape būtina siekti bendradarbiavimo su krašto apsaugos institucijomis, kad JVE parko vystymo apribojimai būtų gerai išaiškinti ir suprasti, o poveikio mažinimo priemonės kartu aptartos ir suderintos.</p> <p>Dalis LR Baltijos jūros teritorijos identifikuota kaip pavojinga. Kaip potencialiai pavojingi yra išskirti buvę minų laukai. Ekonominių veiklų vykdymas šiose teritorijose galimas, tačiau būtina sąlyga yra prieš pradėdant VE projektavimo darbus atlikti detalius dugno tyrimus ieškant pavojingų objektų ir, esant būtinybei, atlikti pavojingų objektų nukenksminimo darbus.</p>

\* |Numatytos aplinkosauginės priemonės tikslinamos vėliau - atliekant poveikio aplinkai vertinimus, pagal vertinimų metu surinktus duomenis bei konkrečiose teritorijose nustatytus poveikius.

## 8. PASIRINKTŲ VYSTYMO PLANO ALTERNATYVŲ APRAŠYMAS

### 8.1 Vystymo plano koncepcijos alternatyvų palyginimas darnaus vystymosi principu

Vienas iš būdų spręsti daugialypes problemas yra užtikrinti darnų vystymąsi. Darnus vystymasis remiasi trimis pamatinėmis dimensijomis – ekonomikos augimu, visuomenės gerove bei aplinkos kokybe, užtikrinant subalansuotą visų dimensijų vystymą, neprioretizuojant nei vienos kitų dviejų sąskaita<sup>46</sup>.

Siekiant įvertinti Vystymo plano įtaką šalies vystymuisi, nagrinėjamos koncepcijos alternatyvos įvertintos darnaus vystymosi aspektu, t. y. lygiaverčiai atsižvelgiant į pasekmes gamtinei aplinkai, socialinei aplinkai ir ekonominei aplinkai.



8.2.1 pav. Darnaus vystymosi principinė schema.

Pasekmės vertintos atsižvelgiant į jų reikšmingumą bei į nagrinėjamo kriterijaus svertį (svarbą) proc. Pasekmių reikšmingumas nustatomas atsižvelgiant į kiekybinius rodiklius ir kokybinius aspektus.

#### 8.1.1 lentelė. Vertinamų pasekmių reikšmingumo kriterijai

Pasekmių reikšmingumas	Teigiamos pasekmės	Neigiamos pasekmės
Reikšmingas	3	-3
Vidutiniškai reikšmingas	2	-2
Mažai reikšmingas	1	-1
Nėra pasekmių (arba pasekmės vienodai teigiamos ir neigiamos)	0	0

Apibendrintas rodiklis darnaus vystymosi aspektu apskaičiuojamas susumuojant gamtinės, socialinės ir ekonominės aplinkos rodiklius, kuriems suteikiama 1/3 svertis (tokiu būdu juos įvertinant lygiaverčiai).

<sup>46</sup> Darnaus vystymosi tikslų rekomendacijų rinkinys. „Kurk Lietuvai“ projektas „Darnios Lietuvos link: darnaus vystymosi tikslų integravimas į valstybės strateginius dokumentus“

[http://lr.v.lt/uploads/main/documents/files/Darnaus%20vystymosi%20tiksl%C5%B3%20rekomendacij%C5%B3%20rinkinys\(1\).pdf](http://lr.v.lt/uploads/main/documents/files/Darnaus%20vystymosi%20tiksl%C5%B3%20rekomendacij%C5%B3%20rinkinys(1).pdf)



**8.1.2 lentelė. Konceptijos alternatyvų įvertinimas darnaus vystymosi aspektu**

Eil. Nr.	Komponentas	Konceptijos alternatyvų pasekmių reikšmingumo įvertinimas								Svertis, proc.	Konceptijos alternatyvų svertinis pasekmių įvertinimas								Vertinimo komentaras
		I		II		III		IV			I		II		III		IV		
		1	2	1	2	1	2	1	2		1	2	1	2	1	2	1	2	
<b>Gamtinė aplinka</b>																			
1	Biologinė įvairovė: dugno buveinės	0	-1	0	0	0	0	0	0	5	-0,05	-0,05	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	Igyvendinant Vystymo plano sprendinius pasekmės dugno buveinėms galimos dėl dugno suardymo VE pamatų įrengimo ir energijos perdavimo kabelių tiesimo metu bei vandens drumstumo padidėjimo. Šis fizinis buveinės suardymas bus grįžtamas pasibaigus eksploatacijos periodui. Eksploatacijos etape neigiamos pasekmės dugno buveinėms nereikšmingos. Įrengtos vėjo elektrinių povandeninės konstrukcijos taps antriniu (dirbtiniu) substratu, tinkamu įvairiems sėsliems vandens organizmams prisitvirtinti, todėl tai padidins buveinių ir dugno bendrijos įvairovę, padidins biomasę ir rūšių gausumą. Atsižvelgiant į suardytą ir naujai sukurtą dirbtinio substrato plotų santykį, galima teigti, kad vėjo elektrinių parkai neturės reikšmingų neigiamų pasekmių dugno buveinėms ir bentosiniams organizmams. I-osios koncepcijos alternatyvos atveju, pasirinkus elektros perdavimo kabelio išvedimui į krantą šiaurinį inžinerinį koridorių būtų, tikėtinos didesnės pasekmės dugno biotopams dėl kertamų rifų buveinių galimo sumažėjimo ar suskaidymo. Atsižvelgiant į suardytą ir naujai sukurtą dirbtinio substrato plotų santykį, vertinama, kad vėjo elektrinių parkai turės nereikšmingų tiek neigiamų, tiek ir teigiamų pasekmių dugno buveinėms ir bentosiniams organizmams II, III ir IV koncepcijos alternatyvų atveju. Tuo tarpu I alternatyvos atveju galimos kiek reikšmingesnės neigiamos pasekmės dėl natūralių rifų buveinių.
2	Biologinė įvairovė: ichtiofauna	0	0	0	0	0	0	0	0	5	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	Galimos neigiamos pasekmės jūrinėms žuvmis yra susijusios su VE statybos darbais, kuomet galimas didelio povandeninio triukšmo susidarymas, gali padidėti vandens drumstumas dėl pamatų įrengimo ir/ar kabelio linijų klojimo. VE parkų eksploatacijos metu neigiamos pasekmės yra galimos dėl trikdymo, kurį sukelia dėl VE parkų aptarnavimo veiklos bei kabelių skleidžiamų elektromagnetinių laukų. Didžiausias triukšmo poveikis žuvmis galimas polių kalimo metu, kuomet dėl didelio garso slėgio gali žūti arba būti sužalotos žuvis. Bendru atveju, vykstant bet kokiems statybos-įrengimo darbams žuvis gali sureaguoti į keliamą triukšmą, būdamas iki 1 km atstumu ir pasišalinti iš pavojingos vietos, todėl žuvimo tikimybė maža. Užbaigus įrengimo darbus, žuvis sugrįžta, todėl reikšmingos ilgalaikės pasekmės jūrinių žuvų populiacijai nenumatomos. Vandens drumstumo padidėjimas gali apsunkinti žuvų mitybą teritorijoje bei paveikti žuvų nerštavietes. Tačiau, pakibusius vandenyje nuosėdinės medžiagos laikosi gana trumpą laiką, o jų paplitimo plotas priklauso nuo nuosėdų rūšies ir srovių režimo. Numatoma, kad poveikis bus lokalus ir laikinas, todėl reikšmingų pasekmių jūrinių žuvų populiacijai neturės. VE parko eksploatacijos metu tikėtinas teigiamas poveikis dėl prognozuojamo 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. Šiuo aspektu visų nagrinėjamų koncepcijos alternatyvų pasekmės vertinamos kaip nereikšmingos bei vienodai neigiamos ir teigiamos.
3	Biologinė įvairovė: jūros žinduoliai	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	5	-0,05	-0,05	-0,05	-0,05	-0,05	-0,05	-0,05	-0,05	Vystymo plano teritorijoje užklystančių jūrinių žinduolių nėra gausu, todėl vertinama, kad Vystymo plano sprendinių įgyvendinimas (nors ir gali turėti neigiamą poveikį individams), reikšmingų neigiamų pasekmių jūrinių žinduolių populiacijoms neturės.
4	Biologinė įvairovė: paukščiai ir šikšnosparniai	-2	-2	-2	-2	-2	-2	-2	-2	5	-0,10	-0,10	-0,10	-0,10	-0,10	-0,10	-0,10	-0,10	Igyvendinus Vystymo plano sprendinius teritorijoje įgali būti stebimas trikdymo, kliūtis ir tiesioginio susidūrimo su VE efektas žiemojantiems ir mirguojantiems paukščiams. Migruojantiems šikšnosparniams taip pat gali būti stebimas neigiamas poveikis, jei jie migruos pro pastatytas VE atviroje jūroje. Tokios VE gali pritraukti šikšnosparnius, dėl ko be tiesioginio susidūrimo efekto dar gali būti stebimas ir baro traumos efektas. Neturint detalių paukščių ir šikšnosparnių migracijos tyrimų planuojamoje teritorijoje, galimos pasekmės vertinamos kaip vidutiniškai reikšmingos visų alternatyvų įgyvendinimo atveju.
5	LR saugomos ir NATURA 2000 teritorijos	-3	-3	-2	-2	-2	-2	-2	-2	20	-0,60	-0,60	-0,40	-0,40	-0,40	-0,40	-0,40	-0,40	Vystymo plano teritorija ribojasi su LR saugomomis ir NATURA 2000 teritorijomis. Analizuojant Vystymo plano sprendinių pasekmes saugomoms vertybėms didžiausia tikimybė, kad bus stebimas trikdymo poveikis Klaipėdos-Ventspilio plynaukštėje jūros paukščių žiemojimo metu (nuo spalio pabaigos iki kovo pabaigos) ten saugomoms nuodėgulėms. Paukščiai gali vengti saugomos teritorijos pakraščio, kuris būtų arčiausiai planuojamų vėjo elektrinių, neišskiriant nė vienos alternatyvos. I koncepcijos alternatyvos atveju (tiek I(-1) tiek ir I(-2)), numatant kabelio tiesimą šiauriniu inžineriniu koridoriumi, kabelio tiesimo paruošiamieji ir kabelio įgilinimo darbai paveiks fizinius aplinkos pokyčius dėl ko natūrali buveinė 1170 Rifai gali sumažėti ir/arba būti fragmentuota. Atsižvelgiant į tai, vertinama, kad neigiamos pasekmės Saugomoms teritorijoms ir jose saugomoms vertybėms gali būti reikšmingos (I alternatyva) arba vidutiniškai reikšmingos (II, III ir IV alternatyvos).
6	Vanduo	0	0	0	0	0	0	0	0	10	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	Normaliomis darbo sąlygomis vėjo elektrinių parko eksploatacija pasekmių jūros vandens kokybei neturės, tačiau laikini vandens kokybės pokyčiai galimi statybų laikotarpiu įrengiant pamatus ir klojant kabelius dėl laikino suspenduotų dalelių kiekio (drumstumo) padidėjimo priedugnio vandens storumėje. Kadangi vėjo jėgainių parkų teritorijos planuojamos didesniuose nei 30 m gyliuose, pamatų konstrukcijų poveikis hidrodinaminei aplinkai, atsižvelgiant į tai kad bus statomos toli nuo kranto ir stabilioje geologinėje aplinkoje – yra nereikšmingas. Drumstumo padidėjimas pasireikš tik pamatų įrengimo bei kabelio klojimo vietose, todėl jo poveikis vertintinas kaip lokalus (priedugnio sluoksniis) ir laikinas (tik įrengimo metu), neturintis reikšmingos ilgalaikės įtakos hidrocheminiams vandens parametrams bei pasekmių Baltijos jūros vandens kokybei. Vertinama, kad neigiamų pasekmių vandens kokybei ir hidrodinaminiam procesams nebus visų koncepcijos alternatyvų atveju.
7	Jūros dugnas	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	5	-0,05	-0,05	-0,05	-0,05	-0,05	-0,05	-0,05	-0,05	Galimas vėjo elektrinių parko poveikis žemės gelmėms priklausys nuo elektrinių tvirtinimo prie jūros dugno būdo bei pamato dydžio. Vieno polio konstrukcijos, kurių pamato diametras paprastai siekia 3–9 metro, o elektrinių bokštai yra nutolę vienas nuo kito (mūsų atveju apie 1,1 km) dažniausiai neturi reikšmingos įtakos srovių režimui, tačiau yra tiesioginė intervencija į jūros dugną, lokaliai pažeidžiant jo vientisumą ir galimai skatinant erozinius procesus. VE parkų įrengimui planuojama teritorija yra atokiai nuo pagrindinių smėlio nešmenų pernašos trasų, o pagrindinis nešmenų srautas apima 1–1,5 km priekrantės zoną. Todėl tikėtina, kad VE įrengimas neturės jokio esminio poveikio paviršinei smėlio pernašai ir jautrių Lietuvos krantų stabilumui. VE jungiančių ir į elektros pastotes tiesiamų elektros energijos kabelių įrengimo poveikis vertinamas kaip lokalus (tranšėjos vietoje). 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. Pasikeitimas dugno nuosėdose bus susijęs tik su motininių uolienų išpurenimu (jeigu jos prieš kasimą buvo tvirtos, sucementuotos) kasimo vietoje. Visų alternatyvų atveju pasekmės jūros dugnui vertinamos kaip mažai reikšmingos.
8	Kraštovaizdis	0	0	0	0	0	0	0	0	15	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	Igyvendinus Vystymo plano sprendinius, didelių akvatorijų gamtinis Lietuvos Baltijos jūros kraštovaizdis bus papildomas technogeniniais objektais. Pagal atliktą vertinimą, nustatyta, kad arčiausiai Lietuvos Baltijos jūros kranto būsiančios VE, esant itin skaidriam orui ir geroms matomumo sąlygoms, bus įžiūrimos/matomos, bet į vizualiai reikšmingo poveikio zoną pajūryje esantys didelio intensyvumo bendro naudojimo paplūdimiai ar regykloms nepateks (pagal prognostinius vizualinio poveikio vertinimo rezultatus, tam, kad VE parkų į vizualinis poveikis krante esančioms regykloms taptų vizualiai reikšmingas, t. y. kad vertikalaus matymo kampas pasiektų daugiau nei 1°, VE bendras aukštis turėtų siekti daugiau nei 500 m - tokio aukščio VE nėra gaminamos ir diegiamos nebus). Atsižvelgiant į tai, vertinama, kad visų alternatyvų atveju neigiamos pasekmės kraštovaizdžiui bus mažai reikšmingos.
9	Klimatas	3	3	3	3	3	3	3	3	25	0,75	0,75	0,75	0,75	0,75	0,75	0,75	0,75	Atsinaujinančių energijos šaltinių naudojimas itin palankiai vertinamas poveikio klimatui kontekste, kaip klimato kaitą mažinanti priemonė. Vėjo energija yra viena iš atsinaujinančių energijos rūšių, kurios naudojimas mažina iškastinio kuro naudojimą, o kartu CO2 ir kitų medžiagų emisijas į aplinkos orą. Vėjo energijos naudojimas vaidina didelį vaidmenį kovoje su klimato kaita mažinant šiltnamio dujų emisijas iš energetikos sektoriaus. Šiuo aspektu visų nagrinėjamų koncepcijos alternatyvų pasekmės klimatui vertinamos kaip reikšmingos teigiamos.
<b>Viso</b>										<b>-0,15</b>	<b>-0,15</b>	<b>0,10</b>	<b>0,10</b>	<b>0,10</b>	<b>0,10</b>	<b>0,10</b>	<b>0,10</b>		

Eil. Nr.	Komponentas	Konceptijos alternatyvų pasekmių reikšmingumo įvertinimas								Svertis, proc.	Konceptijos alternatyvų svertinis pasekmių įvertinimas								Vertinimo komentaras
		I		II		III		IV			I		II		III		IV		
		1	2	1	2	1	2	1	2		1	2	1	2	1	2	1	2	
<b>Socialinė aplinka</b>																			
1	Tradicinių jūrinių veiklų ribojimas VE parkų ir elektros perdavimo kabelių zonose	-2	-2	-2	-2	-2	-2	-2	-2	25	-0,50	-0,50	-0,50	-0,50	-0,50	-0,50	-0,50	-0,50	Vystymo plano teritorija patenka į teritorijas, kuriose vėjo elektrinių statybos vietos derinamos su sąlyga, jog energijos iš atsinaujinančių išteklių gamintojas pasirašys su Lietuvos kariuomene sutartį dėl dalies investicijų ir kitų išlaidų. Vystymo plano teritorija išsidėsčiusi už esamų laivybos kelių koridorių, uostų reidų bei inkaraviečių ribų, todėl sprendinių įgyvendinimas neturės esminio poveikio laivybai. Vystymo plano teritorija patenka į išskirtus 504 ir 534 žvejybos kvadratus, kuriuose yra išsidėsčiusi tralavimo teritorija, kurioje aktyviai žvejojama visais žvejybos įrankiais (dugniniais, pelagininiais tralais bei menkiniais tinklais) sausio–balandžio ir rugsėjo–gruodžio mėnesiais. Poveikis žvejybos verslui numatomas dėl atsirandančių žvejybos apribojimų VE parkų teritorijose. Dalis verslinės žvejybos plotų VE parkų teritorijose bus prarasta arba juose atsiras tam tikri žvejybos ribojimai tiek statybų, tiek eksploatacijos metu. Pagal turimus duomenis tralavimui labiausiai tinkamas plotas patenka Vystymo planu analizuojamo pirmo etapo VE parko teritoriją bei į dalį B ploto. Įgyvendinus Vystymo plano sprendinius šiose teritorijose tralavimas nebus galimas dėl pavojaus pažeisti dugne paklotus elektros perdavimo kabelius. Žvejams pareiškus pretenziją dėl nuostolių susijusių su žvejybos plotais praradimu kompensavimo, Žemės ūkio ministerija turės nustatyti nuostolių kompensavimo tvarką. Atsižvelgiant į tai pasekmės tradicinėms jūrinėms veikloms vertinamos kaip neigiamos ir vidutiniškai reikšmingos visų koncepcijos alternatyvų įgyvendinimo atveju.
2	Kultūros paveldas	0	0	0	0	0	0	0	0	10	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	Vystymo plano teritorijoje registruotų jūrinių kultūros vertybių nėra, todėl neigiamos pasekmės registruotiems povandeninio paveldo objektams nenumatomos. Tačiau visoje jūros akvatorijoje gali būti nuskenusių objektų svarbių marinistiniams kultūros paveldui. Tokiems objektams vystymo plano sprendinių įgyvendinimo metu yra galimos neigiamos pasekmės dėl vertybių sunaikinimo įrengiant VE pamatus bei teisinat elektros perdavimo kabelio linijas. Siekiant išvengti neigiamų pasekmių vėlesniuose Vystymo plano įgyvendinimo etapuose (prieš pradėdant projektavimo darbus ar projektavimo metu) numatoma atlikti povandeninius jūros dugno tyrimus bei identifikuoti potencialius marinistinio kultūros paveldo bruožus turinčius objektus. Vystymo plano sprendinių įgyvendinimas neturės pasekmių registruotam ir neregistruotam kultūros paveldui.
3	Naudingųjų išteklių telkiniai	-1	-1	0	0	0	0	0	0	15	-0,05	-0,05	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	Siekiant neužkirsti kelio Naftos paieškos ir gavybos Lietuvoje strategijos įgyvendinimui, t. y. – „plėsti naftos paiešką ir eksploatuoti naujus telkinius“, būtina užtikrinti, kad Vystymo plano teritorijoje esančios potencialios naftos struktūros besiribojančios su plano teritorijos ribomis būtų detalai iširtos geofizinių tyrimų etape prieš pradėdant VE projektavimo darbus. Planuojamoje teritorija patvirtintų ir potencialių smėlio telkinių nenustatyta, todėl vertinama, kad smėlio gavybos krantotvarkos reikmėms sąlygos VE įrengimo zonoje paveiktos nebus. I-osios alternatyvos atveju pasirinkus elektros perdavimo kabelio išvedimui į krantą šiaurinį inžinerinį koridorių būtų tikėtinos didesnės pasekmės dėl galimų potencialių naftos struktūros žvalgymo ribojimų.  Atsižvelgiant į numatytus tyrimus įskaitant geofizinį-seisminį giluminių struktūrų identifikavimą, bei projekto vystymo kalendorinį planą (t. y. VE statybos prasidėtų ne anksčiau kaip 2025 metais) net ir nustačius naujas nežinomas naftos gavybai perspektyvias struktūras, bus galima atlikti papildomus angliavandenilių išteklių žvalgymo (pagal poreikį ir grežimo) darbus iki VE parko vystymo techninio projekto parengimo.
4	Rekreacija	1	1	1	1	1	1	1	1	10	0,10	0,10	0,10	0,10	0,10	0,10	0,10	0,10	Vystymo plano sprendiniai neįtakos esamos rekreacijos. Jūrinių VE parkai gali tapti turistų traukos objektu, į kurį galėtų būti organizuojamas išvykos laivais. Tokioms ekskursijoms į Lietuvos JVE parką puikiai tiktų laivai ir kateriai, kuriais dabar turistai plukdomi iš Klaipėdos uosto į išvykas Baltijos jūros priekrantėje. Šiuo aspektu numatomos teigiamos mažai reikšmingos pasekmės rekreacijai.
5	Socialinis poveikis nacionaliniu ir Baltijos regiono mastu dėl energetinio saugumo	3	3	2	2	2	2	3	3	40	1,20	1,20	0,80	0,80	0,80	0,80	1,20	1,20	Vystymo plano sprendinių įgyvendinimas sudarys prielaidas energijos gamybos iš atsinaujinančių energijos išteklių didinimui, kas tiesiogiai atitinka NENS tikslus. Studijoje „Raida 2050“ daroma prielaida, kad 2050 metais pagrindinis elektros gamybos šaltinis bus jūrinės vėjo elektrinės (JVE), kurios AEI generacijos struktūroje sudarys apie 40 proc. Trijuose scenarijuose numatyta, kad JVE bendra instaliuota galia 2050 m. sudarys 1,6–2,0 GW. Taip kartu su įdiegtomis lankstumo priemonėmis bus pasiekti NENS tikslai. Šiems tikslams pasiekti palankiausias I-(1), I-(2), IV-(1) ir IV-(2) Vystymo plano alternatyvos, kuriose numatytas bent 2 JVE parko etapų/plotų pajungimas į Lietuvos elektros energijos perdavimo tinklą sausumoje (Lietuvos PT). Šiuo aspektu vertinamos kaip turėdiančios reikšmingas arba vidutiniškai reikšmingas teigiamas pasekmes.
<b>Viso</b>										<b>0,65</b>	<b>0,65</b>	<b>0,40</b>	<b>0,40</b>	<b>0,40</b>	<b>0,40</b>	<b>0,80</b>	<b>0,80</b>		
<b>Ekonominė aplinka</b>																			
1	Investicijos ir darbo vietų kūrimas Lietuvos darbo rinkai	3	3	2	2	2	2	3	3	20	0,60	0,60	0,40	0,40	0,40	0,40	0,60	0,60	Vystymo plano sprendinių įgyvendinimas turės tiesioginio, netiesioginio bei indukuoto poveikio BVP dėl vėjo energijos industrijos bei kitų gamybos šakų plėtros, inžinerijos paslaugų plėtros bei ilgoju laikotarpiu - investicijų į tyrimus ir inovacijas vėjo energijos srityje potencialo. Pridėtinės vertės ir naujų darbo vietų dalis tenkanti Lietuvai priklausys nuo to, kokia vertės grandinės dalis bus vystoma lokaliai. Vertinama, kad didesnis teigiamas ekonominis poveikis galimas pajungiant daugiau VE parkų tiesiogiai į Lietuvos PT. Šiuo aspektu numatomos teigiamos reikšmingos ir vidutiniškai reikšmingos pasekmės.
2	Statybos išlaidos	0	-1	-1	-2	-1	-2	-1	-2	30	0,00	-0,30	-0,30	-0,60	-0,30	-0,60	-0,30	-0,60	Jūrinių VE parkų integracijai į Lietuvos perdavimo tinklus (PT) bus reikalinga tiek vidinė PT plėtra, tiek infrastruktūra jūroje, taigi kaštai, siekiant NENS tikslų, yra neišvengiami. Lyginant Vystymo plano koncepcijos alternatyvas tarpusavyje, pagrindinis skirtumas yra kabelių tiesimo kainoje. Iš preliminarių skaičiavimų galima daryti išvadą, jog mažiausi kaštai kabeliams kloti yra kuomet transformatorių pastotė įrengiama galios generavimo (VE parko) centre. I etapu vystomo ploto prijungimui prie elektros perdavimo tinklų žemyninėje Lietuvos dalyje palankiausia naudotis Harmony Link koridoriumi (Jungiantis per šiaurinį infrastruktūros koridorių iš centre esančios TP, aukštos įtampos kabelio ilgis būtų labai panašus, o jungčiai naudojantis Harmony Link koridoriumi, būtų galima pasinaudoti atliktais dugno tyrimais). A ploto prijungimui prie elektros perdavimo tinklų žemyninėje Lietuvos dalyje, vertinant tiesiogiai kabelio ilgį būtų ekonomiškiausia naudoti šiaurinį infrastruktūros koridorių (I-(1) koncepcijos alternatyva).
3	Energetinė nepriklausomybė	3	3	2	2	2	2	3	3	50	1,50	1,50	1,00	1,00	1,00	1,00	1,50	1,50	NENS numato 2050 metais pasiekti, kad 100 proc. bendrai suvartojamos šalies elektros sudarytų pagaminta vietinė elektros energija. Norint užtikrinti NENS tikslų pasiekimą, I ir IV alternatyvos, numatančios bent dviejų VE parkų plotų pajungimą į Lietuvos elektros perdavimo tinklus, vertinama labiau palankiai. Energetinės nepriklausomybės aspektu vertinama, kad Vystymo plano sprendiniai turės teigiamas reikšmingas (I ir IV alternatyvos) ir vidutiniškai reikšmingas (II ir III alternatyvos) pasekmes.
<b>Viso</b>										<b>2,10</b>	<b>1,80</b>	<b>1,10</b>	<b>0,80</b>	<b>1,10</b>	<b>0,80</b>	<b>1,80</b>	<b>1,50</b>		
<b>Viso (apibendrintas rodiklis darnaus vystymosi aspektu)</b>										<b>0,87</b>	<b>0,77</b>	<b>0,53</b>	<b>0,43</b>	<b>0,53</b>	<b>0,43</b>	<b>0,90</b>	<b>0,80</b>		

Išvados: darnaus vystymosi aspektu palankiausias IV-(1) ir I-(1) koncepcijos alternatyvos.



## 8.2 Vystymo plano koncepcijos alternatyvų lyginamoji analizė

Atliekant Vystymo plano SPAV išnagrinėtos keturios koncepcijos alternatyvos atsižvelgiant į gamtinius, socialinius, ekonominius aspektus.

Kiekviena alternatyva turi po du variantus (subalternatyvas):

- variantas, kai jūrinės TP yra planuojamos parkų centre
- variantas, kai jūrinės TP yra planuojamos kuo arčiau inžinerinės infrastruktūros koridoriaus, siūlomo parkų prijungimui prie elektros perdavimo sistemos.

Preliminarūs kabelių kainų skaičiavimai parodė, jog ekonomiškai labiau pagrįstas transformatorių pastotės lokalizavimas VE parko centre.

Vystymo plano įgyvendinimo pasekmių aplinkai vertinimo požiūriu labiausiai atkreiptinas dėmesys į ilgalaikės galimas pasekmes, kurioms priskirtinas poveikis biologinei įvairovei (trikdymas, buveinių pakeitimas), kraštovaizdžiui (išliekantis vizualinis pokytis), socialinei-ekonominei aplinkai bei žemės gelmių naudingųjų išteklių gavybai (potencialūs naftos išteklių).

Pasekmių gamtinei aplinkai, biologinei įvairovei bei kraštovaizdžiui aspektais jūrinių VE parkų įgyvendinimas darys lygiavertį poveikį visose vertinamose koncepcijos alternatyvose bei jų variantuose dėl vienodo užimamo teritorijos ploto bei analogiškų pagrindinių inžinerinės infrastruktūros įrengimo sprendinių. Kiek reikšmingesnis skirtumas numatomas dėl aukštos įtampos kabelio trasos.

Pažymėtina, jog pasekmės tokiems aplinkos komponentams kaip vanduo, aplinkos oras būtų laikinos ir dalinai atstatomos bei juntamos tik įrenginių statybos metu.

Įgyvendinant Vystymo plano sprendinius ypač svarbūs socialiniai aspektai ir esamas jūros teritorijos naudojimas. Vystymo plano sprendinių įgyvendinimas turi būti derinamas su teritoriją naudojančių žvejų interesais. Siekiant neužkirsti kelio Naftos paieškos ir gavybos Lietuvoje strategijos įgyvendinimui, būtina užtikrinti, kad Vystymo plano teritorijoje esančios potencialios naftos struktūros besiribojančios su plano teritorijos ribomis būtų detalai iširtos geofizinių tyrimų etape prieš pradėdant VE projektavimo darbus, o nustatius naujas potencialias struktūras VE vystymo teritorijoje, bus rekomenduojama atlikti detalius naftos paieškų tyrimus (galimai ir paieškinio gręžinio/gręžinių gręžimą). Pagal nacionalinio saugumo kriterijus nedidelė rytinė dalis vystymo plano teritorijos patenka į teritorijas, kuriose VE statyba draudžiama. VE įrengimas šioje vystymo plano teritorijos dalyje nebus planuojamas. Vystymo plano sprendinių įgyvendinimas itin svarbus siekiant Nacionalinės energetinės nepriklausomybės strategijos tikslų.

Ekonominės pasekmės glaudžiai susijusios su jūrinių vėjo elektrinių parkų vystymo potencialu generuoti pridėtinę vertę bei kurti tiek tiesiogines, tiek netiesiogines darbo vietas. Pridėtinės vertės ir naujų darbo vietų dalis tenkanti Lietuvai priklausys nuo to, kokia vertės grandinės dalis bus vystoma lokaliai. t. y. koks vietinės darbo jėgos, žaliavų, infrastruktūros ir įrangos poreikis bus skirtingose vertės grandinės dalyse, kokie bus naudojami esamų industrijų, uosto infrastruktūros pajėgumai ir pan. Atsižvelgiant į technologinius koncepcijos alternatyvų skirtumus ir tikėtiną ekonominę-socialinę naudą prioritetą teiktinas nagrinėtinioms IV-(1) ir I-(1) koncepcijos alternatyvoms. Pasirinkimo tarp šių dviejų alternatyvų kriterijai galėtų būti Ploto A pajungimo į krantą kabelio ilgis ir išlaidos kabelio trasos tyrimams.

Akivaizdu, kad I-(1) alternatyva patrauklesnė kabelio ilgio požiūriu, tačiau šiaurinėje Lietuvos IEZ dalyje planuojama kabelio trasa eitų per potencialias naftos struktūras bei kirstų saugomų teritorijų ribas.

Alternatyva IV-(1) patrauklesnė, nes didžioji aukštos įtampos kabelio trasos dalis sutaptų su „Harmony Link“ trasa, kurioje dugno tyrimai jau yra atlikti (šiuo metu tyrimų rezultatai apdorojami), taip būtų sumažinamos išlaidos kabelio trasos tyrimams bei būtų naudojamas jau suformuotą inžinerinės



infrastruktūros koridorius. Ši alternatyva palankesnė, nes aukštos įtampos kabelis nekerta natūralios buveinės 1170 Rifai.

Pažymėtina, kad:

1. Vystymo planu negali būti apibrėžtos tikslios vėjo elektrinių, transformatorių pastočių ir kabelių vietos – šis darbas atliekamas techninio projekto rengimo metu, turint Vystymo plane numatytų ir kitų (projektavimui reikalingų) tyrimų rezultatus bei atliekant tikslesnius inžinerinius bei ekonominius skaičiavimus. Vystymo planas apibrėžia etapiškai vystomas teritorijas (plotus) ir rezervuoja tarp jų koridorius infrastruktūrai ir laivų judėjimui.
2. Vystymo plane daroma prielaida *a priori*, kad antruoju etapu bus vystomas seklesnis plotas A. Priklausomai nuo Vystymo plane numatytų tyrimų rezultatų, antruoju etapu vystomas plotas ir iš jo išvedamo aukštos įtampos kabelio kryptis gali būti keičiamas.
3. Plotai B ir C numatyti su papildomomis perspektyvinės plėtros teritorijomis, kurios turėtų būti tikslinamos (apibrėžiamos) įrengus Vystymo plano teritoriją kertantį Harmony Link povandeninį kabelį, nuo kabelio ašies į abi puses atidedant po 0,55 km pločio juostą, išskiriamą kabelių klojimui, statybai ir aptarnavimui skirtam inžineriniam koridoriui.
4. Daugiau nei du Vystymo planu apibrėžti plotai į Lietuvos elektros perdavimo tinklus žemyninėje gali būti jungiami gavus Lietuvos tinklų operatoriaus LITGRID AB prisijungimo sąlygas.



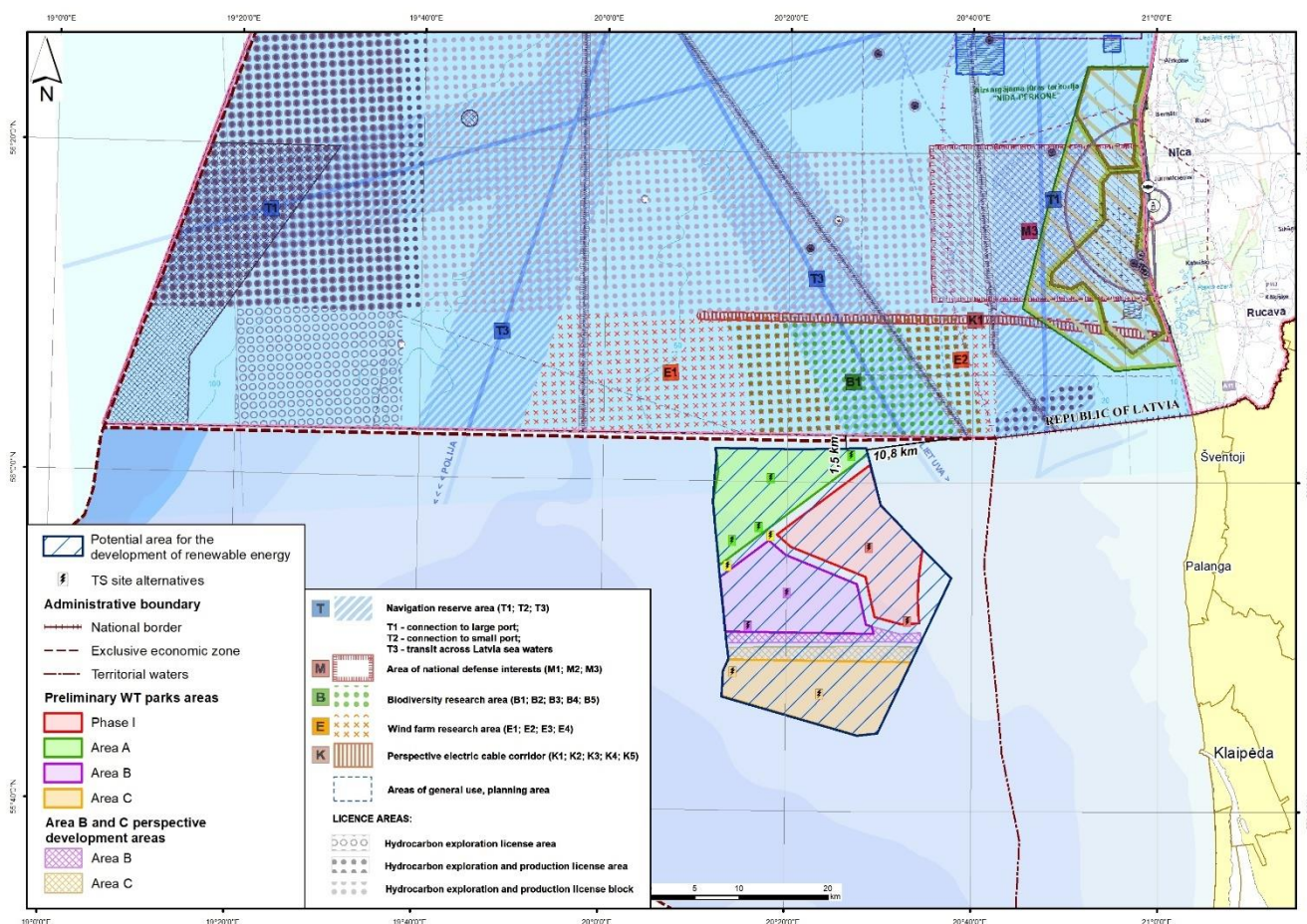
## 9. VYSTYMO PLANO SPRENDINIŲ GALIMŲ REIKŠMINGŲ PASEKMIŲ KAIMYNINIŲ ŠALIŲ TERITORIJAI ANALIZĖ

Lietuvos jūros rajonas ribojasi su trijų kaimyninių šalių teritorijomis: pietuose su Rusijos Federacija, šiaurėje su Latvijos Respublika ir vakaruose su Švedijos Karalyste. Nuo planuojamos teritorijos iki Latvijos IEZ yra apie 1 km, iki Švedijos IEZ – apie 69 km, iki Rusijos Federacijos IEZ – apie 23 km.

Vystymo planas nenumato sprendinių, galinčių turėti reikšmingų pasekmių Rusijos Federacijai.

Lietuvos–Švedijos jūrinę sieną kerta Lietuvos–Švedijos elektros jungtis NordBalt. Kita svarbi aplinkybė, kad šiame rajone tiek Lietuvos, tiek Švedijos pusėje yra nuskandintas cheminis ginklas, todėl abi šalys turi stiprinti bendradarbiavimą užtikrinant saugumą jūroje ir gerą aplinkos būklę.

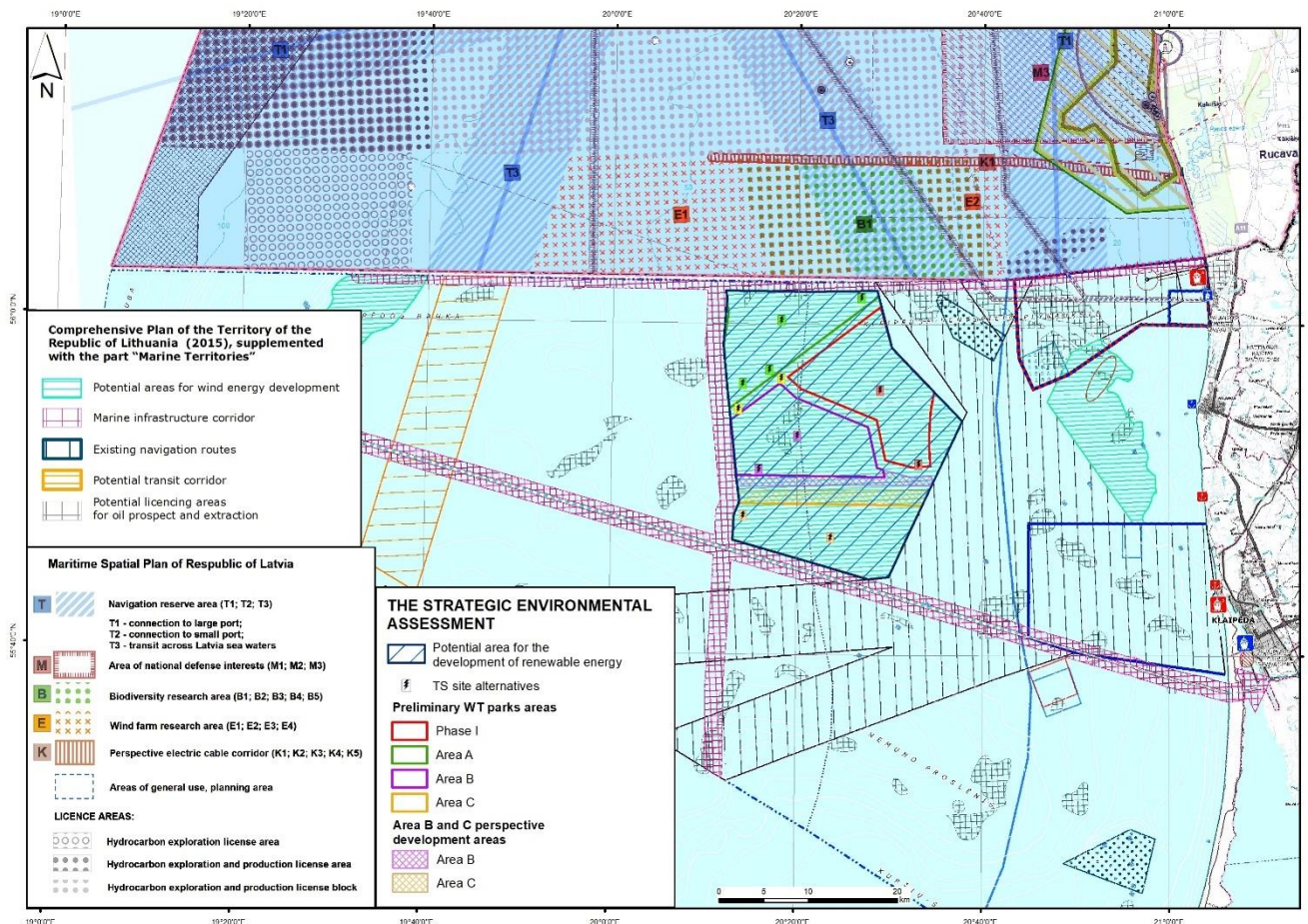
Teritorija, kurioje numatomas Vystymo plano sprendinių įgyvendinimas nuo Lietuvos–Latvijos išskirtinės ekonominės zonos ribos nutolusi apie 0,9 km atstumu. Latvijos Respublikos Jūrinių teritorijų planas yra patvirtintas 2019 gegužės 14 d. Latvijos jūriniame rajone, greta Lietuvos–Latvijos IEZ ribos (~1,5 km atstumu iki Vystymo plano teritorijos) numatytos vėjo elektrinių parkų E1 ir E2 įrengimo galimybės (9.1 pav.). Atsižvelgiant į šiuos atstumus, reikšminga įtaka Latvijos ir Lietuvos VE parkų plėtrai dėl vėjo slopinimo nenumatoma.



9.1 pav. Atstumas nuo Vystymo plano ribos iki Latvijos Respublikos jūrinėje teritorijoje jūrinei vėjo energetikai išskirtų plotų (E1 ir E2).

Latvijos Respublikos jūrinių teritorijų pietinėje dalyje, gretimybėje su Lietuvos–Latvijos IEZ riba yra išskirtos teritorijos, skirtos bioįvairovės tyrimams (B1), potencialių naftos išteklių tyrimams bei potencialios laivybos linijos (T3).

Pažymėtina, kad visa Vystymo planu planuojama teritorija patenka į dar 2015 metais patvirtinto LR teritorijos bendrojo plano papildyme jūrinių teritorijų dalimi<sup>47</sup> suplanuotas atsinaujinančių energijos išteklių naudojimo teritorijas, kurios taip pat yra suplanuotos ir 2021 rugsėjo 29 d. patvirtintu Lietuvos Respublikos bendroju planu Lietuva 2030<sup>48</sup>. VE parkų įrengimo plotai bei numatomos TP vietos neišeina iš Vystymo plano, kartu iš iš BP suplanuotų atsinaujinančios energetikos naudojimo teritorijų (9.2 pav.).



9.2 pav. Vystymo plano teritorija Latvijos Respublikos jūrinės teritorijos specialiojo plano bei Lietuvos Respublikos BP sprendinių atžvilgiu.

Galimų Vystymo plano pasekmių Latvijai įvertinimas pateiktas 9.1 lentelėje

<sup>47</sup> <https://www.e-tar.lt/portal/lt/legalAct/acabfe0014e411e58569be21ff080a8c>

<sup>48</sup> <https://www.e-tar.lt/portal/lt/legalAct/563c5570267011ecad73e69048767e8c>



### 9.1 lentelė. Galimų Vystymo plano sprendinių įgyvendinimo pasekmių Latvijai įvertinimas

Aspektas	Vertinimas	Galimos pasekmės	Pasekmių mažinimo priemonės
Laivyba	Vystymo plano teritorija nepatenka į esamus ir BP suplanuotus tarptautinius laivybos koridorius, uostų reidų ar inkaraviečių teritorijas ir su jomis nesiriboja	Vystymo plano sprendinių įgyvendinimas neturės reikšmingų neigiamų pasekmių laivybai.	VE parkų išdėstymas už laivybos koridorių ribų išlaikant būtinus saugos atstumus.
Žemės gelmių išteklių	Vystymo plano teritorijos šiaurinė dalis persidengia su perspektyvių naftos gavybai struktūrų ribomis. Naftos gavybai perspektyvios struktūros taip pat yra žinomos ir Latvijos Respublikos jūrinėje teritorijoje.	Nuo Vystymo plano teritorijos iki Latvijos jūrinėje teritorijoje suplanuoto potencialių naftos išteklių žvalgybos ploto yra apie 14,7 km, todėl poveikis Latvijos Respublikos naftos ištekliams ir perspektyvinei jų gavybai mažai tikėtinas.	Siekiant išvengti galimų veiklų apribojimų ateityje potencialios naftos struktūros tiek Lietuvos, tiek Latvijos teritorijoje, besiribojančios su VE įrengimui numatomomis teritorijomis, turėtų būti detalios ištirtos geofizinių tyrimų etape prieš pradėdant VE projektavimo darbus.
Vizualinis poveikis	PŪV teritorija yra apie 32,8 km atstumu nuo Latvijos Respublikos kranto linijos.	Tokiu atstumu jūroje įrengtos VE bus sunkiai žiūrimos nuo krante esančių regyklų, todėl reikšmingas vizualinis poveikis mažai tikėtinas.	Vizualinio poveikio įvertinimas turi būti numatytas atliekant Vystymo plano sprendinių įgyvendinimo poveikio aplinkai vertinimus, turint tikslesnę informaciją apie planuojamus VE parkus Lietuvos ir Latvijos pusėse.
Biologinė įvairovė: paukščiai ir šikšnosparniai	VE parkai gali tapti kliūtimi Baltijos jūra migruojantiems paukščiams ir šikšnosparniams. Yra žinoma, kad virš Lietuvos teritorinių vandenių intensyviai migruoja žasiniai, gerviniai, nariniai, žvirbliniai ir kiti paukščiai. Pagal mokslinių tyrimų duomenis yra tikimybė, kad virš Lietuvos Baltijos jūros, netoli kranto, esant tinkamoms gamtinėms sąlygoms į žiemojimo vietas gali migruoti šikšnosparniai.	Galimas neigiamas poveikis dėl kliūties efekto, žiemaviečių ir mitybinių plotų sumažėjimo, susidūrimo su VE.	Poveikio paukščiams ir šikšnosparniams įvertinimas bus atliekamas rengiant Vystymo plano sprendinių įgyvendinimo poveikio aplinkai vertinimus.
VE, jūrinių TP ir kabelių išdėstymas teritorijoje	VE, jūrinės TP ir vidiniai VE parko kabeliai bus išdėstomi Vystymo plano teritorijos ribose. Numatyta kraštines vėjo elektrines statyti kabelio apsaugos zonos atstumu (100 m) nuo teritorijos ribų, atitinkamai planuojant visą elektrinių išdėstymo tinklą. Šiuo metu tikslios VE ir TP vietos nėra žinomos, tačiau Vystymo plane numatoma, kad, vadovaujantis Jūrų teisės konvencija, jiems bus nustatytos iki 500 m pločio saugumo zonos.	Nuo Vystymo plano ribos iki Lietuvos–Latvijos IEZ ribos yra apie 0,9 km atstumas. Kraštines VE įrengiant ne mažesniu nei 100 m atstumu VE įrengimui skirtų plotų ribų iki IEZ ribos bus išlaikomas ne mažiau nei 1 km atstumas. Tokiu būdu VE ir TP numatomos nustatyti saugos zonos neišeis iš LR jūrinių teritorijų ribų ir nesukels apribojimų Latvijos Respublikos Jūrinių teritorijų plane numatomoms veikloms.	Jūrinėms VE ir TP bus nustatytos saugumo zonos, kurių plotis bus pasirinktas pagal įrengiamų VE fizinius-techninius parametrus ir vadovaujantis Jūrų teisės konvencija neviršys 500 metrų atstumo aplink minėtus objektus, matuojant nuo kiekvieno jų išorinio krašto taško. Rizikos ir ekstremalių situacijų įvertinimas bus atliekamas rengiant Vystymo plano sprendinių įgyvendinimo poveikio aplinkai vertinimus.
Jūrinių VE parkų pajungimo į kranto elektros perdavimo tinklus sprendiniai	Šiuo Vystymo planu jūrinių VE parkų pajungimo sprendiniai į žemyninėje dalyje esantį elektros perdavimo tinklą nėra neplanuojami. Vystymo plano koncepcijoje alternatyvose jūrinių VE parkų prisijungimui į krante planuojamą Darbėnų TP pasirinktos dvi kryptys – Harmony Link koridorius ir Lietuvos ir Latvijos pasienio inžinerinis koridorius.	Pasekmės nenumatomos. Harmony Link koridoriaus trasa yra nutolusi nuo Lietuvos–Latvijos valstybinės jūrinės sienos, o Lietuvos ir Latvijos pasienio inžinerinis koridorius yra numatytas LR BP sprendiniuose, kuriems dar 2014 metais buvo atliktas SPAV bei tarpvalstybinės konsultacijos.	Vystymo plano sprendiniuose bus nurodoma, kad Jūrinių VE parkų prisijungimo į kranto elektros perdavimo linijos kabelio koridoriai ir jų apsaugos zonos būtų įrengiamos neišeinant už Lietuvos Respublikos jūrinių teritorijų ribų.



## 10. TARPVALSTYBINĖS KONSULTACIJOS

LR Aplinkos ministerijai 2021 m. rugsėjo mėnesį pateikus Espoo konvencijos kontaktiniams asmenims strateginio pasekmių aplinkai vertinimo santrauką dėl inžinerinės infrastruktūros vystymo plano, Latvijos Respublikos atsakinga institucija (Latvijos valstybinis aplinkos biuras 2021 m. spalio 7 d. raštu Nr. 4-01/ 887) paprašė dalyvauti tarpvalstybinėse konsultacijose bei pateikė komentarus ir pasiūlymus, kurie buvo įvertinti pakoreguojant ir papildant šią SPAV ataskaitą.

Atsižvelgiant į Latvijos valstybinio aplinkos biuro 2021 m. lapkričio 7 d. raštą Nr. 4-01/ 958, tam, kad pradėti tarpvalstybines konsultacijas pagal SPAV konvencijos protokolo 10 straipsnį, Latvijos pusei buvo parengta SPAV ataskaita ir Konceptijos ataskaita anglų kalba bei SPAV ataskaitos santrauka latvių kalba. Skelbimas apie galimybę susižainti su šiomis ataskaitomis bei viešą svarstymą (pristatymą) buvo eksponuojamas Latvijos valstybinio aplinkos biuro tinklapyje nuo 2021 m. gruodžio 22 d. (žr 4 priedą).

2022 vasario 3 d. įvyko tarpvalstybinių konsultacijų dėl inžinerinės infrastruktūros vystymo plano viešas svarstymas, kurio metu anglų kalba vykdytas pristatymas buvo sinchroniškai verčiamas į latvių kalbą. Skaidrės buvo rodomos latvių kalba. Susirinkimo protokolai, kuris apima ir vykusias diskusijas, pateiktas 4 priede. Po viešo svarstymo, Latvijos pusei iki 2022 vasario 10 dienos buvo skirtas laikas pasiūlymams dėl Vystymo plano pateikti raštu. Per šį laikotarpį pasiūlymų negauta.

Su Tarpvalstybinėmis konsultacijomis susijusių dokumentų kopijos pateiktos 4 priede.

## 11. VERTINIMO, ĮSKAITANT VISUS SUNKUMUS (TECHNINIUS TRŪKUMUS ARBA NEPAKANKAMAS PRAKTINES ŽINIAS IR ĮGŪDŽIUS), SU KURIAIS SUSIDURTA KAUPIANT REIKIAMĄ INFORMACIJĄ, APRAŠYMAS

Atliekant Vystymo plano strateginį pasekmių aplinkai vertinimą, iš esmės nebuvo susidurta su problemomis, kurios neleistų įvertinti Vystymo plano koncepcijos ir jos alternatyvų pasekmių aplinkai ar atskiriems aplinkos komponentams.

Parengtoje SPAV ataskaitoje pasekmės aplinkai vertinamos strategiškai atsižvelgiant į galimus pokyčius aplinkoje, neatliekant tikslaus kiekybinio vertinimo kiekvieno aplinkos komponento atžvilgiu.

Pagal nustatytas Vystymo plano koncepcijos ir alternatyvų įgyvendinimo galimas pasekmes aplinkos komponentams pasiūlytos poveikio mažinimo, prevencinės ir kompensacinės priemonės detalizuotinos vėlesniuose etapuose – atliekant planuojamos ūkinės veiklos poveikio aplinkai vertinimą bei rengiant techninį projektą.

## 12. NUMATYTŲ TAIKYTI STEBĖSENOS (MONITORINGO) PRIEMONIŲ APRAŠYMAS

Stebėsenos (monitoringo) priemonių taikymas yra tikslingas įgyvendinant Vystymo plano sprendiniais planuojamą ūkinę veiklą – vėjo elektrinių parkų Baltijos jūros Lietuvos akvatorijoje įrengimą.

Vystant jūrinius VE parkus konkrečioje teritorijoje bus atliekamas planuojamos ūkinės veiklos poveikio aplinkai vertinimas, kurio metu bus parengti monitoringo programos metmenys.

Numatoma, kad stebėsenos programa turės apimti VE bei TP statybos ir kabelių klojimo poveikių stebėseną jūros dugnei, vandens kokybei gyvajai gamtai.



### 13. INFORMACIJA APIE PASEKMIŲ APLINKAI PROGNOZAVIMO IR VERTINIMO METODUS

Informacijai apie analizuojamus aplinkos komponentus naudojami šių aplinkos tyrimų ir stebėjimų duomenys:

- Lietuvos Baltijos jūros aplinkos apsaugos valdymo stiprinimo dokumentų parengimas (JSPD) projektas. Užsakovas: Aplinkos apsaugos agentūra. Rengėjai: Jūrinių tyrimų konsorciumas: Klaipėdos universitetas; 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.

Duomenų šaltiniai, kuriais remtasi pasirenkant koncepcijos alternatyvas ir jų kryptis ir atliekant esamos būklės analizę išvardinti 13.1 lentelėje.

#### 13.1 lentelė. Teritorijos analizei naudojami duomenų šaltiniai

Eil. Nr.	Duomenų šaltinis	Naudoti duomenys
1	Lietuvos Respublikos Aplinkos ministerija: Lietuvos Respublikos teritorijos bendrojo plano (2015 m.), papildymas jūrinių teritorijų dalimi	Jūrinis infrastruktūros koridorius, teritorijos vėjo energetikai plėtoti, svarbi kariniams stebėjimams zona
2.	Lietuvos transporto saugos administracija: Lietuvos Respublikos teritorinių ir ekonominių vandenu jūrlapis (Nr. LT282001)	Nuskendę laivai, kliūtys, inkaravietės, uosto reidai, laivybos keliai, riboto naudojimo teritorijos, kariniai rajonai, nuskandinto cheminio ginklo rajonas, grunto sąvartynai
3.	Valstybinė saugomų teritorijų tarnyba prie Aplinkos ministerijos: Saugomų teritorijų valstybės kadastras	Saugomos teritorijos, „Natura 2000“ BAST ir PAST
4.	Lietuvos Respublikos Aplinkos ministerija: Saugomų rūšių informacinė sistema (SRIS)	Saugomų rūšių (augalai, grybai, gyvūnai) radavietės
5.	Kultūros paveldo departamentas prie Kultūros ministerijos: Kultūros vertybių registras	Kultūros paveldo objektai ir jų apsaugos zonos
6.	LR žemės ūkio ministerija: Georeferencinio pagrindo kadastro erdvinių duomenų rinkinys (GPRK)	Savivaldybių ribos, užstatytos teritorijos,
7.	Žaromskis R., Repečka R., Gulbinskas S., 2005. Lietuvos akvatorijos žemėlapis žvejybai	Tralavimo trasos, dugno nuosėdos
8.	Lietuvos Respublikos Aplinkos ministerija:	Rekreacinės paskirties žemė



Eil. Nr.	Duomenų šaltinis	Naudoti duomenys
	Pajūrio juostos žemyninės dalies tvarkymo specialiojo plano korektūra. Sprendiniai	
9.	LK karo kartografijos centras: Lietuvos Respublikos teritorijos, kuriose gali būti ribojami vėjo elektrinių (aukštų statinių) projektavimo ir statybos darbai	Teritorija, kurioje vėjo elektrinių projektavimo ir statybos darbai draudžiami. Teritorija, kurioje vėjo elektrinių vietos derinamos su sąlyga.
10.	Lietuvos geologijos tarnyba prie Aplinkos ministerijos	Valstybinė geologijos informacinė sistema (GEOLIS), Žemės gelmių registras

Pagrindiniai vertinimo metodai:

- Literatūros apžvalga – išnagrinėta įvairi su planuojamos teritorijos numatoma veikla susijusi mokslinė literatūra ir fondinė medžiaga.
- Duomenų bazių apžvalga – SPAV procese nagrinėjama teisinė, įvairių aplinkos komponentų duomenų šaltinių bazė.
- Geografinės informacinės sistemos (GIS) – tai kompiuterinės kartografijos (žemėlapių) ir atributinių duomenų bazių kombinacija.

SPAV metu panaudota programinė įranga:

- AutoCAD (brėžiniai);
- ArcGIS desktop 10.8 ir ArcGIS PRO (aplinkos būklės įvertinimas, aplinkos komponentų identifikavimas, dvimačių ir trimačių žemėlapių parengimas);
- WindPRO programos modeliai Visual, ZVI.



## 14. VISUOMENĖS INFORMAVIMAS

Apie projektą LR teritorijų planavimo dokumentų rengimo ir teritorijų planavimo proceso valstybinės priežiūros informacinėje sistemoje (TPDRIS) informacija skelbiama adresu:

***www.tpdri.lt, TPD Nr. S-NC-00-20-411.***

Apie teritorijų planavimo dokumento – specialiojo plano įgyvendinimo galimų pasekmių aplinkai vertinimo procesą visuomenė informuojama ir jame dalyvauja Teritorijų planavimo įstatymo ir LRV nustatyta tvarka.

Remiantis LRV 1996 m. rugsėjo 18 d. nutarimu Nr. 1079 (2013 m. gruodžio 18 d. nutarimo Nr. 1267 redakcija) patvirtintais Visuomenės informavimo, konsultavimo ir dalyvavimo priimant sprendimus dėl teritorijų planavimo nuostatais teritorijų planavimo dokumentų rengimo viešinią sudaro šios procedūros:

- informacijos teikimas visuomenei apie teritorijų planavimo pradžią ir planavimo tikslus, planavimo darbų programą, kurioje nurodoma, ar bus atliekamas SPAV;
- informacijos teikimas visuomenei apie parengtą teritorijų planavimo dokumentą, susipažinimo su parengto teritorijų planavimo dokumento sprendiniais (tame tarpe ir SPAV ataskaita) vietą ir tvarką;
- informacijos teikimas visuomenei apie viešą svarstymą;
- pasiūlymų teikimas ir nagrinėjimas;
- pasiūlymai dėl teritorijų planavimo dokumentų planavimo organizatoriui teikiami raštu ir (ar) LR teritorijų planavimo dokumentų rengimo ir teritorijų planavimo proceso valstybinės priežiūros informacinėje sistemoje visą teritorijų planavimo dokumentų rengimo laiką iki viešo svarstymo pabaigos, viešo svarstymo metu pasiūlymai teikiami ir žodžiu;
- visus gautus pasiūlymus planavimo organizatorius registruoja ir kartu su teritorijų planavimo dokumento rengėju išnagrinėja, apsversto, įvertina ir priima arba atmeta;
- planavimo organizatorius, išnagrinėjęs visuomenės pateiktus pasiūlymus dėl teritorijų planavimo dokumentų, parengia priimtų ir motyvuotai atmestų pasiūlymų apibendrinimo medžiagą su paaiškinimais, kaip atsižvelgta į visuomenės nuomonę; visuomenės dalyvavimo ataskaitą, visuomenės pasiūlymų ir atsakymų į juos kopijas kartu su parengtais teritorijų planavimo dokumentais planavimo organizatorius teikia teritorijų planavimo dokumentą tikrinančiai institucijai.

## NETECHNINĖ SANTRAUKA

### Planuojama teritorija

Vystymo plane numatyta planuojama teritorija – *potenciali atsinaujinančios energetikos plėtojimo teritorija*, kuri apibrėžta Lietuvos Respublikos teritorijos bendrojo plano (2015 m.), papildyto jūrinių teritorijų dalimi<sup>49</sup>, techninės infrastruktūros brėžinyje. Teritorijos bendras plotas 644,33 km<sup>2</sup>.

### Planavimo pagrindas

Vystymo plano rengimo pagrindas yra:

- Lietuvos Respublikos Vyriausybės 2020 m. birželio 22 d. nutarimas Nr. 697 „Dėl Lietuvos Respublikos teritorinės jūros ir (ar) Lietuvos Respublikos išskirtinės ekonominės zonos Baltijos jūroje dalių, kuriose tikslinga organizuoti konkursą (konkursus) atsinaujinančius energijos išteklius naudojančių elektrinių plėtrai ir eksploatacijai, ir šių elektrinių įrengtųjų galių nustatymo“;
- Lietuvos Respublikos energetikos ministro 2020 m. rugpjūčio 17 d. įsakymas Nr. 1-253 „Dėl Lietuvos Respublikos teritorinės jūros ir (ar) Lietuvos Respublikos išskirtinės ekonominės zonos Baltijos jūroje teritorijos, skirtos atsinaujinančios energetikos plėtojimui, inžinerinės infrastruktūros vystymo plano rengimo pradžios ir planavimo tikslų nustatymo“;
- Lietuvos Respublikos energetikos ministro 2020 m. rugsėjo 23 d. įsakymu Nr. 1-306 „Dėl Lietuvos Respublikos teritorinės jūros ir (ar) Lietuvos Respublikos išskirtinės ekonominės zonos Baltijos jūroje teritorijos, skirtos atsinaujinančios energetikos plėtojimui, inžinerinės infrastruktūros vystymo plano planavimo darbų programos patvirtinimo“ patvirtinta Vystymo plano planavimo darbų programa.

### Pagrindiniai Vystymo plano rengimo tikslai:

- sudaryti sąlygas elektros energijos gamybai iš vėjo energijos Baltijos jūroje;
- sudaryti sąlygas didinti atsinaujinančių energijos išteklių dalį Lietuvos vidaus energijos gamyboje ir galutiniame energijos suvartojimo balanse, taip mažinant priklausomybę nuo iškastinio kuro importo ir didinant vietinės elektros energijos gamybos pajėgumus.

### Vystymo plano uždaviniai:

- nustatyti konkrečius plotus, kuriuose etapais bus vykdoma jūrinių vėjo elektrinių plėtra ir eksploatacija, įskaitant esamos situacijos vertinimą ir atsižvelgiant į vėjo elektrinių plėtros vykdymą etapais;
- parengti vėjo elektrinių parkų prijungimo prie transformatorių pastotės Baltijos jūroje koncepciją (ne mažiau kaip 2 alternatyvas) bei sprendinius pagal išduotas planavimo sąlygas, numatant preliminaras jūrinių vėjo elektrinių parkų prijungimo prie jūrinės transformatorių pastotės kabelių ir jūrinės transformatorių pastotės vietas pagal parengtas alternatyvas;
- konkretizuoti tyrimų ir koncepcijos sprendinius, reikalingus atlikti natūrinius tyrimus jūrinių transformatorių pastočių įrengimo ir vėjo elektrinių parkų prijungimo prie jūrinės transformatorių pastotės kabelių vietose pagal parengtas alternatyvas;
- Infrastruktūros vystymo plano teritorijos ribose rezervuoti teritorijas vėjo elektrinių parkų riboms, prijungimo kabeliams, susisiekimo, statybos, aptarnavimo koridoriams ir kitiems infrastruktūros objektams;

<sup>49</sup> Lietuvos Respublikos Seimo 2015 m. birželio 11 d. nutarimas Nr. XII-1781 „Dėl Lietuvos Respublikos teritorijos bendrojo plano dalies „Jūrinės teritorijos“ patvirtinimo“



- numatyti specialiąsias teritorijos naudojimo sąlygas, planuojamų teritorijų naudojimo, tvarkymo, apsaugos ir veiklos plėtojimo tose teritorijose sąlygas bei kitus reikalavimus;
- parengti vėjo elektrinių parkų plėtros Baltijos jūroje Infrastruktūros vystymo planą;
- vadovaujantis Planų ir programų strateginio pasekmių aplinkai vertinimo tvarkos aprašo, patvirtinto Lietuvos Respublikos Vyriausybės 2004 m. rugpjūčio 18 d. nutarimu Nr. 967 „Dėl Planų ir programų strateginio pasekmių aplinkai vertinimo tvarkos aprašo patvirtinimo“, nustatyta tvarka atlikti Infrastruktūros vystymo plano strateginį pasekmių aplinkai vertinimą.

### Koncepcijos alternatyvų pasirinkimo pagrindimas

Rengiant Vystymo plano koncepciją ir SPAV, numatyta Vystymo planu planuojamą teritoriją, kuri apibrėžta Lietuvos Respublikos teritorijos bendrojo plano papildymo jūrinių teritorijų dalimi techninės infrastruktūros brėžinyje kaip potenciali atsinaujinančios energetikos plėtojimo teritorija (2015 m.), suskirstyti į atskirus plotus, kuriuose bus etapiškai vykdoma vėjo elektrinių plėtra. Pagrindiniai suskirstymo į plotus kriterijai:

- Vystymo planu planuojamos teritorijos plotą (644,33 km<sup>2</sup>) ir jos geometrinę formą;
- pirmuoju etapu numatytą vystyti teritorijos geografinę padėtį ir geometrinę formą;
- planuojamos Harmony Link koridorių bei LR teritorijos bendrajame plane numatytus inžinerinius koridorius;
- siekį, kad VE parkų nominali galia būtų tolygiai pasiskirsčiusi ir siektų iki ~ 700 MW;
- galimybes aukštos įtampos kabelį iš parko išvesti nekertant kito parko;
- potencialių naftos telkinių lokalizaciją ar gamtinius aspektus.

Parenkant galimas alternatyvias TP vietas įvertinti šie aspektai:

- planuojamos Harmony Link koridorius bei LR teritorijos bendrajame plane numatyti inžinerinės infrastruktūros koridoriai;
- Nacionaliniam saugumui svarbi teritorija, kurioje draudžiama VE statyba<sup>50</sup>;
- techninės galimybės (galimas tipinis sprendinys) lokalizuoti tame pačiame taške dvi 700 MW galios TP;
- transformatorių pastočių galimas montavimas generacijos centre arba pakraštyje;
- investicinių kaštų ir elektros energijos nuostolių kabelių tinkle optimizavimas pozicionuojant TP.

### Vėjo elektrinių pagrindiniai parametrai

Numatoma, kad Lietuvos jūrinių vėjo elektrinių parke bus naudojamos modernios vėjo elektrinės generuojančios didžiausią energijos kiekį teritorijos ploto vienetai, pučiant vidutiniam vėjui (preliminariais modeliavimo būdu gautais duomenimis vidutinis vėjo greitis – 9 m/s).

- Šiuo metu rinkoje jau siūlomi 10–14 MW galios jūriniai VE modeliai. VE technologijos nuolat ir sparčiai tobulėja, todėl statybos terminui rinkoje gali atsirasti ir galingesnių modelių. Neatlikus matavimų ir neturint tikslių duomenų apie vėjo greitį planuojamoje teritorijoje, Vystymo plano rengimo etape, siekiant parinkti konkrečius VE parkų plotus bei preliminariai įvertinti galimas juose instaliuoti VE parkų galias, pasirinktas labiausiai tikėtinos IB vėjo

<sup>50</sup> Teritorija apibrėžta Lietuvos kariuomenės vado 2016 m. vasario 22 d. įsakymu Nr. V-217 „Dėl Lietuvos Respublikos teritorijų, kuriose gali būti ribojami vėjo elektrinių (VE) (aukštų statinių) projektavimo ir statybos darbai, žemėlapiu patvirtinimo“ patvirtintame žemėlapyje.

<https://e-seimas.lrs.lt/portal/legalAct/lt/TAD/52fb4fc1d58011e59019a599c5cbd673?jfwid=-fxdp80pu>

klasės Haliade-X 12 MW vėjo elektrinės modelis su šiais pagrindiniais parametrais: galia – Pn-12 MW; vėjaračio skersmuo – D-220 m; aukštis – h-248 m; vėjo klasė – IB.

Techninio projektavimo etape, pagal vystytojo duomenis, patikslintus vėjo greičio parametrus, o taip pat poveikio aplinkai vertinimų reikalavimus, bus parinktos geriausiai tinkančios vėjo elektrinės bei patikslinti VE fiziniai-techniniai parametrai, įskaitant jų galią. Vystymo planas neriboja vėjo elektrinių vystytojų galimybių pasirinkti kitokios nei 12 MW galios (ar kitų modelių) vėjo elektrinių, t.y. jie galės pasirinkti tinkamiausias technologijas, įskaitant, bet neapsiribojant: vėjo elektrinių modelius, pamatus, kabelius, transformatorių pastotę (ar kelias pastotes), konkrečias šių objektų lokacijas ir kita.

### ***Galimas elektrinių išdėstymo būdas planuojamoje teritorijoje***

Planuojant preliminaras VE parkų teritorijas, vėjo elektrinių galimos sumontavimo vietos parinktos supaprastintu, atitinkančiu koncepcijos tikslus metodu – geometrinio būdu pagal numatomas VE vėjaračio skersmenį (D):

- vėjo kryptimi 12xD;
- statmenai vėjo kryptčiai 5xD.

Techninio projektavimo etape, pagal vystytojo pateiktą metodiką arba pagal vieną iš turbulencijos įtakos modelių, vėjo elektrinių sumontavimo vietos ir jų kiekis bus tikslinami.

Vystymo plano teritorija bei plotai, kuriuose numatomas etapiškas VE parkų vystymas nėra stačiakampio orientuoto vyraujančių vėjų kryptimi formos. Siekiant maksimaliai išnaudoti visą teritoriją, numatyta kraštines vėjo elektrines statyti kabelio apsaugos zonos atstumu (100 m) nuo teritorijos ribų, atitinkamai planuojant visą elektrinių išdėstymo tinklą.

### ***Vėjo elektrinių tarpusavio sujungimų ir sujungimų su pastote būdai***

Pagamintai elektros energijai transformuoti ir perduoti į žemyninius elektros tinklus (Lietuvos teritorijoje valdomus LITGRID AB), reikalingas vidutinės ir aukštos įtampos elektros linijų, aukštinančiųjų transformatorių ir pastočių tinklas. Rezervinėmis jūrinėmis jungtimis sujungti tarpusavyje pirmu etapu vystomą ir vėlesnius perspektyvinius elektrinių parkus (plotai A, B ir C) nenumatoma dėl tikėtina skirtingų elektros energijos perdavimo technologijų bei galimų skirtingų vėjo parkų operatorių. Jūrinės pastotės jungtis su sausumos pastote šiuo planavimo dokumentu neplanuojama.

Jūrose ir vandenynuose energijai transportuoti ir ryšiams užtikrinti naudojami povandeniniai kabeliai. Naudojant 66 kV tinklą būtų galima nuosekliai į grupes jungti po 6–9 vėjo elektrines. Vėjo elektrinių bokšte turi būti sumontuota 66 kV uždaroji skirstykla turinti galimybę prijungti 2–3 kabelių linijas. Tikslus VE skaičius ir kabelių linijų skaičius kiekvienoje jų turi būti nustatytas techninio projektavimo metu. Planavimo dokumente numatyti kabelių linijų koridoriai projektavimo metu turi būti tikslinami VE parkų vystytojų.

### ***Kabelių linijų tiesimo technologija***

Kabeliai paprastai klojami naudojant laivus. Vėjo elektrines tarpusavyje ir vėjo elektrines su transformatorių pastote jungiančios kabelių linijos paprastai įgulinamos 1–2 m į dugną (tranšėją įkasant specialiais plūgais ar naudojant suspausto vandens čiurkšlę). Esant sudėtingoms atitinkamoms geologinėms sąlygoms kabelių linijos gali būti įrengiamos ant dugno uždengiant masyviais betono užklotais ar uolienomis. Aukštos įtampos kabelių klojimo gylis gali siekti iki 3 m. Tikslus kabelio tiesimo būdas bus parinktas techninio projekto rengimo metu. Techniniame projekte sprendžiama ar/ir kuriuose ruožuose būtų reikalinga papildoma apsauga nuo fizinio išplovimo/atidengimo.

Prieš tiesiant kabelius dugnas turi būti ištirtas tam kad išvengti netinkamų kabelių klojimo sąlygų (įvairūs objektai, šlaitai) taip pat turi būti pašalintos įvairios dugne esančios kliūtys ir šiukšlės (pvz. laivų inkarai, grandinės, plieniniai tinklai ir pan. ).

Vystymo plano rengimo metu kabelių įtampa ir tipas (nuolatinė ar kintama) nėra apibrėžiama. Tai bus nustatyta rengiant statybos technines specifikacijas.

### ***Jūrinės transformatorių pastotės***

Techninio projekto metu turi būti patikslintas aukštinančiųjų (tarpinių) transformatorių pastočių poreikis ir elektros tinklo sujungimo schema. Transformatorių pastotė (-ės) skirta surinkti viso vėjo parko generuojamai galiai, transformuoti, ir perduoti elektros energiją toliau į elektros perdavimo tinklus. Paprastai pastotė statoma generuojamos galios centre arba kitoje tinkamoje atvesti vidutinės ir aukštos įtampos kabelių linijas vietoje.

Pastotės vietos parinkimą lemia:

- jūros gylis – statyba ekonomiškėsnė būtų seklesniuose vandenyse;
- vidutinės įtampos kabelių ilgiai ir energijos nuostoliai juose – ekonomiškiausia būtų pastotė statyti generuojančių šaltinių centre;
- planuojamos aukštos įtampos jungtys su sausuma ir kitais vėjo parkais;
- pastotės, kaip statinio, sukeliama papildoma vėjo turbulencija.

Vystymo plano koncepcijos alternatyvose parinktos preliminarios transformatorių pastočių vietos. Techninio projekto metu, atsižvelgiant į šiuos kriterijus, pasirinktos Vystymo plano koncepcijos alternatyvos TP vieta gali būti keičiama.

Jūrinės pastotės dydį ir išpildymą įtakoja kabelio jungtis su sausumos pastote Lietuvoje ar tarptautiniu jūrinis VE parkus jungiančiu centru. Priklausomai nuo jungties tipo (HVDC<sup>51</sup> ar HVAC<sup>52</sup>) jūrinėje pastotėje turi būti sumontuota skirtinga įranga.

Pastotėje numatomas reikiamas kiekis vidutinės įtampos linijų narvelių, du galios transformatoriai, aukštos įtampos sekcijinė jungtis, narveliai aukštos įtampos kabelių jungtims. Techninio projekto atlikimo metu apskaičiuojami vidutinės įtampos tinklo parametrai, generuojama reaktyvi galia, suformuojami techniniai reikalavimai vėjo elektrinių galimybei naudoti arba generuoti reaktyvią energiją.

Pagrindiniai jūrinės elektros pastotės komponentai yra galios transformatoriai, skirstomieji įrenginiai, 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 iškeliamą maždaug 25 m virš vandens lygio, o plotas gali siekti iki 800 m<sup>2</sup>. Vienos tipinės pastotės pakanka aptarnauti iki 700 MW VE parką, tačiau siekiant efektyvesnio elektros perdavimo viename VE parke gali būti instaliuotos daugiau nei viena pastotė.

### ***VE parkų vystymo plotai ir etapiškumas***

Atsižvelgiant į aukščiau išvardintus principus ir prielaidas yra nustatyti keturi plotai: I-u etapu vystomas plotas, plotas A, plotas B ir plotas C, kuriuose numatoma jūrinių vėjo elektrinių plėtra ir eksploatacija.

Pirmuoju etapu bus vystomas Lietuvos Respublikos Vyriausybės 2020 m. birželio 22 d. nutarimu Nr. 697 „Dėl Lietuvos Respublikos teritorinės jūros ir (ar) Lietuvos Respublikos išskirtinės ekonominės zonos Baltijos jūroje dalių, kuriose tikslinga organizuoti konkursą (konkursus) atsinaujinančius energijos išteklius naudojančių elektrinių plėtrai ir eksploatacijai, ir šių elektrinių įrengtųjų galių

<sup>51</sup> HVDC – aukštos įtampos nuolatinė srovė (angl. „High voltage direct current“)

<sup>52</sup> HVAC – aukštos įtampos kintama srovė (angl. „High voltage alternating current“)

nustatymo“ patvirtintas plotas, kuriame bus statomas iki 700 MW įrengtosios galios vėjo elektrinių parkas. Šios teritorijos bendras plotas – 137,5 km<sup>2</sup>.

Vystymo planu planuojama potencialią atsinaujinančios energetikos plėtojimo teritoriją kerta planuojama Harmony Link trasa, kuriai yra parengtas ypatingos svarbos elektros energetikos sistemos sinchronizacijos projekto „Harmony Link jungties ir 330 kV skirstyklos „Darbėnai“ statyba“ inžinerinės infrastruktūros vystymo planas“, kurio sprendinių konkretizavimo aiškinamajame rašte<sup>53</sup> numatyta, kad dėl kabelio klojimo technologijų sąlygojamų apribojimų, nėra galimybės Vystymo plane tiksliai identifikuoti planuojamos Harmony Link jungties povandeninio kabelio vietos, todėl jūrinėje dalyje planuojamas iki 3000 m koridorius. Numatoma, kad povandeninio kabelio vieta bus konkretizuojama techninio projekto rengimo metu atlikus jūros dugno tyrimus, o rangovas prieš pradėdamas darbus atliks pakartotinį jūros dugno tyrimą ir nustatys dar tikslesnes koordinatas 300–500 metrų pločio Jūros studijos metu ištirtame koridoriuje<sup>54</sup>, išvengiant netinkamų kabelio paklojimo sąlygų. Nutiesus Harmony Link jungtį, remiantis specialiuju žemės naudojimo sąlygų įstatymą, povandeninio kabelio apsaugos zona bus po 100 metrų į abi puses nuo šios linijos kabelių inžinerinio statinio išorinių ribų (jeigu kabelių inžinerinio statinio nėra, – nuo šios linijos kraštinių kabelių), ir vanduo virš šios juostos, t. y. atsilaisvins beveik 2,8 km pločio juosta. Siekiant optimaliai išnaudoti visą potencialią atsinaujinančios energetikos plėtojimo teritoriją, numatoma, kad turint tikslią Harmony Link povandeninio kabelio trasos vietą, atsilaisvinsios teritorijos galėtų būti skirtos vėjo energetikos plėtrai, paliekant 1,1 km pločio koridorių kabeliams, susisiekimui, statybai ir aptarnavimui. Šie plotai išskirti kaip ploto B ir ploto C perspektyvinės plėtros teritorijos.

Infrastruktūros vystymo plano teritorijos ribose vėjo elektrinių parkų prijungimo kabeliams, susisiekimui, statyboms ir aptarnavimui tarp išskirtų plotų paliekami 1,1 km pločio koridoriai. Pagrindinis koridorių pločių parinkimo motyvas – vidutiniai atstumai tarp geometriniu metodu išdėstomų VE ir laivų galimybės judėti, o taip pat galimybių nutiesti aukštos įtampos kabelių užtikrinimas (jei dugne būtų aptinkami jautrūs/ vertingi objektai ar būtų nepalankios geologinės sąlygos).

Remiantis 2020 m. birželio 22 d. Vyriausybės nutarimu<sup>55</sup> Nr. 697, pirmiausia VE parkas bus statomas I etapu vystomame plote. Kituose plotuose VE plėtra numatoma vėlesniais etapais, kurių įgyvendinimo galimybės priklausys nuo Lietuvos elektros perdavimo tinklo galimybių priimti pagamintą energiją arba tarpvalstybinių susitarimų perduoti pagamintą energiją į kitų valstybių tinklus, o taip pat nuo šiame Vystymo plane numatytų tyrimų rezultatų.

### ***Aukštos įtampos kabelių išvedimo iš parinktų plotų kryptys***

Lietuvos elektros perdavimo tinklas, valdomas LITGRID AB, numatytoje perspektyvoje turi ribotas galimybes priimti ir aukštos įtampos tinkle paskirstyti energijos srautus<sup>56</sup>, todėl nagrinėjamos Vystymo

<sup>53</sup> [https://www.litgrid.eu/uploads/files/dir570/dir28/dir1/17\\_0.php](https://www.litgrid.eu/uploads/files/dir570/dir28/dir1/17_0.php)

<sup>54</sup> Ypatingos valstybinės svarbos elektros energetikos sistemos sinchronizacijos projekto „Harmony Link jungties ir 330 kV skirstyklos „Darbėnai“ statyba“ inžinerinės infrastruktūros vystymo planas. Strateginio pasekmių aplinkai vertinimo ataskaita. 2020. UAB Infracplanas. U-1415-00-SP-SPAV.AT - 01

<sup>55</sup> Nr. Lietuvos Respublikos Vyriausybės 2020 m. birželio 22 d. nutarimas Nr. 697 „Dėl Lietuvos Respublikos teritorinės jūros ir (ar) Lietuvos Respublikos išskirtinės ekonominės zonos Baltijos jūroje dalių, kuriose tikslinga organizuoti konkursą (konkursus) atsinaujinančius energijos išteklius naudojančių elektrinių plėtrai ir eksploatacijai, ir šių elektrinių įrengtųjų galių nustatymo“

<sup>56</sup> Lietuvos elektros energetikos sistemos 400-110 kV tinklų plėtros plane 2021-2030 m. numatoma, kad atsižvelgiant į 2018 m. patvirtintą NENS ir joje pateiktus siekiamus tikslus bei rezultatus, planuojama, kad po 2025 metų jūrinės teritorijos dalyje gali būti numatyta VE parkų, kurių galingumas nuo 700 MW iki 1400 MW, plėtra. Jūrinių VE parkų integracijai bus reikalinga tiek vidinė elektros perdavimo tinklo plėtra, tiek infrastruktūra jūroje. I etape vystomo jūrinių VE (700 MW) parko



plano koncepcijos alternatyvos tiesiogiai prijungiant aukštos įtampos kabeliu vieną arba du VE parkus (plotus) į planuojamą statyti Darbėnų transformatorių pastotę, o likusius VE parkus (plotus) sujungti su perspektyviniu tarptautiniu Lietuvos, Lenkijos ir Švedijos jūrinius VE parkus jungiančiu centru (toliau TJVEPC), kuris numatytas Baltijos energijos rinkos jungčių plano BEMIP<sup>57</sup> jūrinės vėjo energetikos bendradarbiavimo studijoje<sup>58</sup>.

Formuojant koncepcijos alternatyvas, buvo daroma prielaida *a priori*, kad antruoju etapu bus vystomas seklesnis plotas, todėl antras VE parkų pajungimas į Lietuvos perdavimo tinklus numatytas iš ploto A. Priklausomai nuo Vystymo plane numatytų tyrimų rezultatų, antruoju etapu vystomas plotas ir iš jo išvedamo aukštos įtampos kabelio kryptis gali kisti.

Formuojant koncepcijos alternatyvas, nesant patvirtintų planų iš jūrinių VE parkų į Lietuvos elektros perdavimo tinklus priimti daugiau nei 1400 MW, numatyta likusius parkus sujungti su TJVEPC. Atsiradus galimybėms priimti didesnius energijos srautus, Vystymo planas šių galimybių neriboja.

### ***Nagrinėjamos koncepcijos alternatyvos***

Vėjo elektrinių parkų prijungimui prie transformatorių pastotės Baltijos jūroje suformuotos keturios pagrindinės alternatyvos (1.5.5–1.5.8 pav.), turinčios po dvi transformatorių pastotės įrengimo vietų subalternatyvas:

- I-oji Vystymo plano koncepcijos alternatyva numato I-u etapu vystomo ploto ir A ploto sujungimą su Lietuvos elektros perdavimo tinklais per perspektyvinę Darbėnų TP, tuo tarpu plotai B ir C būtų sujungiami su TJVEPC. Šioje VP koncepcijos alternatyvoje prisijungimui į Darbėnų TP pasirinktos dvi kryptys – Harmony Link koridorius ir Lietuvos ir Latvijos pasienio inžinerinis koridorius.
  - I-(1) alternatyva numato, kad transformatorių pastotės įrengiamos VE parkų centruose.
  - I-(2) alternatyva numato, kad transformatorių pastotės įrengiamos VE parkų pakraščiuose kuo arčiau aukštos įtampos elektros energijos perdavimo koridoriaus (krypties).
- II-oji Vystymo plano koncepcijos alternatyva numato I-u etapu vystomo ploto sujungimą su Lietuvos elektros perdavimo tinklais per perspektyvinę Darbėnų TP, tuo tarpu plotai A, B ir C būtų sujungiami su TJVEPC. Šioje VP koncepcijos alternatyvoje prisijungimui į Darbėnų TP pasirinkta kryptis – Harmony Link koridorius.
  - II-(1) alternatyva numato, kad transformatorių pastotės įrengiamos VE parkų centruose.

prijungimui prie 330 kV tinklo papildomos 330 kV PT plėtros sausumoje nereikia. Reikalinga bus tik jūroje. Kadangi nuosavybės riba planuojama Darbėnų skirstykloje ant galinės movos, visa jūrinė (įsk. ir dalis sausumos kabelio) infrastruktūra (jūrinis kabelis ir platforma) priklausys ir bus vystoma gamintojų lėšomis kaip tą numato šiuo metu galiojantys teisės aktai. Bendrovei LITGRID ši infrastruktūra nepriklausys ir jos neekspluatuos. II etape (2030 m.) vystomo JVE (+700 MW) parko prijungimui prie 330 kV tinklo gali būti reikalinga papildoma 330 kV PT plėtra tiek jūroje, tiek sausumoje. II etapo vystomų JVE parkų jungimui prie Lietuvos perdavimo tinklo galimos 2 alternatyvos: I alternatyva – stiprinti tarpsisteminių ryšių su Latvija (t.y. 330 kV OL Darbėnai-Grobinė rekonstravimas, atliekant papildomus pakeitimus Latvijos teritorijoje); II alternatyva – perdavimo tinklo plėtra sausumoje (tiesiant naują 330 kV EPL Darbėnai-Telšiai-Mūša ir Mūša-Panevėžys arba naują 330 kV EPL Darbėnai-Varduva-Mūša ir Mūša-Panevėžys).

<sup>57</sup> BEMIP yra iniciatyvinis Europos Komisijos projektas, skirtas Baltijos valstybių – Lietuvos, Latvijos ir Estijos – energijos rinkų integravimui į ES, tokiu būdu užbaigiant kurti bendrąją ES vidaus energijos rinką. Pagrindinis Baltijos energijos rinkos jungčių plano (angl. Baltic Energy Market Interconnection Plan, BEMIP) tikslas – sukurti tinkamai veikiančią ir integruotą energijos rinką bei būtina energetikos infrastruktūrą, taip pat pasiekti, kad ši sukurta Baltijos jūros regiono energijos rinka būtų konkurencinga, tvari ir saugi. BEMIP nustatytos 6 prioritetinės sritys: elektros energijos ir dujų rinkos, energijos tiekimo saugumas, energijos infrastruktūra, energijos gamyba, atsinaujinanti energija ir energijos vartojimo efektyvumas. Viena iš BEMIP užduočių - Baltijos valstybių elektros tinklų sinchronizavimas su Europos kontinentiniais tinklais iki 2025 m.

<sup>58</sup> Study on Baltic offshore wind energy cooperation under BEMIP. *Final Report ENER/C1/2018-456 June 2019*

- II-(2) alternatyva numato, kad transformatorių pastotės įrengiamos VE parkų pakraščiuose kuo arčiau aukštos įtampos elektros energijos perdavimo koridoriaus (krypties).
- III-oji Vystymo plano koncepcijos alternatyva numato, I-u etapu vystomo ploto sujungimą su Lietuvos elektros perdavimo tinklais per perspektyvinę Darbėnų TP, tuo tarpu plotai A, B ir C būtų sujungiami su TJVEPC. Šioje VP koncepcijos alternatyvoje prisijungimui į Darbėnų TP pasirinkta kryptis – Harmony Link koridorius, o parkams A ir B parenkama ta pati transformatorių pastočių lokalizacija (parkų apjungimui ir/arba jų vystymui tuo pačiu etapu).
  - III-(1) alternatyva numato, kad transformatorių pastotės įrengiamos VE parkų (ar apjungtų parkų) centruose.
  - III-(2) alternatyva numato, kad transformatorių pastotės įrengiamos VE parkų (ar apjungtų parkų) pakraščiuose kuo arčiau aukštos įtampos elektros energijos perdavimo koridoriaus (krypties).
- IV-oji Vystymo plano koncepcijos alternatyva numato, I-u etapu vystomo ploto ir A ploto sujungimą su Lietuvos elektros perdavimo tinklais per perspektyvinę Darbėnų TP, tuo tarpu plotai B ir C būtų sujungiami su TJVEPC. Šioje VP koncepcijos alternatyvoje prisijungimui į Darbėnų TP pasirinkta kryptis – Harmony Link koridorius.
  - I-(1) alternatyva numato, kad transformatorių pastotės įrengiamos VE parkų centruose.
  - I-(2) alternatyva numato, kad transformatorių pastotės įrengiamos VE parkų pakraščiuose kuo arčiau aukštos įtampos elektros energijos perdavimo koridoriaus (krypties).

### Teritorijų, kurios gali būti reikšmingai paveiktos, trumpas aprašymas

**Planuojamos teritorijos geografinė ir administracinė padėtis.** Potencialiai atsinaujinančios energetikos plėtojimo teritorijai, kuri užima dalį LR išskirtinės ekonominės zonos Baltijos jūroje. Potencialiai atsinaujinančios energetikos plėtojimo teritorija yra nutolusi nuo kranto linijos ir krante esančių Klaipėdos miesto, Klaipėdos rajono ir Palangos savivaldybių. Mažiausias atstumas nuo planuojamos teritorijos iki Palangos miesto yra apie 26 km. Nuo planuojamos teritorijos iki Latvijos IEZ yra apie 1 km, iki Švedijos IEZ – apie 69 km, iki Rusijos Federacijos IEZ – apie 23 km.

**Jūros dugnas, reljefas, gyliai.** Potenciali vėjo energetikos vystymo zona yra išsidėsčiusi Klaipėdos-Ventspilio plynaukštėje. Šiaurinėje Lietuvos akvatorijos dalyje esanti Klaipėdos-Ventspilio 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.

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). 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.

**Esamos teritorijos naudojimas.** Išskirtina keletas tradicinių jūros naudojimo veiklų, kurios susiformavo tenkinant valstybės poreikius ir yra teisiškai reglamentuotos bei kartografuotos: tai žvejyba, laivyba, uostų bei prieplaukų veiklos, gamtos ir povandeninio kultūros paveldo apsauga, karinių pratybų ir kito riboto naudojimo teritorijos, iškasto grunto gramzdinimas ir smėlio paplūdimių pamaitinimui gavyba, inžinerinė infrastruktūra, rekreacija.

Lietuvos Respublikos teritorijos bendrojo plano papildymo jūrinių teritorijų sprendiniuose bei rengiamo Rengiamas LR teritorijos bendrasis plano Lietuva 2030 sprendiniuose planuojamoje teritorijoje išskirtas naudojimo prioritetas – atsinaujinančių energetinių išteklių plėtros teritorijos.

**Žemės gelmių ištekliai.** Pagal Lietuvos geologijos tarnybos informaciją apie Lietuvos jūrinėje dalyje esančias perspektyvias naftai struktūras, Lietuvos IEZ gali slūgsoti apie 40–80 mln. tonų naftos. Planuojamos teritorijos šiaurinė dalis persidengia su perspektyvių naftai struktūrų ribomis.

**Inžineriniai įrenginiai.** LR Baltijos jūros akvatorijoje yra identifikuotos 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 jungtis – 450 km ilgio, 700 MW galios aukštos įtampos nuolatinės srovės povandeninis bei požeminis kabelis.

2018 m. gruodžio 21 d. Lietuvos ir Lenkijos perdavimo sistemos operatorių „Litgrid“ ir PSE vadovai pasirašė susitarimą, kuriuo įsipareigoja pradėti naujo Lietuvos ir Lenkijos jūrinio aukštos įtampos nuolatinės srovės (HVDC) kabelio tiesimo projekto „Harmony Link“ parengiamojo etapo darbus. 2020 m. sausį parengta trasos studija Baltijos jūroje. Planuojamos „Harmony link“ trasos koridorius kerta analizuojamą potencialią atsinaujinančios energetikos plėtojimo teritoriją.

**Riboto naudojimo rajonai 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.

Pagal nacionalinio saugumo kriterijus nedidelė rytinė dalis vystymo plano teritorijos patenka į teritorijas, kuriose VE statyba draudžiama. VE įrengimas šioje vystymo plano teritorijos dalyje nebus planuojamas.

**Saugomos ir NATURA 2000 teritorijos.** Baltijos jūros Lietuvos akvatorijoje yra išskirtos saugomos teritorijos bei Europos ekologinio tinklo „Natura 2000“ teritorijos. Planuojamai teritorijai artimiausias yra (ribojasi) Klaipėdos-Ventspilio plynaukštės biosferos poligonas su paukščių ir buveinių apsaugai svarbiomis teritorijomis.

**Kultūros paveldas.** Pagal Lietuvos transporto saugos administracijos jūrlapių informaciją Lietuvos IEZ yra pažymėta keliasdešimt nuskendusiu objektų, neįtrauktų į Kultūros paveldo registrą.

Didžiąją nuskendusiu objektų 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.

**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 pirmaeilii Lietuvos Respublikos nacionalinio saugumo interesų.

Pagal Lietuvos Respublikos teritorijų, kuriose, atsižvelgiant į nacionalinio saugumo reikalavimus, gali būti taikomi vėjo elektrinių projektavimo ir statybos apribojimai, žemėlapių 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, žemėlapių 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 nedidelė rytinė dalis vystymo plano teritorijos patenka į teritorijas, kuriose VE statyba draudžiama (3.2.6 pav.). VE įrengimas šioje vystymo plano teritorijos dalyje nebus planuojamas. Didžioji dalis Vystymo plano teritorijos patenka į teritorijas, kuriose vėjo



elektrinių statybos vietos derinamos su sąlyga, jog energijos iš atsinaujinančių išteklių gamintojas pasirašys su Lietuvos kariuomene sutartį dėl dalies investicijų ir kitų išlaidų.

## Vystymo plano sprendinių įgyvendinimo pasekmės aplinkos komponentams

### *Vystymo plano sprendinių įgyvendinimo pasekmės visuomenei ir jos sveikatai*

Vėjo elektrinių poveikis gali būti aktualus ir paprastai analizuojamas gyvenamai aplinkai, esančiai iki 2 km atstumu nuo planuojamų VE. Šešėliavimo poveikis gali būti jaučiamas iki 1–1,5 km atstume nuo VE bokštų. Elektromagnetiniai laukai susidaro tik visiškai šaliai VE rotoriaus arba antžeminių elektros perdavimo linijų laidų ir paprastai iki ribinių verčių sumažėja apie 20–30 m atstumu nuo laidų. Infragarsas būdingas ir gamtinei aplinkai, ypač jūros aplinkai dėl vėjo ir bangų mūšos. Dėl didelio atstumo iki artimiausios gyvenamosios aplinkos jūrinei vėjo energetikai, kuri paprastai vystoma pakankamai dideliu atstumu nuo kranto šie veiksniai nėra itin aktualūs.

Analizuojamu atveju planuojama teritorija nutolusi nuo kranto linijos ir artimiausios gyvenamosios, visuomeninės ir rekreacinės aplinkos daugiau nei 26 km. Vystymo plano tikslai ir uždaviniai neapima ir neplanuoja galimų elektros perdavimo į krantą sprendinių. Pasekmės gyvenamajai, visuomenei ir rekreacinei aplinkai dėl vystymo plano sprendinių įgyvendinimo fizinio poveikio mažai tikėtinos.

### *Vystymo plano sprendinių įgyvendinimo pasekmės biologinei įvairovei*

Vėjo energetikos plėtra jūroje gali turėti reikšmės ir pasekmių biologinės įvairovės srityje apimant tiek teigiamus aspektus, tiek neigiamus aspektus.

Pagrindiniai teigiami aspektai yra susiję su bestuburių bendrijų įsikūrimu ant VE polių bei žvejybos ribojimu, ko dėka VE parkas gali tapti saugia vieta žuvų bendrijoms.

Pagrindiniai neigiami aspektai paukščiams:

- Teritorijos vengimas ir mitybinių teritorijų praradimas jūros paukščiams;
- Barjero efektas migruojantiems paukščiams;
- Tiesioginis susidūrimas ir žūtis dėl VE.

Paminėtini ir kelti neigiami aspektai kitiems jūros gyvūnams:

- triukšmas VE parko statybų metu, kuris gali sukelti neigiamą fiziologinį poveikį (įskaitant organų audinių pažeidimus), trikdyti gyvūnų komunikaciją, įtakoti elgseną (įskaitant išstūmimą iš jų natūralių buveinių ar medžioklės plotų).;
- galimas barjero ir žūties efektas migruojantiems šikšnosparniams.

**Saugomos teritorijos.** Įgyvendinant Vystymo plano sprendinius svarbu atsižvelgti į gretimybėse esančiose „Natura 2000“ teritorijų (Klaipėdos–Ventspilio plynaukštė PAST (LTPALB002)) bei Klaipėdos–Ventspilio plynaukštės biosferos poligone saugomas vertybes bei jų biologinę įvairovę. Šios saugomos teritorijos yra skirtos išsaugoti Europos Bendrijos svarbos natūralios jūrų buveinės – 1170 rifų – plotus, žiemojančių nuodėgulių reguliarių sankaupų vietą bei alkų ir ledinių ančių populiacijas jų žiemojimo ir migracinių sankaupų vietoje bei užtikrinti palankias minėtų objektų apsaugos būkles.

Analizuojant Vystymo plano sprendinių pasekmes saugomoms vertybėms didžiausia tikimybė, kad bus stebimas trikdymo poveikis Klaipėdos-Ventspilio plynaukštėje jūros paukščių žiemojimo metu (nuo spalio pabaigos iki kovo pabaigos) ten saugomoms nuodėgulėms. Šios teritorijos rytinė dalis yra ribojasi su Vystymo plano teritorija (I-ojo etapo plotas), kas gali kelti nuodėgulių trikdymą įgyvendinus Vystymo plano sprendinius: paukščiai gali vengti saugomos teritorijos pakraščio, kuris būtų arčiausiai planuojamų vėjo elektrinių, neišskiriant nė vienos alternatyvos.

Vystymo plano sprendinių įgyvendinimo metu pasekmės gretimoje aplinkoje esančioms saugomoms teritorijoms ir jose saugomos vertybėms – rifams – galimos elektros perdavimo kabelių





įrengimo metu, todėl parenkant vietą jūrinei TP, iki kurios bus atvedami jūriniai elektros perdavimo kabeliai itin svarbu atsižvelgti į saugomų jūros dugno buveinių vietas.

**Dugno buveinės.** Vystymo plano teritorijoje pagrindė paplitusios tik trys buveinių tipai: afotinės zonos smėlingas dugnas; įvairių nuosėdų dugnas ir sublitoralinis dumblas, esantis periodiškai ir nuolatinio deguonies stygiaus zonoje. Vertinamoje teritorijoje vertingiausių inventorizuotų dugno buveinių, kurios yra svarbios biologiniu požiūriu ir pagal Buveinių Direktyvos II priedo buveinių tipus klasifikuojamos kaip rifai, nėra gausu. Geomorfologiniu požiūriu svarbiausi rifai – moreniniai gūbriai su *Mytilus edulis trossulus* ir *Balanus improvisus*, kurių radimvietė taip pat nustatytos tik Lietuvos teritorinėje jūroje ties Palanga.

Įgyvendinant Vystymo plano sprendinius pasekmės dugno buveinėms galimos dėl dugno suardymo VE pamatų įrengimo ir energijos perdavimo kabelių tiesimo metu. Bendras suardytos buveinės plotas priklausys nuo pasirinktų VE modelių, pagrindų konstrukcijų ir elektrinių skaičiaus. Fizinis buveinės suardymas dėl VE pamatų įrengimo bus grįžtamas, bet tik pasibaigus eksploatacijos periodui, kai visos vėjo elektrinių konstrukcijos bus išardytos ir išvežtos. Po jų išvežimo laisvas dugno plotas greitai pasidengs vyraujančiais dugno biotopų taksonais.

Vykdamas vėjo elektrinių įrengimo (inkaravimas) ir kai kuriuos eksploatacijos priežiūros darbus gali būti pažeistos ir greta esančios buveinės, tačiau, tikėtina, kad jos greitai atsistatys, toks lokalus ir trumpalaikis neigiamas poveikis nėra reikšmingas ir neigiamų pasekmių dugno buveinėms nesukels.

Vėjo elektrinių povandeninių dalių konstravimo periodu prognozuojamas vandens drumstumo padidėjimas, galintis turėti trumpalaikį neigiamą poveikį dugno organizmams. Šis poveikis bus lokalus ir nereikšmingas ir neigiamų pasekmių dugno buveinėms nesukels..

Įrengtos vėjo elektrinių povandeninės konstrukcijos taps antriniu (dirbtiniu) substratu, tinkamu įvairiems sėslies vandens organizmams prisitvirtinti, todėl tai padidins buveinių ir dugno bendrijos įvairovę, padidins biomą ir rūšių gausumą. Prognozuojama, kad pirmiausia naują substratą kolonizuos dominuojančios rūšys, tokios kaip *Mytilus edulis*, *Balanus improvisus*, žaliadumbliai, raudondumbliai ir kiti organizmai. Remiantis kitų šalių vėjo elektrinių parkų jūroje monitoringo ataskaitomis, galima teigti, kad kolonizacija sparčiau vyks ant aukštesniųjų konstrukcijų dalių.

Atsižvelgiant į suardyto ir naujai sukurto dirbtinio substrato plotų santykį, galima teigti, kad vėjo elektrinių parkai neturės reikšmingų neigiamų pasekmių dugno buveinėms ir bentosiniams organizmams.

**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.

Galimos neigiamos pasekmės jūrinėms žuvims yra susijusios su VE statybos darbais, kuomet galimas didelio povandeninio triukšmo susidarymas, gali padidėti vandens drumstumas dėl pamatų įrengimo ir/ar kabelio linijų klojimo. VE parkų eksploatacijos metu neigiamos pasekmės yra galimos dėl trikdymo, sukeliama VE parkų aptarnavimo veiklos bei kabelių skleidžiamų elektromagnetinių laukų.

Didžiausia triukšmo poveikio rizika yra polių kalimo metu, kuomet dėl didelio garso slėgio gali žūti arba būti sužalotos žuvis. Vandens drumstumą ir padidėjusią nuosėdų koncentraciją vandens stovimeje gali sukelti kasimo ir gręžimo darbai, atliekami VE pamatų įrengimo metu. Dėl to labiausiai gali nukentėti žuvų ikreliai ar juvenilinės žuvis, kurios yra pažeidžiamiausios. Drumstumas gali ne tik



apsunkinti žuvų mitybą teritorijoje, bet ir gali paveikti žuvų nerštavietes. Tačiau, pakibusios vandenyje nuosėdinės medžiagos laikosi gana trumpą laiko tarpą, o jų paplitimo plotas priklauso nuo nuosėdų rūšies ir srovių režimo. Numatoma, kad poveikis bus lokalus ir laikinas, todėl reikšmingų pasekmių jūrinių žuvų populiacijai neturės.

Dalis bentofagių 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, todėl reikšmingų neigiamų pasekmių jūrinių žuvų populiacijai nesukels.

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 padidėti kaip rūšinė įvairovė, taip ir žuvų gausumas. Šios pasekmės vertinamos teigiamai.

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, todėl reikšmingų neigiamų pasekmių jūrinių žuvų populiacijai neturėtų sukelti. Šio triukšmo sukeltas stresas žuvis ir jų reprodukciniams savybėms nėra ištirtas.

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 parodė, kad įprastu atveju elektromagnetinio lauko poveikis žuvis yra minimalus arba jo neigiama įtaka nėra įrodyta.

**Jūros 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*). Pilkasis ruonis yra įtrauktas į Lietuvos raudonąją knygą, priskiriamas 1(E) kategorijai (gyvūnai kurie yra prie išnykimo ribos). Lietuvos teritorinėje jūroje, neišskiriant ir Vystymo plano teritorijos, ruoniai pastoviai negyvena, o tik atplaukia kartu su migruojančiomis žuvis, 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.

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. 2011–2012 metais tarptautinio projekto „Sambah“ metu atliktų tyrimų duomenimis jūros kiaulių gausumas Lietuvos vandenyse, neišskiriant Vystymo plano teritorijos, lyginant su kitomis akvatorijomis Baltijos jūroje yra nedidelis.

Dėl nedidelio užklystančių jūrinių žinduolių gausumo įgyvendinus Vystymo plano sprendinius Lietuvos ekonominėje zonoje nėra tikėtinos reikšmingos neigiamos pasekmės jūrinių žinduolių populiacijoms.

Jūriniai VE parkai konstravimo ir eksploatacijos etapų metu dėl sukeliama triukšmo gali neigiamai įtakoti jūros žinduolius. Pamatų įrengimas, polių kalimas yra patys triukšmingiausi darbai VE konstravimo metu. Jie gali sukelti neigiamų padarinių jūrinių žinduolių klausai, elgesiui ir pasiskirstymui. Galimas garso poveikis žinduoliams priklauso nuo konkrečių darbų, tačiau dėl padidėjusio laivų eismo ir pradėjus triukšmingus darbus VE teritorijose, gyvūnai pasitrauks į gretimas teritorijas.

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.
- 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.

**Paukščiai.** 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.

Lietuvos pajūryje paukščių migracijos kryptys priklauso nuo kranto linijos išsidėstymo ir gali būti žymimos išilgai jai. Migracijos virš atviros jūros yra fiksuojamos beveik ištikus metus išskyrus vėlyvą pavasarį ir vasaros pradžią. Rudeninė migracija prasideda vasarą, kai į šerimosi vietas pietvakarius migruoja juodosios antys. Vėliau rugsėjo mėnesį stebimas intensyvi žvirblinių paukščių migracija o rudens pradžioje ir žiemos pradžioje registruojama gausūs jūrinių ančių perskidimai jūroje. Žiemos metu žiemojantys paukščiai dažnai persiridinėja iš vienu žiemojimo vietų į kitas Baltijos jūroje. O pavasario metu registruojamas intensyvus traukimas į perėjimo vietas šiauriniuose rajonuose ir arktyje.

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.

Vystymo plano teritorija migruojančių paukščių atžvilgiu neturėtų išsiskirti lyginant su kitais Lietuvos jūrinių vandenų plotais. Be to, VE plotai yra nutolę nuo kranto, todėl įtaka sausumos komplekso paukščiams, kurie daugiausiai migruoja virš sausumos, neturėtų būti.

Gausiausiai Lietuvos teritoriniuose vandenyse žiemoja kiriniai paukščiai, nuodėgulės, ledinės antys, didieji dančiasnapiai, ausuotieji kragai, rudakakliai ir juodakakliai narai ir klykuolės. Apskaičiuota iš laivų metų jūroje dažniausiai būdavo suskaičiuojamos ledinės antys, nuodėgulės, alkos, narūnėliai, narai. Bet patys svarbiausi ir skaitlingiausios rūšys kurios žiemoja Lietuvoje yra rudakakliai narai, ledinės antys ir nuodėgulės.

**Šikšnosparniai.** Lietuvos pajūriu praeina intensyvi šikšnosparnių migracija, Ventės rage sužieduoti šikšnosparniai būna aptinkami žiemojantys Didžiojoje Britanijoje. Tai parodo, kad norėdami įveikti šį maršrutą žinduoliai turi praskristi Lamanšo sąsiaurį. Vokietijoje atlikti tyrimai, kuomet ant navigacinių bujų tiek Šiaurės jūroje, tiek Baltijos jūroje uždėti ultragarso mikrofonai fiksavo šikšnosparnių skridimo intensyvumą jų migracijos metu rugsėjo mėnesį. Dažniausios rūšys buvo Natuzijaus šikšniukas, šikšniukas mažylis, šikšniukas nykštukas ir rudasis ir mažasis nakvišos. Tai yra vienos iš dažniausių Lietuvoje aptinkamų šikšnosparnių rūšių.

Migracija virš Baltijos jūros ties Lietuva, Latvija ar Lenkija nėra tyrinėta, bet yra tikimybė, kad šikšnosparniai gali bandyti skristi virš Baltijos jūros; tik nėra žinoma kokiu atstumu nuo kranto jie tai gali daryti, nėra žinoma apie rūšinę sudėtį, skridimo aukštį ar intensyvumą.

Igyvendinus Vystymo plano sprendinius teritorijoje įgali būti stebimas trikdymo, kliūties ir tiesioginio susidūrimo su VE efektas žiemojantiems ir migruojantiems paukščiams bei šikšnosparniams.

Pagrindiniai neigiami aspektai:

- Trikdymo efektas bei teritorijos vengimas ir mitybinių teritorijų praradimas jūros paukščiams;
- Barjero efektas migruojantiems paukščiams;
- Tiesioginis susidūrimas ir žūtis dėl VE.

Tiesioginis susidūrimas/žūtis paukščiams ir šikšnosparniams. Skrisdami paukščiai gali susidurti su VE. 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.

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.

Kuomet paukščiai vienokiu ar kitokiu atstumu vengia tam tikrų objektų, gali būti prarandami jų mitybai ar poilsiui tinkami plotai. Lietuvos jūriniuose vandenyje planuojamos VE neturės jokio poveikio krante perintiems paukščiams, tačiau teritorijos gali būti svarbios žiemojantiems arba migruojantiems paukščiams, jei jose paukščiai intensyviai maitinasi ir likusių netrikdomų plotų neužteks efektyviam poreikių patenkinimui.

Kliūties efektas. VE parkai gali būti kliūtimi migruojantiems ar perskridinėjantiems 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. 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. VE parkų įrengimas paukščių atžvilgiu gali būti konfliktiškas dėl ten gyvenančių dugno organizmų bendrijų, kurios gali būti tinkamos jūrinių ančių mitybai. Tačiau reikėtų atsižvelgti ir į VE įrengimo gylius, dugno bendrijų struktūrą ir ančių mitybines charakteristikas, nėrimo gylius, mitybinių objektų tipus. Vystymo plano teritorijoje vyrauja gylis nuo 40 iki 60 metrų – galima teigti, jau per gilus efektyviai maitintis nuodėgulėms, ledinėms antims. Tikėtina, kad ir kitos paukščių rūšys taip pat efektyviai nesimaitina planuojamos ūkinės veiklos plote. Kadangi planuojamų VE parkų plotai nėra pagrindiniai mitybos plotai vandens paukščiams, galima teigti, kad visos paukščių grupės turės pakankamai kitų tinkamų maitinimosi vietų Lietuvos jūriniuose vandenyse.

Remiantis jūrinių paukščių rūšių jautrumo VE veiklai indeksais, įvertinant skridimo parametrus, jautrumą trikdymui, lankstumą pakeisti buveines, apsaugos statusą ir pan., jautriausiais laikomi juodakaliai ir rudakaliai narai. Trečdaliu mažesnis jautrumas nustatytas nuodėgulėms. Kiek mažiau jautriais laikomi žuvlesiai didieji kormoranai, ausuotieji kragai, alkos, bentofagės juodosios antys. Mažiausiai jautriais laikomi kirai, upinės žuvėdros, laibasnapiai narūnėliai.

Siekiant nustatyti VE poveikį paukščiams būtina atlikti išsamius visų ekosistemos elementų tyrimus, nes paukščių gausumo ar paplitimo teritorijoje pasikeitimai gali būti nulemti ne tik atsiradusių VE.



Mirguojantiems šikšnosparniams taip pat gali būti stebimas neigimas poveikis, jei jie migruos pro pastatytas VE atviroje jūroje. Tokios VE gali pritraukti šikšnosparnius. O priskirdus be tiesioginio susidūrimo efekto dar gali būti stebimas ir baro traumos efektas, kai šikšnosparniai skrisdami patenka į išretėjusio oro srautą ir gali jame žūti dėl staigiai pasikeitusio slėgio plyšus plaučiams.

### ***Vystymo plano įgyvendinimo pasekmės vandeniui***

Normaliomis darbo sąlygomis vėjo elektrinių parko eksploatacija pasekmių jūros vandens kokybei neturės, tačiau laikini vandens kokybės pokyčiai galimi statybų laikotarpiu įrengiant pamatus ir klojant kabelius dėl laikino suspenduotų dalelių kiekio (drumstumo) padidėjimo priedugnio vandens storumėje.

Vėjo jėgainių parko įrengimo poveikis hidrodinaminei situacijai didžiąja dalimi priklausys nuo planuojamo elektrinių tvirtinimo prie jūros dugno būdo bei pamato dydžio. Vieno polio konstrukcijos, kurių pamato diametras paprastai siekia 3–9 metro, o elektrinių bokštai yra nutolę vienas nuo kito daugiau kaip 500 metrų dažniausiai neturi reikšmingos įtakos vandens srovės režimo pasikeitimui. Šiuo nagrinėjamu atveju atstumas tarp vėjo elektrinių turėtų siekti daugiau nei 500 m (apie 1,1 km mūsų atveju), todėl poveikis hidrodinaminei situacijai bus nereikšmingas.

Kadangi vėjo jėgainių parkų teritorijos planuojamos didesniuose nei 30 m gyliuose, tikėtina, kad įrengimui bus naudojamos karkasinės arba tripodinės pamatų konstrukcijos, kurių poveikis hidrodinaminei aplinkai, atsižvelgiant į tai kad bus statomos toli nuo kranto ir stabilioje geologinėje aplinkoje (ne ant jautraus smėlingo, o ant tvirto moreninio pagrindo) – yra nereikšmingas.

Vėjo elektrinių pamatų įrengimas bei povandeninių kabelių klojimas statybų laikotarpiu įtakos laikiną suspenduotų dalelių kiekio (drumstumo) padidėjimą planuojamo parko teritorijos vandens storumėje. Drumstumo padidėjimas pasireikš tik pamatų įrengimo bei kabelio klojimo vietose, todėl jo poveikis vertintinas kaip lokalus (priedugnio sluoksnis) ir laikinas (tik įrengimo metu), neturintis reikšmingos ilgalaikės įtakos hidrocheminiams vandens parametrams bei pasekmių Baltijos jūros vandens kokybei

Galimas papildomas vandens aplinkos teršimas cheminėmis medžiagomis paprastai yra siejamas su atsitiktiniu tanklaivių susidūrimu su vėjo elektrinėmis, esant nepalankioms orų sąlygoms. Tokiu atveju daugiausiai problemų galėtų sukelti naftos produktų išsiliejimas į jūrinę aplinką iš avariją patyrusio tanklaivio. Nagrinėjamos vėjo elektrinių parkų teritorijos yra už esamų bei planuojamų laivybos koridorių, uosto reidų bei inkaraviečių ribų, todėl susidūrimo rizika yra minimali.

Mažesnio masto teršimas naftos produktais taip pat įmanomas dėl galimo tepalų bei aušinimo skysčio nutekėjimo iš vėjo elektrinės gondoloje veikiančių sistemų. Modernios vėjo jėgainės yra projektuojamos taip, kad galimo išsiliejimo tikimybė būtų sumažinta iki minimumo. Po gondolomis yra įtaisomi atitinkamos talpos (priklausomai nuo VE modelio) tepalų surinktuvai, kurie neleidžia teršalams patekti į jūrinę aplinką, įvykus neplanuotam išsiliejimui dėl turbinos gedimo.

Vėjo jėgainių įrengimo metu (tiesiant kabelius, įrengiant pamatus), atliekant dugno nuosėdų judinimą galima antrinė vandens tarša cheminėmis medžiagomis (sunkiaisiais metalais, organiniais junginiais). Vykdomo Valstybinio Baltijos jūros ir Kuršių marių 2014–2019 m. laikotarpio aplinkos monitoringo bei atliktų natūrinių stebėjimų duomenimis analizuojamoje Baltijos jūros akvatorijos dalyje (monitoringo stotis Nr. 65) vandens bei dugno nuosėdų cheminė būklė buvo gera ir neviršijo LR aplinkos ministro 2015 m. kovo 4 d. įsakymu Nr. D1-194 „Dėl Lietuvos Respublikos jūros rajono geros aplinkos būklės savybių patvirtinimo“ nustatytų ribinių verčių, t. y. atitiko gerą aplinkos būklę.

### ***Vystymo plano sprendinių įgyvendinimo pasekmės jūros dugnui ir žemės gelmėms***

Vystymo plane numatyta planuojama teritorija didžiąja dalimi yra išsidėsčiusi šiaurinėje Lietuvos akvatorijos dalyje, Klaipėdos–Ventspilio plynaukštėje bei, dalinai, nuo jos Gdansko įdaubos link besileidžiančiame šlaite. Jūros gyliai čia svyruoja nuo 20-ies arčiau jūros kranto ir sekiausiose pakilumose iki 50-ies metrų šlaituose.



Lietuvos akvatorijoje nuosėdinių uolienuų storumė yra apie 2 km storio. Viršutinę geologinio pjūvio dalį sudaro kvartero nuogulos, kurių storis gana įvairus ir gali kisti nuo 5–10 m plynaukštėse iki daugiau kaip 100 m paleoįrėžuose. 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). 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. Vertinamoje teritorijoje Kvartero nuogulos sudaro apie 20–30 m. Po jomis dažniausiai slūgso Triaso, rečiau Permo periodo nuogulos.

Baltijos jūra tektoniškai priklauso gana stabiliai Eurazijos litosferos plokštei. Lietuvoje, lyginant su kaimyninėmis valstybėmis, seisminis aktyvumas santykinai – mažiausias. Jį sąlygoja po ledynų tirpimo vykstantys glacioizostaziniai procesai ir dalinai smulkūs seisminiai įvykiai susiję su nutolusių seismiškai aktyvių zonų rezonansiniais drebėjimais (yra fiksuota iki 4 balų drebėjimų). Vertikalūs glacioizostaziniai plutos judesiai gali siekti iki 2 mm per metus. Atsitraukus ledynams susidariusi horizontalaus spaudimo jėga palaiptai silpsta, tačiau vis dar gali skatinti senesnių lūžių sistemų aktyvumą, ypač kaimyninėse Latvijoje ir Estijoje. Tyrimų teritorijoje lūžių sistemą (ir galimo antrinio seisminio aktyvumo zonas) gerai atkartoja potencialių naftos struktūrų išsidėstymas, kadangi naftos struktūros susidaro dislokuotų (per lūžius) giluminių naftingų sluoksnių vietose.

Jūrinės energetikos plėtojimo zona yra santykinai mažiausiai paveikta tektoninio aktyvumo (mažiausias giluminių lūžių tankis), tačiau šiaurės vakarinis teritorijos kampas ir greta yra gana didelės ir labai perspektyvios naftai struktūros, kurių detalesni seisminiai tyrimai gali atskleisti ir platesnį giluminių lūžių tinklo išsidėstymą. Pagal Lietuvos geologijos tarnybos informaciją apie Lietuvos jūrinėje dalyje esančias perspektyvias naftai struktūras, Lietuvos IEZ gali slūgsoti apie 40–80 mln. tonų naftos. Planuojamos teritorijos šiaurinė dalis persidengia su perspektyvių naftai struktūrų ribomis. Vystymo plano teritorijoje esančios potencialios naftos kaupvietės (struktūros) su spėjamais prognoziniiais nenustatytos vertės ištekliais yra išskirtos ankstesniais metais naudojant 2D seisminės žvalgybos duomenų interpretaciją ir jose dar nėra išgręžti naftos paieškos gręžiniai. Įprasta naftos paieškos ir žvalgybos darbų pasaulinė praktika (būdinga ir naftos darbams Lietuvoje) rodo, kad vien seisminės žvalgybos duomenimis išskirtų naftos struktūrų (kaupaviečių) išsidėstymas, dydis ir kiti parametrai žymiai keičiasi atlikus detalesnius 3D seisminės žvalgybos tyrimus, o, ypač, išgręžus paieškos gręžinį, tyrimų duomenys gali parodyti ne tik kitas išskirtų potencialių naftos struktūrų (kaupaviečių) vietas, dydį ir ribas, bet ir leisti surasti naujas potencialias naftos struktūras (kaupavietes).

Pagrindiniai pavojai ir poveikiai darantys įtaką dugno vientisumui – fizinis nykimas įdiegiant jūroje dirbtinas laikinas struktūras ir įrengiant ilgalaikes konstrukcijas jūros dugne, gilinant dugną ir pašalinant iškastą gruntą; fizinė žala išgaunant ir naudojant gamtinius išteklius, dugno dumblių iškasimo vietose (smulkios nuogulų dalies koncentracijos didinimas). Visi šie poveikiai yra aktualūs VE įrengimo metu.

Vėjo elektrinių pamatų konstrukcijų tvirtinimas prie jūros dugno (priklausomai nuo pasirinktų konstrukcijų tipo) gali sukelti lokalaus masto srovių režimo pasikeitimą, dėl to gali padidėti srovės turbulencija, sukelianti išplovų formavimąsi aplink elektrinių pamatus. Taip pat kabelių įrengimo trasose bus lokaliai paveiktas dugno stabilumas, suardytos uolienos, sudarytos sąlygos paviršinių nuogulų dūlėjimui, lokaliai paplitusių – puresnių nuogulų laukų atsiradimui. Tokie dugno pažeidimai yra vertinami kaip dirbtinis jūros dugno litologinio vientisumo fragmentavimas, suskaidymas į mažesnius, skirtingos litologinės sudėties ir savybių plotus (substratą). Tokio tipo poveikis nėra labai svarbus geologiniu atžvilgiu, tačiau gali turėti įtakos dugno bendrijų paplitimui, jų kokybei, bei su tuo susijusių kitų gyvų organizmų maitinimosi įpročiais, nerštavietėmis ir kt.

### ***Vystymo plano sprendinių įgyvendinimo pasekmės kraštovaizdžiui***

Vystymo plano teritorija yra išsidėsčiusi atviroje jūroje, daugiau kaip 26 km nuo kranto linijos. Pagal kraštovaizdžio morfologinį rajonavimą nagrinėjamos teritorijos gretimybėje vyrauja didelių akvatorių gamtinis kraštovaizdis. Teritorija patenka į Rytų Baltijos sekliosios jūros ruožo (A) Pietryčių Baltijos jūros povandeninių plynaukščių srities (I) Kuršių-Vakarų Žemaičių Baltijos jūros priekrantės povandeninių plynaukščių ir luomų rajoną.

Įgyvendinus Vystymo plano sprendinius atsirandančios raiškios technogeninės vertikalios dominantės sumažins esamo didelių akvatorių gamtinio kraštovaizdžio natūralumą.

Galimas Vystymo plano sprendinių pasekmės kraštovaizdžiui nagrinėjamas ekologinio bei vizualinio stabilumo aspektu. Planuojamo VE parko matomumo analizė buvo atliekama vertinat VE vertikalaus matymo kampą.

Siekiant apibrėžti poveikio kraštovaizdžiui teritoriją nustatytos vizualinio poveikio zonos atsižvelgiant į vėjo elektrinių bei rotorius aukštį virš jūros lygio (analizei priimtas bendras VE aukštis – 250 m). Pastebėtina, kad išskirtos vizualinio poveikio zonos nesiekia kranto linijos, įskaitant ir Latvijos krantą.

Pagal atliktą vertinimą, nustatyta, kad arčiausiai Lietuvos Baltijos jūros kranto būsiančios VE, esant itin skaidriam orui ir geroms matomumo sąlygoms, bus įžiūrimos/matomos, bet nereikšmingos. ir į vizualiai reikšmingo Vystymo planu planuojamuose plotuose įrengtų VE parkų poveikio zoną nepateks pajūryje esantys didelio intensyvumo bendro naudojimo paplūdimiai ar regyklos.

Realiai įgyvendinant Vystymo plano rezultatus gali būti įrengiamos kito aukščio (didesnio arba mažesnio) VE elektrinės, kurias pasirinks VE parko vystytojas. Pagal prognostinius vizualinio poveikio vertinimo rezultatus, tam, kad VE parkų įrengtų Vystymo plano teritorijoje vizualinis poveikis krante esančioms regykloms taptų vizualiai reikšmingas, t. y. kad vertikalus matymo kampas pasiektų daugiau nei 1°, VE elektrinių bendras aukštis turėtų siekti daugiau nei 500 m.

### ***Vystymo plano sprendinių įgyvendinimo pasekmės kultūros paveldui***

Planuojamoje teritorijoje vertybių, įregistruotų kultūros vertybių registre, nėra. Iki artimiausio registruoto kultūros paveldo objekto (kodas 38471) yra apie 20 km atstumas nuo Vystymo plano teritorijos ribos, todėl neigiamos pasekmės registruotiems povandeninio paveldo objektams nenumatomos.

Tačiau visoje jūros akvatorijoje gali būti nuskendusiu objektų svarbių marinistiniam kultūros paveldui. Pagal Lietuvos transporto saugos administracijos jūrlapių informaciją Lietuvos IEZ yra pažymėta keliasdešimt nuskendusiu objektų, neįtrauktų į Kultūros paveldo registrą. Didžiąją nuskendusiu objektų 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. Viena radimvietė yra pažymėta Vystymo plano teritorijoje, tačiau nepatenka į preliminaras VE parkų įrengimui numatomų teritorijų ribas.

Tokiems objektams vystymo plano sprendinių įgyvendinimo metu yra galimos neigiamos pasekmės dėl vertybių sunaikinimo įrengiant VE pamatus bei teisinat elektros perdavimo kabelio linijas. Siekiant išvengti neigiamų pasekmių prieš pradėdant VE projektavimo darbus numatoma atlikti povandeninius jūros dugno tyrimus bei identifikuoti potencialius marinistinio kultūros paveldo bruožus turinčius objektus.

### ***Vystymo plano sprendinių įgyvendinimo pasekmės klimatui***

Atsinaujinančių energijos šaltinių naudojimas itin palankiai vertinamas poveikio klimatui kontekste, kaip klimato kaitą mažinanti priemonė. Vėjo energija yra viena iš atsinaujinančių energijos rūšių, kurios naudojimas mažina iškastinio kuro naudojimą, o kartu CO<sub>2</sub> ir kitų medžiagų emisijas į



aplinkos orą. Vėjo energijos naudojimas vaidina didelį vaidmenį kovoje su klimato kaita mažinant šiltnamio dujų emisijas iš energetikos sektoriaus.

### ***Vystymo plano sprendinių įgyvendinimo pasekmės materialiajam turtui, socialinei-ekonominei aplinkai***

Vėjo energetikos vystymo jūroje galimybės betarpiškai susijusios su kita jūros akvatorijoje jau vykdoma veikla – laivyba, laivybos trasos; žvejyba; iškasto grunto gramzdinimo vietos, potencialios smėlio kasimo paplūdimių papildymui vietos; jūroje esami inžineriniai įrenginiai (elektros, ryšių linijos, vamzdynai, kt.), ir jų saugos zonos; riboto naudojimo rajonai (kariškių naudojami pratybų poligonai, paskendę laivai, pavojingi objektai, kultūros paveldo vertybės); konservacinės paskirties jūros plotai; kitos potencialios veiklos (naudingų išteklių perspektyvūs plotai). Siekiant racionaliai naudoti jūrinės teritorijas ir jūrinius išteklius svarbu suderinti tradicines bei planuojamas veiklų ir jūros naudotojų interesus.

Svarbu pažymėti, kad jūrinių VE parkų įrengimas ženkliai prisidės prie Lietuvos energetinės nepriklausomybės strategijos tikslų įgyvendinimo. Darant prielaidą, kad VE parko vystymui galėtų būti naudojami 12 MW galios VE modeliai, preliminariai skaičiuojama, kad bendras visų jūros vėjo jėgainių parkų galingumas sudarytų 2 436 MW. Vėlesniuose Vystymo plano sprendinių įgyvendinimo etapuose bus atliekami vėjo greičio matavimai VE plėtros teritorijose bei parenkami tikslūs VE parkus sudarantys VE modeliai, todėl galutinė bendra instaliuojama galia gali keistis (tikėtina didėti).

Studijoje „Raida 2050“ daroma prielaida, kad 2050 metais pagrindinis elektros gamybos šaltinis bus jūrinės vėjo elektrinės (JVE), kurios AEI generacijos struktūroje sudarys apie 40 proc. Trijuose scenarijuose numatyta, kad JVE bendra instaliuota galia 2050 m. sudarys 1,6–2,0 GW. Taip kartu su įdiegtomis lankstumo priemonėmis bus pasiekti NENS tikslai. Šiems tikslams pasiekti palankiausias I-(1), I-(2), IV-(1) ir IV-(2) Vystymo plano alternatyvos, kuriose numatytas bent 2 JVE parko etapų/plotų pajungimas į Lietuvos elektros energijos perdavimo tinklą sausumoje. Norint užtikrinti NENS tikslų pasiekimą, Vystymo plano alternatyvose turėtų būti numatytas ir visų JVE etapų/plotų pajungimas į Lietuvos elektros energijos perdavimo tinklą, jei tik būtų sukurti pakankami pajėgumai priimti visą galimą generuoti energijos kiekį.

Jūrinio VE parko poveikį BVP galima skirstyti į tris rūšis: tiesioginį, netiesioginį, indukuotą. Tiesioginis poveikis apima vėjo energijos industriją, netiesioginis – kitas industrijas, dalyvaujančias parko vystymo vertės grandinėje. Didžiausias netiesioginis poveikis tenka elektros įrangos, mechanizmų, metalo, statybų industrijoms, taip pat nemaža dalis tenka inžinerijos paslaugų, gumos ir plastiko produktų, bei nekilnojamojo turto sektoriams. Indukuotas poveikis apima investicijų parko vystymui ir naujų darbo vietų teigiamą poveikį prekių ir paslaugų vartojimui. Ilguoju laikotarpiu potencialo sukurti pridėtinės vertės taip pat turi investicijos į tyrimus ir inovacijas vėjo energijos srityje.

Jūros vėjo jėgainių parkų įrengimui prireiks įvairių laivų įgulų transportavimui, techniniam jėgainių aptarnavimui, jėgainių montavimui, kabelių klojimui. Laivų savininkai ir uostai ieškos optimalių sprendimų šiame procese. Klaipėdos uostas jau dabar prisideda prie vėjo energetikos plėtros Lietuvoje ir kitose šalyse. Krovos kompanijose kraunami visi sausumos vėjo jėgainių komponentai, kurie atgabenami laivais ir išvežami dažniausiai autotransportu.

Lietuvos akvatorijoje svarbiausi verslinės žvejybos rajonai yra: jūros priekrantė, rajonas prie Rusijos sienos ir rajonas prie Švedijos zonos. Vystymo plano teritorijoje, 504 ir 534 žvejybos kvadratuose, yra išsidėsčiusi tralavimo teritorija, kurioje aktyviai žvejojama visais žvejybos įrankiais sausio–balandžio ir rugsėjo–gruodžio mėnesiais. Tam tikras ekonominis Vystymo plano sprendinių įgyvendinimo poveikis žvejybos verslui numatomas dėl atsirandančių žvejybos apribojimų VE parkų teritorijose. Dalis verslinės žvejybos plotų VE parkų teritorijose bus prarasta arba juose atsiras tam tikri žvejybos ribojimai tiek statybų, tiek eksploatacijos metu. Pagal turimus duomenis tralavimui labiausiai tinkamas plotas patenka Vystymo planu analizuojamo pirmo etapo VE parko teritoriją bei į dalį B ploto.





Įgyvendinus Vystymo plano sprendinius šiose teritorijose tralavimas nebus galimas dėl pavojaus pažeisti dugne paklotus elektros perdavimo kabelius.

Pažymėtina, kad Vystymo plano teritorija užima atviroje jūroje esančius žvejojimo plotus nepriskirtus atskiroms įmonėms. Todėl, atsiradus apribojimams VE parko statybų ir eksploatacijos metu, žvejojimas galės būti vykdoma gretimuose rajonuose ir žvejai nuostolių nepatirs. Vis dėlto, atviroje jūroje žvejojimo plotai taip pat gali pareikalauti kompensacijos dėl prarastų žvejojimo plotų, ypač dėl palankių tralavimui plotų, kurių nėra itin daug. Vadovaujantis Lietuvos Respublikos žuvininkystės įstatymo (priimtas 2000-06-27 Nr. VIII-1756, galiojanti suvestinė redakcija 2020-01-01–2021-10-31) 7 straipsnio 1 punktu „Žuvų išteklių naudotojai turi teisę: (...) gauti nuostolių atlyginimą, jeigu galimybės žvejoti netenkama (taip pat ir terminuotai) dėl valdžios institucijų, valstybės ar savivaldybės įmonių ar įstaigų ūkinės veiklos, taip pat ir dėl atliekamos jų užsakymu (...)“. 2 to paties straipsnio punkte pažymėta, kad „Patirtų nuostolių apskaičiavimo tvarką ir įkainius jūrų vandenyse nustato Žemės ūkio ministerija“. Žvejams pareiškus pretenziją dėl nuostolių susijusių su žvejojimo plotais praradimu kompensavimo, nuostolių kompensavimo tvarką turės nustatyti Žemės ūkio ministerija.

Vystymo plano sprendinių įgyvendinimas ir VE parkų jūroje įrengimas gali turėti ir netiesioginių teigiamų pasekmių žuvų ištekliams. VE pamatai gali funkcionuoti kaip dirbtiniai rifai ir pritraukti daug žuvų rūšių. VE parko eksploatacijos pradžioje vyksta žuvų pritraukimas iš gretimų teritorijų prie VE pamatų, tačiau ilgai yra galimas žuvų produktyvumo padidėjimas pačiame VE parke, jei parkas yra pakankamo dydžio ir žvejojimo apkrovos yra mažos. Vėjo elektrinių parkų vietose paprastai susidaro palankios sąlygos žuvų mitybiniai bazei ir nerštui formotis, padidėja bioįvairovė. Ši aplinkybė ir žvejojimo ribojimas parkų teritorijose gali prisidėti prie žuvų išteklių išsaugojimo ir gausinimo. Subalansuotas požiūris į žuvų išteklių apsaugą ir gausinimą bei atsirandančius apribojimus ir kompensavimų taikymas gali iš esmės sumažinti neigiamas pasekmes žvejojimo verslui bei konfliktų tarp žvejojimo verslo ir vėjo energetikos galimybes.

Pagal Lietuvos geologijos tarnybos informaciją apie Lietuvos jūrinėje dalyje esančias perspektyvias naftai struktūras, Lietuvos IEZ gali slūgsoti apie 40–80 mln. tonų naftos. Planuojamos teritorijos šiaurinė dalis persidengia su perspektyvių naftai struktūrų ribomis. Nepaisant strateginių tikslų, naftos žvalgyba jūroje nėra pradėta. Siekiant neužkirsti kelio Naftos paieškos ir gavybos Lietuvoje strategijos įgyvendinimui, t. y. – „plėsti naftos paiešką ir eksploatuoti naujus telkinius“, būtina užtikrinti, kad Vystymo plano teritorijoje esančios potencialios naftos struktūros besiribojančios su plano teritorijos ribomis būtų detalios ištytos geofizinių tyrimų etape prieš pradėdant VE projektavimo darbus, o nustačius naujas potencialias struktūras VE vystymo teritorijoje, bus rekomenduojama atlikti detalius naftos paieškų tyrimus (galimai ir paieškinio gręžinio/gręžinių gręžimą).

Jūriniai VE parkai gali tapti turistų traukos objektu. Ekskursijoms į Lietuvos JVE parką puikiai tiktų laivai ir kateriai, kuriais dabar turistai plukdomi iš Klaipėdos uosto į išvykas Baltijos jūros priekrantėje.

Jūrinių VE (JVE) parkų integracijai bus reikalinga tiek vidinė perdavimo tinko plėtra, tiek infrastruktūra jūroje. I etape (planuojami iki 2030 m.) vystomų JVE (700 MW) parkų prijungimui prie 330 kV tinklo papildomos 330 kV PT plėtros sausumoje nereikia, ji bus reikalinga tik jūroje. Kadangi nuosavybės riba planuojama Darbėnų skirstykloje ant galinės movos, visa jūrinė (įskaitant ir dalį sausumos kabelio) infrastruktūra (jūrinis kabelis ir platforma) priklausys ir bus vystoma gamintojų lėšomis, kaip tą numato šiuo metu galiojantys teisės aktai.

II etape (po 2030 m.) vystomų JVE (+700 MW) parkų prijungimui prie 330 kV tinklo gali būti reikalinga papildoma 330 kV PT plėtra tiek jūroje, tiek sausumoje. II etapo vystomų JVE parkų jungimui prie Lietuvos perdavimo tinklo galimos 2 alternatyvos:

I alternatyva – stiprinti tarpsisteminių ryšių su Latvija (t. y. 330 kV OL Darbėnai-Grobinė rekonstravimas, atliekant papildomus pakeitimus Latvijos teritorijoje). Tuo pačiu jūrinė (įskaitant ir dalį

sausumos kabelio) infrastruktūra (antras jūrinis kabelis ir platforma). Pasirinkus šią alternatyvą, reikalingas bus ir Latvijos PSO sutikimas;

II alternatyva – reikalinga PT plėtra sausumoje. Analizuojami šie variantai:

- 1 var., kai tiesiamos naujos 330 kV EPL Darbėnai-Telšiai-Mūša ir Mūša-Panevėžys;
- 2 var., kai tiesiamos naujos 330 kV EPL Darbėnai-Varduva-Mūša ir Mūša-Panevėžys.

Kaip ir I alternatyvoje reikalinga bus ir jūrinė (įskaitant ir dalį sausumos kabelio) infrastruktūra (antras jūrinis kabelis ir platforma).

3-ųjų šalių investicijos į JVE gamybą ir projektai tiek sausumoje, tiek jūroje bus vykdomi gamintojų iniciatyva ir jų lėšomis, kaip tą numato šiuo metu galiojantys teisės aktai. JVE gamybai reikalinga infrastruktūra nepriklausys ir nebus eksploatuojama LITGRID.

Iš studijoje pateiktų energetikos sistemos vystymo scenarijų galima daryti išvadą, kad numatomas bent 2 jūrinių VE parkų po 700 MW pajungimas į Lietuvos elektros perdavimo tinklą, todėl nagrinėtinos I-oji ir IV-oji jūrinių VE pajungimo alternatyvos.

Jei technologiniu požiūriu tinkamiausia kiekvieno etapo pastotės vieta yra atitinkamo parko etapo centre, tada nagrinėtinos I-(1) ir IV-(1) alternatyvos.

Pasirinkimo tarp šių dviejų alternatyvų kriterijai galėtų būti Ploto A pajungimo į krantą kabelio ilgis ir išlaidos kabelio trasos tyrimams.

Akivaizdu, kad I-(1) alternatyva patrauklesnė kabelio ilgio požiūriu.

Alternatyva IV-(1) patrauklesnė išlaidų kabelio trasos tyrimų požiūriu, nes didžioji trasos dalis sutaptų su „Harmony Link“ trasa.

Ataskaitoje pateiktų geometriniu metodu lokalizuotų jūrinių VE vietos bus tikslinamos techninio projekto rengimo etape ir priklausys nuo pasirinkto VE modelio techninių charakteristikų bei atliktų dugno tiriamųjų darbų rezultatų. Detaliai įsivertinus gamtinius ir ekonominius aspektus gali būti tikslinamos ir transformatorių pastočių vietos. Esminis skirtumas tarp nagrinėjamų koncepcijos alternatyvų – reikalingų povandeninių kabelių ilgis, todėl ataskaitoje siekiant palyginti nagrinėjamas koncepcijos alternatyvas ekonomiškai, buvo lyginamas skirtumas tarp kabelių ilgių ir jų įrengimo kaštų.

Lyginat tarpusavyje nagrinėjamas alternatyvas galima daryti išvadas, kad transformatorių pastotės pozicionavimas VE parko centre yra ekonomiškai labiau pagrįstas nei pozicionuojant TP parko pakraštyje (Pastaba: skaičiavimuose nevertinami gyliai ir su tuo susiję TP statybos kaštai).

Lyginant tiesiogiai kaštus kabelių klojimui, matoma, kad kloti kabelį šiauriniu inžineriniu koridoriumi, numatytu Lietuvos bendrajame plane, būtų pigiau nei tiesti Harmony Link koridoriumi, tačiau čia neįvertinami netiesioginiai kaštai ir kliūviniai, kurie gali atsirasti dėl gretimybės su tarpvalstybine siena bei šiaurinėje pusėje slūgsančiais potencialių naftos telkiniais.

Numatant aukštos įtampos kabelį kloti Harmony Link kabelio koridoriumi galimas atliktų dugno tyrimų panaudojimas, taip sumažinant kaštus tyrimams.

***Priemonės Vystymo plano sprendinių įgyvendinimo reikšmingoms neigiamoms pasekmėms aplinkai išvengti, sumažinti ar kompensuoti***

**Saugomos teritorijos ir jose saugomos vertybės.** Jūrinės transformatorinės rekomenduojama statyti atsitraukiant nuo saugomų teritorijų ribų. Laivybą jūroje aplink VE parką planuoti taip, kad jūrinių paukščių žiemojimo metu aptarnaujantis laivynas neplaukiotų saugomoje teritorijoje, o eismas būtų organizuojamas taip, kad žiemojantys paukščiai būtų kuo mažiau trikdomi.



**Biologinė įvairovė.** Numatoma, kad iki Vystymo plano sprendinių įgyvendinimo jūrinių TP ir VE parkų kabelių trasų vietose turi būti atlikti dugno biotopų tyrimai bei identifikuotos esamos dugno buveinės.

Siekiant sumažinti Vystymo plano sprendinių pasekmes paukščiams ir šikšnosparniams rekomenduojama taikyti šias poveikio mažinimo priemones:

- VE parkų vystymui numatytuose plotuose planuoti VE bokštų išdėstymą taip, kad tarp atskirų VE liktų kuo mažesnis atstumas (kiek leidžia techninės specifikacijos), taip sumažinant galimai pavojingų paukščiams perskridimų koridorių skaičių;
- prieš rengiant techninius projektus rekomenduojama atlikti jūroje žiemojančių ir migruojančių paukščių ir šikšnosparnių stebėjimus, pagal kurių rezultatus esant poreikiui būtų galima nustatyti paukščiams saugių buferinių zonų atstumus nuo greta esančių NATURA 2000 PAST Klaipėdos-Ventspilio plynaukštė;
- VE parko aptarnaujančių laivų eismą žiemos metu – nuo lapkričio iki balandžio mėnesio – organizuoti taip, kad maršrutai nesidriektų per saugomas teritorijas;
- siekiant sumažinti poveikį jūros priekrantėje žiemojantiems paukščiams, triukšmingi VE įrengimo (polių kalimas) ir ardymo darbai negali būti vykdomi lapkričio–balandžio mėnesiais (imtinai).

Siekiant sumažinti Vystymo plano sprendinių pasekmes gyvūnijai rekomenduojama taikyti poveikio mažinimo priemones:

- Iki techninio projekto rengimo atlikti jūros žinduolių apskaitas, kurios leistų pasirinkti tinkamiausių VE parkų statybos darbų poveikio mažinimo priemonių taikymą;
- Jeigu VE įrengimo metu bus pasirinktas polinio tipo pamatų įrengimas pasekmių jūrų gyvūnams mažinimui rekomenduojama pasirinkti specialias poveikio mažinimo priemones:
  - 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 palaiapsniui didėja iki darbų pradžios;
  - apsaugai nuo galimo klausos praradimo aplink polių kalimo vietą naudoti oro burbulų užuolaidą, kuri sumažintų sklindantį kalimo garsą. Ateityje, atsiradus pažangesnėms triukšmo mažinimo priemonėms, galimas ir jų taikymas.

**Vanduo.** Vėjo jėgainių parko statybos, eksploatacijos ir eksploataavimo nutraukimo etapais būtina laikytis LR Jūros aplinkos apsaugos įstatymo ir tarptautinių susitarimų reikalavimų, reglamentuojančių saugią laivybą ir jūros taršą.

Siekiant tinkamai pasirinkti VE parko vystymo technologinius sprendinius bei įvertinti planuojamų vėjo elektrinių konstrukcijų poveikį hidrodinaminei aplinkai planuojamo parko prieigose tikslinga numatyti srovių matavimus iki statybos darbų pradžios (foninės būklės vertinimui) ir užbaigus statybos darbus.

Vėjo elektrinių parko įrengimo metu dėl intensyvesnės laivybos galimas lokalus ir laikinas poveikis vandens kokybei dėl papildomos vandens taršos cheminėmis medžiagomis (sunkiaisiais metalais, naftos angliavandeniliais, poliaromatiniais angliavandeniliais). Siekiant įvertinti teršiančių medžiagų koncentracijų atitikimą geros aplinkos būklės vertėms tikslinga įtraukti teršiančių medžiagų tyrimus į aplinkos monitoringo programą, numatant jų atlikimą prieš statybos darbus (foninės koncentracijos), statybos darbų metu (pamatų įrengimas, kabelių tiesimas) ir užbaigus statybos darbus (3–6 mėn. po darbų užbaigimo).

**Jūros dugnas ir žemės gelmės.** Siekiant sumažinti Vystymo plano pasekmes aplinkai numatoma taikyti šias prevencines konfliktų mažinimo priemones:



- būtina prieš planuojant VE statybas atlikti planuojamos ir gretutinių teritorijų seisminį geofizinį ištyrimą dėl galimų/potencialių naftai struktūrų, siekiant maksimaliai išvengti konflikto tarp dviejų strateginių energijos šaltinių gavybos ateityje;

- užtikrinti, kad VE parko vystymo vietoje būtų stebimas dugno paviršiaus litologijos pasikeitimai, taip sudarant galimybes stebėti ar VE parkas nedaro neigiamo poveikio jūros dugno vientisumui ir su tuo susijusiai biologinių ir mineralinių išteklių kokybei;

- elektros kabelių tiesimui naudoti esamus/suplanuotus infrastruktūros koridorius, taip sumažinant dugno fragmentavimą kasimo tranšėjomis;

- būtina nustatyti saugos zonas tiek pavieniams VE, pastotėm, tiek ir vystomam VE parko plotui, kad užtikrinti saugią laivybą, sumažinti avarijų galimybes (atsitrenkimo atvejus) ir išvengti dugno tralavimo elektros kabelių tiesimo vietose.

Kraštovaizdis. Įgyvendinus Vystymo plano sprendinius, didelių akvatorių gamtinis Lietuvos Baltijos jūros kraštovaizdis bus papildomas technogeniniais objektais. Naujų raiškių vertikalių dominančių atsiradimas jūriniame kraštovaizdyje gali sukelti visuomenės nepasitenkinimą, todėl yra būtinos informacinės akcijos, formuojančios visuomenės pažiūrį į atsinaujinančią energetiką bei supažindinančios visuomenę su vėjo elektrinių jūroje teikiama tiesiogine bei netiesiogine nauda.

Siekiant užtikrinti, kad Vystymo plano sprendinių įgyvendinimas neturės neigiamų vizualinių pasekmių jūriniame kraštovaizdžiui prieš pradėdant VE parkų įrengimo techninį projektavimą turi būti atliktas VE parko vystytojų pasirinktų VE modelių bei VE išdėstymo planuojamoje teritorijoje poveikio kraštovaizdžiui įvertinimas, pagal poreikį numatant VE modelių aukštingumo ribojimą, kad arčiausiai kranto įrengiamos elektrinės neturėtų reikšmingo neigiamo vizualinio poveikio krante esančių regyklų atžvilgiu.

Kultūros paveldas. Siekiant išvengti neigiamų pasekmių prieš pradėdant VE projektavimo darbus VE parkų, jūrinių transformatorių pastočių įrengimo ir vėjo elektrinių parkų prijungimo prie jūrinės transformatorių pastotės kabelių vietose numatoma atlikti povandeninius jūros dugno tyrimus.

Tyrimų metu identifikavus objektus, kurie galėtų atitikti ar būti identifikuoti kaip potencialūs jūrinio povandenio paveldo objektai turi būti koreguojamas TP, VE bei kabelio linijų išdėstymas.

Socialinė-ekonominė aplinka. Vystymo plano sprendinių įgyvendinimo gali turėti pasekmių žvejybos verslui dėl atsirandančių žvejybos apribojimų VE parkų teritorijose. Vadovaujantis Lietuvos Respublikos žuvininkystės įstatymo (priimtas 2000-06-27 Nr. VIII-1756, galiojanti suvestinė redakcija 2020-01-01–2021-10-31) 7 straipsnio 1 punktu „Žuvų išteklių naudotojai turi teisę: (...) gauti nuostolių atlyginimą, jeigu galimybės žvejoti netenkama (taip pat ir terminuotai) dėl valdžios institucijų, valstybės ar savivaldybės įmonių ar įstaigų ūkinės veiklos, taip pat ir dėl atliekamos jų užsakymu (...)“. 2 to paties straipsnio punkte pažymėta, kad „Patirtų nuostolių apskaičiavimo tvarką ir įkainius jūrų vandenyse nustato Žemės ūkio ministerija“.

Žvejams pareiškus pretenziją dėl nuostolių susijusių su žvejybos plotais praradimu kompensavimo, nuostolių kompensavimo tvarką turės nustatyti Žemės ūkio ministerija.

Siekiant neužkirsti kelio Naftos paieškos ir gavybos Lietuvoje strategijos įgyvendinimui, t. y. – „plėsti naftos paiešką ir eksploatuoti naujus telkinius“, būtina užtikrinti, kad Vystymo plano teritorijoje esančios potencialios naftos struktūros besiribojančios su plano teritorijos ribomis būtų detalai iširtos geofizinių tyrimų etape prieš pradėdant VE projektavimo darbus, o nustačius naujas potencialias struktūras VE vystymo teritorijoje, bus rekomenduojama atlikti detalius naftos paieškų tyrimus (galimai ir paieškinio gręžinio/gręžinių gręžimą).



Pagal nacionalinio saugumo kriterijus nedidelė rytinė dalis vystymo plano teritorijos patenka į teritorijas, kuriose VE statyba draudžiama. VE įrengimas šioje vystymo plano teritorijos dalyje nebus planuojamas.

Vystymo plano teritorija patenka į teritorijas, kuriose vėjo elektrinių statybos vietos derinamos su sąlyga, jog energijos iš atsinaujinančių išteklių gamintojas pasirašys su Lietuvos kariuomene sutartį dėl dalies investicijų ir kitų išlaidų.

Jau planavimo etape būtina siekti bendradarbiavimo su krašto apsaugos institucijomis, kad JVE parko vystymo apribojimai būtų gerai išaiškinti ir suprasti, o poveikio mažinimo priemonės kartu aptartos ir suderintos.

Dalis LR Baltijos jūros teritorijos identifikuota kaip pavojinga. Kaip potencialiai pavojingi yra išskirti buvę minų laukai. Ekonominių veiklų vykdymas šiose teritorijose galimas, tačiau būtina sąlyga yra prieš pradėdant VE projektavimo darbus atlikti detalius dugno tyrimus ieškant pavojingų objektų ir, esant būtinybei, atlikti pavojingų objektų nukenksminimo darbus.

### **Vystymo plano koncepcijos alternatyvų palyginimas darnaus vystymosi principu**

Siekiant įvertinti Vystymo plano įtaką šalies vystymuisi, nagrinėjamos koncepcijos alternatyvos įvertintos darnaus vystymosi aspektu, t. y. lygiaverčiai atsižvelgiant į pasekmes gamtinei aplinkai, socialinei aplinkai ir ekonominei aplinkai.

Pasekmės vertintos atsižvelgiant į jų reikšmingumą bei į nagrinėjamo kriterijaus svertį (svarbą) proc. Pasekmių reikšmingumas nustatomas atsižvelgiant į kiekybinius rodiklius ir kokybinius aspektus.

#### ***Koncepcijos alternatyvų palyginimas pasekmių gamtinei aplinkai apsektais***

Biologinė įvairovė: dugno buveinės. Įgyvendinant Vystymo plano sprendinius pasekmės dugno buveinėms galimos dėl dugno suardymo VE pamatų įrengimo ir energijos perdavimo kabelių tiesimo metu bei vandens drumstumo padidėjimo. Šis fizinis buveinės suardymas bus grįžtamas pasibaigus eksploatacijos periodui. Eksploatacijos etape neigiamos pasekmės dugno buveinėms nereikšmingos. Įrengtos vėjo elektrinių povandeninės konstrukcijos taps antriniu (dirbtiniu) substratu, tinkamu įvairiems sėsliams vandens organizmams prisitvirtinti, todėl tai padidins buveinių ir dugno bendrijos įvairovę, padidins biomasę ir rūšių gausumą. Atsižvelgiant į suardyto ir naujai sukurto dirbtinio substrato plotų santykį, galima teigti, kad vėjo elektrinių parkai neturės reikšmingų neigiamų pasekmių dugno buveinėms ir bentosiniams organizmams.

I-osios koncepcijos alternatyvos atveju, pasirinkus elektros perdavimo kabelio išvedimui į krantą šiaurinę inžinerinį koridorių būtų, tikėtinos didesnės pasekmės dugno biotopams dėl kertamų rifų buveinių galimo sumažėjimo ar suskaidymo.

Atsižvelgiant į suardyto ir naujai sukurto dirbtinio substrato plotų santykį, vertinama, kad vėjo elektrinių parkai turės nereikšmingų tiek neigiamų, tiek ir teigiamų pasekmių dugno buveinėms ir bentosiniams organizmams II, III ir IV koncepcijos alternatyvų atveju. Tuo tarpu I alternatyvos atveju galimos kiek reikšmingesnės neigiamos pasekmės dėl natūralių rifų buveinių.

Biologinė įvairovė: ichtiofauna. Galimos neigiamos pasekmės jūrinėms žuvims yra susijusios su VE statybos darbais, kuomet galimas didelio povandeninio triukšmo susidarymas, gali padidėti vandens drumstumas dėl pamatų įrengimo ir/ar kabelio linijų klojimo. VE parkų eksploatacijos metu neigiamos pasekmės yra galimos dėl trikdymo, kurį sukelia dėl VE parkų aptarnavimo veiklos bei kabelių skleidžiamų elektromagnetinių laukų. Didžiausias triukšmo poveikis žuvims galimas polių kalimo metu, kuomet dėl didelio garso slėgio gali žūti arba būti sužalotos žuvys. Bendru atveju, vykstant bet kokiems statybos-įrengimo darbams žuvys gali sureaguoti į keliamą triukšmą, būdamos iki 1 km atstumu ir pasišalinti iš pavojingos vietos, todėl žuvimo tikimybė maža. Užbaigus įrengimo darbus, žuvys sugrįžta, todėl reikšmingos ilgalaikės pasekmės jūrinių žuvų populiacijai nenumatomos. Vandens drumstumo



padidėjimas gali apsunkinti žuvų mitybą teritorijoje bei paveikti žuvų nerštavietes. Tačiau, pakibusios vandenyje nuosėdinės medžiagos laikosi gana trumpą laiko tarpą, o jų paplitimo plotas priklauso nuo nuosėdų rūšies ir srovių režimo. Numatoma, kad poveikis bus lokalus ir laikinas, todėl reikšmingų pasekmių jūrinių žuvų populiacijai neturės. VE parko eksploatacijos metu tikėtinas teigiamas poveikis dėl prognozuojamo ant kieto dugno gyvenančių organizmų pagausėjimas parkų teritorijose dėl atsiradusių naujų tinkamų buveinoms substratų. Tai gali teigiamai paveikti žuvų populiacijas dėl potencialių maisto objektų pagausėjimo ir nerštui tinkamų buveinių atsiradimo. Šiuo aspektu visų nagrinėjamų koncepcijos alternatyvų pasekmės vertinamos kaip nereikšmingos bei vienodai neigiamos ir teigiamos.

Biologinė įvairovė: jūros žinduoliai. Vystymo plano teritorijoje užklystančių jūrinių žinduolių nėra gausu, todėl vertinama, kad Vystymo plano sprendinių įgyvendinimas (nors ir gali turėti neigiamą poveikį individams), reikšmingų neigiamų pasekmių jūrinių žinduolių populiacijoms neturės.

Biologinė įvairovė: paukščiai ir šikšnosparniai. Įgyvendinus Vystymo plano sprendinius teritorijoje įgali būti stebimas trikdymo, kliūtis ir tiesioginio susidūrimo su VE efektas žiemojantiems ir migruojantiems paukščiams. Migruojantiems šikšnosparniams taip pat gali būti stebimas neigiamas poveikis, jei jie migruos pro pastatytas VE atviroje jūroje. Tokios VE gali pritraukti šikšnosparnius. O priskirdus be tiesioginio susidūrimo efekto dar gali būti stebimas ir baro traumos efektas. Neturint detalių paukščių ir šikšnosparnių migracijos tyrimų planuojamoje teritorijoje, galimos pasekmės vertinamos kaip vidutiniškai reikšmingos visų alternatyvų įgyvendinimo atveju.

LR saugomos ir NATURA 2000 teritorijos. Vystymo plano teritorija ribojasi su LR saugomomis ir NATURA 2000 teritorijomis. Analizuojant Vystymo plano sprendinių pasekmes saugomoms vertybėms didžiausia tikimybė, kad bus stebimas trikdymo poveikis Klaipėdos-Ventspilio plynaukštėje jūros paukščių žiemojimo metu (nuo spalio pabaigos iki kovo pabaigos) ten saugomoms nuodėgulėms. Paukščiai gali vengti saugomos teritorijos pakraščio, kuris būtų arčiausiai planuojamų vėjo elektrinių, neišskiriant nė vienos alternatyvos. I koncepcijos alternatyvos atveju (tiek I-(1) tiek ir I-(2)), numatant kabelio tiesimą šiauriniu inžineriniu koridoriumi, kabelio tiesimo paruošiamieji ir kabelio įgilinimo darbai paveiks fizinius aplinkos pokyčius dėl ko natūrali buveinė 1170 Rifai gali sumažėti ir/arba būti fragmentuota. Atsižvelgiant į tai, vertinama, kad neigiamos pasekmės Saugomoms teritorijoms ir jose saugomoms vertybėms gali būti reikšmingos (I alternatyva) arba vidutiniškai reikšmingos (II, III ir IV alternatyvos).

Vanduo. Normaliomis darbo sąlygomis vėjo elektrinių parko eksploatacija pasekmių jūros vandens kokybei neturės, tačiau laikini vandens kokybės pokyčiai galimi statybų laikotarpiu įrengiant pamatus ir klojant kabelius dėl laikino suspenduotų dalelių kiekio (drumstumo) padidėjimo priedugnio vandens stovymėje. Kadangi vėjo jėgainių parkų teritorijos planuojamos didesniuose nei 30 m gyliuose, pamatų konstrukcijų poveikis hidrodinaminei aplinkai, atsižvelgiant į tai kad bus statomos toli nuo kranto ir stabilioje geologinėje aplinkoje – yra nereikšmingas. Drumstumo padidėjimas pasireikš tik pamatų įrengimo bei kabelio klojimo vietose, todėl jo poveikis vertintinas kaip lokalus (priedugnio sluoksnis) ir laikinas (tik įrengimo metu), neturintis reikšmingos ilgalaikės įtakos hidrocheminiams vandens parametrams bei pasekmių Baltijos jūros vandens kokybei. Vertinama, kad neigiamų pasekmių vandens kokybei ir hidrodinaminiam procesams nebus visų koncepcijos alternatyvų atveju.

Jūros dugnas. Galimas vėjo elektrinių parko poveikis žemės gelmėms priklausys nuo elektrinių tvirtinimo prie jūros dugno būdo bei pamato dydžio. Vieno polio konstrukcijos, kurių pamato diametras paprastai siekia 3–9 metro, o elektrinių bokštai yra nutolę vienas nuo kito (mūsų atveju apie 1,1 km) dažniausiai neturi reikšmingos įtakos srovių režimui, tačiau yra tiesioginė intervencija į jūros dugną, lokaliai pažeidžiant jo vientisumą ir galimai skatinant erozinius procesus. VE parkų įrengimui planuojama teritorija yra atokiai nuo pagrindinių smėlio nešmenų pernašos trasų, o pagrindinis nešmenų srautas apima 1–1,5 km priekrantės zoną. Todėl tikėtina, kad VE įrengimas neturės jokio esminio poveikio paviršinei smėlio pernašai ir jautrių Lietuvos krantų stabilumui. VE jungiančių ir į elektros

pastotes tiesiamų elektros energijos kabelių įrengimo poveikis vertinamas kaip lokalus (tranšėjos vietoje). 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. Pasikeitimas dugno nuosėdose bus susijęs tik su motininių uolienu išpurenimu (jeigu jos prieš kasimą buvo tvirtos, sucementuotos) kasimo vietoje. Visų alternatyvų atveju pasekmės jūros dugnui vertinamos kaip mažai reikšmingos.

**Kraštovaizdis.** Įgyvendinus Vystymo plano sprendinius, didelių akvatorių gamtinis Lietuvos Baltijos jūros kraštovaizdis bus papildomas technogeniniais objektais. Pagal atliktą vertinimą, nustatyta, kad arčiausiai Lietuvos Baltijos jūros kranto būsiančios VE, esant itin skaidriam orui ir geroms matomumo sąlygoms, bus įžiūrimos/matomos, bet į vizualiai reikšmingo poveikio zoną pajūryje esantys didelio intensyvumo bendro naudojimo paplūdimiai ar regyklos nepateks (pagal prognostinius vizualinio poveikio vertinimo rezultatus, tam, kad VE parkų į vizualinis poveikis krante esančioms regykloms taptų vizualiai reikšmingas, t. y. kad vertikalaus matymo kampas pasiektų daugiau nei 1°, VE bendras aukštis turėtų siekti daugiau nei 500 m - tokio aukščio VE nėra gaminamos ir diegiamos nebus). Atsižvelgiant į tai, vertinama, kad visų alternatyvų atveju neigiamos pasekmės kraštovaizdžiui bus mažai reikšmingos.

**Klimatas.** Atsinaujinančių energijos šaltinių naudojimas itin palankiai vertinamas poveikio klimatui kontekste, kaip klimato kaitą mažinanti priemonė. Vėjo energija yra viena iš atsinaujinančių energijos rūšių, kurios naudojimas mažina iškastinio kuro naudojimą, o kartu CO<sub>2</sub> ir kitų medžiagų emisijas į aplinkos orą. Vėjo energijos naudojimas vaidina didelį vaidmenį kovoje su klimato kaita mažinant šiltnamio dujų emisijas iš energetikos sektoriaus. Šiuo aspektu visų nagrinėjamų koncepcijos alternatyvų pasekmės klimatui vertinamos kaip reikšmingos teigiamos.

#### ***Koncepcijos alternatyvų palyginimas pasekmių socialinei aplinkai apsektais***

**Tradicinių jūrinių veiklų ribojimas VE parkų ir elektros perdavimo kabelių zonose.** Vystymo plano teritorija patenka į teritorijas, kuriose vėjo elektrinių statybos vietos derinamos su sąlyga, jog energijos iš atsinaujinančių išteklių gamintojas pasirašys su Lietuvos kariuomene sutartį dėl dalies investicijų ir kitų išlaidų. Vystymo plano teritorija išsidėsčiusi už esamų laivybos kelių koridorių, uostų reidų bei inkaraviečių ribų, todėl sprendinių įgyvendinimas neturės esminio poveikio laivybai. Vystymo plano teritorija patenka į išskirtus 504 ir 534 žvejybos kvadratu, kuriuose yra išsidėsčiusi tralavimo teritorija, kurioje aktyviai žvejojama visais žvejybos įrankiais (dugniniais, pelagininiais tralais bei menkiniais tinklais) sausio–balandžio ir rugsėjo–gruodžio mėnesiais. Poveikis žvejybos verslui numatomas dėl atsirandančių žvejybos apribojimų VE parkų teritorijose. Dalis verslinės žvejybos plotų VE parkų teritorijose bus prarasta arba juose atsiras tam tikri žvejybos ribojimai tiek statybų, tiek eksploatacijos metu. Pagal turimus duomenis tralavimui labiausiai tinkamas plotas patenka Vystymo planu analizuojamo pirmo etapo VE parko teritoriją bei į dalį B ploto. Įgyvendinus Vystymo plano sprendinius šiose teritorijose tralavimas nebus galimas dėl pavojaus pažeisti dugne paklotus elektros perdavimo kabelius. Žvejams pareiškus pretenziją dėl nuostolių susijusių su žvejybos plotais praradimu kompensavimo, Žemės ūkio ministerija turės nustatyti nuostolių kompensavimo tvarką. Atsižvelgiant į tai pasekmės tradicinėms jūrinėms veikloms vertinamos kaip neigiamos ir vidutiniškai reikšmingos visų koncepcijos alternatyvų įgyvendinimo atveju.

**Kultūros paveldas.** Vystymo plano teritorijoje registruotų jūrinių kultūros vertybių nėra, todėl neigiamos pasekmės registruotiems povandeninio paveldo objektams nenumatomos. Tačiau visoje jūros akvatorijoje gali būti nuskenusių objektų svarbių marinistiniam kultūros paveldui. Tokiems objektams vystymo plano sprendinių įgyvendinimo metu yra galimos neigiamos pasekmės dėl vertybių sunaikinimo įrengiant VE pamatus bei teisinat elektros perdavimo kabelio linijas. Siekiant išvengti neigiamų pasekmių vėlesniuose Vystymo plano įgyvendinimo etapuose (prieš pradėdant projektavimo darbus ar projektavimo metu) numatoma atlikti povandeninius jūros dugno tyrimus bei identifikuoti





potencialius marinistinio kultūros paveldo bruožus turinčius objektus. Vystymo plano sprendinių įgyvendinimas neturės pasekmių registruotam ir neregistruotam kultūros paveldui.

Naudingųjų išteklių telkiniai. Siekiant neužkirsti kelio Naftos paieškos ir gavybos Lietuvoje strategijos įgyvendinimui, t. y. – „plėsti naftos paiešką ir eksploatuoti naujus telkinius“, būtina užtikrinti, kad Vystymo plano teritorijoje esančios potencialios naftos struktūros besiribojančios su plano teritorijos ribomis būtų detaliam ištyrimui geofizinių tyrimų etape prieš pradėdant VE projektavimo darbus, o nustatytas naujas potencialias struktūras VE vystymo teritorijoje, bus rekomenduojama atlikti detalius naftos paieškų tyrimus (galimai ir paieškinio gręžinio/gręžinių gręžimą). Planuojamoje teritorijoje patvirtintų ir potencialių smėlio telkinių nenustatyta, todėl vertinama, kad smėlio gavybos krantotvarkos reikmėms sąlygos VE įrengimo zonoje paveiktos nebus.

I-osios alternatyvos atveju pasirinkus elektros perdavimo kabelio išvedimui į krantą šiaurinę inžinerinį koridorių būtų tikėtinos didesnės pasekmės dėl galimų potencialių naftos struktūros žvalgymo ribojimų.

Atsižvelgiant į tai vertinama, kad vystymo plano sprendiniai neturės ar turės mažai reikšmingas (I alternatyva) pasekmes naudingų išteklių žvalgymui ir jų eksploatavimui ateityje.

Rekreacija. Vystymo plano sprendiniai neįtakos esamos rekreacijos. Jūrinių VE parkai gali tapti turistų traukos objektu, į kurį galėtų būti organizuojamos išvykos laivais. Tokioms ekskursijoms į Lietuvos JVE parką puikiai tiktų laivai ir kateriai, kuriais dabar turistai plukdomi iš Klaipėdos uosto į išvykas Baltijos jūros priekrantėje. Šiuo aspektu numatomos teigiamos mažai reikšmingos pasekmės rekreacijai.

Socialinis poveikis nacionaliniu ir Baltijos regiono mastu dėl energetinio saugumo. Vystymo plano sprendinių įgyvendinimas sudarys prielaidas energijos gamybos iš atsinaujinančių energijos išteklių didinimui, kas tiesiogiai atitinka NENS tikslus. Studijoje „Raida 2050“ daroma prielaida, kad 2050 metais pagrindinis elektros gamybos šaltinis bus jūrinės vėjo elektrinės (JVE), kurios AEI generacijos struktūroje sudarys apie 40 proc. Trijuose scenarijuose numatyta, kad JVE bendra instaliuota galia 2050 m. sudarys 1,6–2,0 GW. Taip kartu su įdiegtomis lankstumo priemonėmis bus pasiekti NENS tikslai. Šiems tikslams pasiekti palankiausias I-(1), I-(2), IV-(1) ir IV-(2) Vystymo plano alternatyvos, kuriose numatytas bent 2 JVE parko etapų/plotų pajungimas į Lietuvos elektros energijos perdavimo tinklą sausumoje (Lietuvos PT). Šiuo aspektu vertinamos kaip turėsiančios reikšmingas arba vidutiniškai reikšmingas teigiamas pasekmes.

### ***Koncepcijos alternatyvų palyginimas pasekmių ekonominei aplinkai apsektais***

Investicijos ir darbo vietų kūrimas Lietuvos darbo rinkai. Vystymo plano sprendinių įgyvendinimas turės tiesioginio, netiesioginio bei indukuoto poveikio BVP dėl vėjo energijos industrijos bei kitų gamybos šakų plėtros, inžinerijos paslaugų plėtros bei ilguoju laikotarpiu - investicijų į tyrimus ir inovacijas vėjo energijos srityje potencialo. Pridėtinės vertės ir naujų darbo vietų dalis tenkanti Lietuvai priklausys nuo to, kokia vertės grandinės dalis bus vystoma lokaliai. Vertinama, kad didesnis teigiamas ekonominis poveikis galimas pajungiant daugiau VE parkų tiesiogiai į Lietuvos PT. Šiuo aspektu numatomos teigiamos reikšmingos ir vidutiniškai reikšmingos pasekmės.

Statybos išlaidos. Jūrinių VE parkų integracijai į Lietuvos perdavimo tinklus (PT) bus reikalinga tiek vidinė PT plėtra, tiek infrastruktūra jūroje, taigi kaštai, siekiant NENS tikslų, yra neišvengiami. Lyginant Vystymo plano koncepcijos alternatyvas tarpusavyje, pagrindinis skirtumas yra kabelių tiesimo kainoje. Iš preliminarių skaičiavimų galima daryti išvadą, jog mažiausi kaštai kabeliams kloti yra kuomet transformatorių pastotė įrengiama galios generavimo (VE parko) centre. I etapu vystomo ploto prijungimui prie elektros perdavimo tinklų žemyninėje Lietuvos dalyje palankiausia naudotis Harmony Link koridoriumi (Jungiantis per šiaurinę infrastruktūros koridorių iš centre esančios TP, aukštos įtampos kabelio ilgis būtų labai panašus, o jungčiai naudojantis Harmony Link koridoriumi, būtų





galima pasinaudoti atliktais dugno tyrimais). A ploto prijungimui prie elektros perdavimo tinklų žemyninėje Lietuvos dalyje, vertinant tiesiogiai kabelio ilgį būtų ekonomiškiausia naudoti šiaurinių infrastruktūros koridorių ( I-(1) koncepcijos alternatyva).

Energetinė nepriklausomybė. NENS numato 2050 metais pasiekti, kad 100 proc. bendrai suvartojamos šalies elektros sudarytų pagaminta vietinė elektros energija. Norint užtikrinti NENS tikslų pasiekimą, I ir IV alternatyvos, numatančios bent dviejų VE parkų plotų pajungimą į Lietuvos elektros perdavimo tinklus, vertinama labiau palankiai. Energetinės nepriklausomybės aspektu vertinama, kad Vystymo plano sprendiniai turės teigiamas reikšmingas (I ir IV alternatyvos) ir vidutiniškai reikšmingas (II ir III alternatyvos) pasekmes.

**Išvada:** darnaus vystymosi aspektu palankiausios IV-(1) ir I-(1) koncepcijos alternatyvos.

### ***Vystymo plano koncepcijos alternatyvų lyginamoji analizė***

Atliekant Vystymo plano SPAV išnagrinėtos keturios koncepcijos alternatyvos atsižvelgiant į gamtinius, socialinius, ekonominius aspektus.

Kiekviena alternatyva turi po du variantus (subalternatyvas):

- variantas, kai jūrinės TP yra planuojamos parkų centre
- variantas, kai jūrinės TP yra planuojamos kuo arčiau inžinerinės infrastruktūros koridoriaus, siūlomo parkų prijungimui prie elektros perdavimo sistemos.

Preliminarūs kabelių kainų skaičiavimai parodė, jog ekonomiškai labiau pagrįstas transformatorių pastotės lokalizavimas VE parko centre.

Vystymo plano įgyvendinimo pasekmių aplinkai vertinimo požiūriu labiausiai atkreiptinas dėmesys į ilgalaikes galimas pasekmes, kurioms priskirtinas poveikis biologinei įvairovei (trikdymas, buveinių pakeitimas), kraštovaizdžiui (išliekantis vizualinis pokytis), socialinei-ekonominei aplinkai bei žemės gelmių naudingųjų išteklių gavybai (potencialūs naftos ištekliai).

Pasekmių gamtinei aplinkai, biologinei įvairovei bei kraštovaizdžiui aspektais jūrinių VE parkų įgyvendinimas darys lygiavertį poveikį visose vertinamose koncepcijos alternatyvose bei jų variantuose dėl vienodo užimamo teritorijos ploto bei analogiškų pagrindinių inžinerinės infrastruktūros įrengimo sprendinių. Kiek reikšmingesnis skirtumas numatomas dėl aukštos įtampos kabelio trasos.

Pažymėtina, jog pasekmės tokiems aplinkos komponentams kaip vanduo, aplinkos oras būtų laikinos ir dalinai atstatomos bei juntamos tik įrenginių statybos metu.

Įgyvendinant Vystymo plano sprendinius ypač svarbūs socialiniai aspektai ir esamas jūros teritorijos naudojimas. Vystymo plano sprendinių įgyvendinimas turi būti derinamas su teritoriją naudojančių žvejų interesais. Siekiant neužkirsti kelio Naftos paieškos ir gavybos Lietuvoje strategijos įgyvendinimui, būtina užtikrinti, kad Vystymo plano teritorijoje esančios potencialios naftos struktūros besiribojančios su plano teritorijos ribomis būtų detalios ištytos geofizinių tyrimų etape prieš pradėdant VE projektavimo darbus, o nustatius naujas potencialias struktūras VE vystymo teritorijoje, bus rekomenduojama atlikti detalius naftos paieškų tyrimus (galimai ir paieškinio gręžinio/gręžinių gręžimą). Pagal nacionalinio saugumo kriterijus nedidelė rytinė dalis vystymo plano teritorijos patenka į teritorijas, kuriose VE statyba draudžiama. VE įrengimas šioje vystymo plano teritorijos dalyje nebus planuojamas. Vystymo plano sprendinių įgyvendinimas itin svarbus siekiant Nacionalinės energetinės nepriklausomybės strategijos tikslų.

Ekonominės pasekmės glaudžiai susijusios su jūrinių vėjo elektrinių parkų vystymo potencialu generuoti pridėtinę vertę bei kurti tiek tiesiogines, tiek netiesiogines darbo vietas. Pridėtinės vertės ir naujų darbo vietų dalis enkanti Lietuvai priklausys nuo to, kokia vertės grandinės dalis bus vystoma lokaliai. t. y. koks vietinės darbo jėgos, žaliavų, infrastruktūros ir įrangos poreikis bus skirtingose vertės grandinės dalyse, kokie bus naudojami esamų industrijų, uosto infrastruktūros pajėgumai ir pan.

Atsižvelgiant į technologinius koncepcijos alternatyvų skirtumus ir tikėtiną ekonominę-socialinę naudą prioritetas tiekiamas nagrinėtinioms IV-(1) ir I-(1) koncepcijos alternatyvoms. Pasirinkimo tarp šių dviejų alternatyvų kriterijai galėtų būti Ploto A pajungimo į krantą kabelio ilgis ir išlaidos kabelio trasos tyrimams.

Akivaizdu, kad I-(1) alternatyva patrauklesnė kabelio ilgio požiūriu, tačiau šiaurinėje Lietuvos IEZ dalyje planuojama kabelio trasa eitų per potencialias naftos struktūras bei kirstų saugomų teritorijų ribas.

Alternatyva IV-(1) patrauklesnė, nes didžioji aukštos įtampos kabelio trasos dalis sutaptų su „Harmony Link“ trasa, kurioje dugno tyrimai jau yra atlikti (šiuo metu tyrimų rezultatai apdorojami), taip būtų sumažinamos išlaidos kabelio trasos tyrimams bei būtų naudojamas jau suformuotą inžinerinės infrastruktūros koridorius. Ši alternatyva palankesnė, nes aukštos įtampos kabelis nekerta natūralios buveinės 1170 Rifai.

Pažymėtina, kad:

1. Vystymo planu negali būti apibrėžtos tikslios vėjo elektrinių, transformatorių pastočių ir kabelių vietos – šis darbas atliekamas techninio projekto rengimo metu, turint Vystymo plane numatytų ir kitų (projektavimui reikalingų) tyrimų rezultatus bei atliekant tikslesnius inžinerinius bei ekonominius skaičiavimus. Vystymo planas apibrėžia etapiškai vystomas teritorijas (plotus) ir rezervuoja tarp jų koridorius infrastruktūrai ir laivų judėjimui.
2. Vystymo plane daroma prielaida *a priori*, kad antruoju etapu bus vystomas seklesnis plotas A. Priklausomai nuo Vystymo plane numatytų tyrimų rezultatų, antruoju etapu vystomas plotas ir iš jo išvedamo aukštos įtampos kabelio kryptis gali būti keičiamas.
3. Plotai B ir C numatyti su papildomomis perspektyvinės plėtros teritorijomis, kurios turėtų būti tikslinamos (apibrėžiamos) įrengus Vystymo plano teritoriją kertantį Harmony Link povandeninį kabelį, nuo kabelio ašies į abi puses atidedant po 0,55 km pločio juostą, išskiriamą kabelių klojimui, statybai ir aptarnavimui skirtam inžineriniam koridoriui.
4. Daugiau nei du Vystymo planu apibrėžti plotai į Lietuvos elektros perdavimo tinklus žemyninėje gali būti jungiami gavus Lietuvos tinklų operatoriaus LITGRID AB prisijungimo sąlygas.

## NAUDOTA LITERATŪRA IR TEISĖS AKTAI

A 2030 Vision for European Offshore Wind Ports. WindEurope, 2021.

Bacevičius E., 2014. Banginių apsilankymai Baltijoje paženklininti tragizmu ir nežinomybe. Jūrinės informacijos svetainė. Prieiga per internetą - <http://www.albatrosas.lt/Banginiu-apsilankymai-Baltijoje-pazenklinti-tragizmu-ir-nezinomybe-p646.html#.VazgMfntnko>

Bailey H., Senior B., Simmons D., Rusin J., Picken G., Thompson P. M., 2010. Assessing underwater noise levels during pile-driving at an offshore windfarm and its potential effects on marine mammals. Marine Pollution Bulletin 60: 888-897.

Bergström L., Kautsky L., Malm T., Ohlsson H., Wahlberg M., Rosenberg R., Åstrand Capetillo N., 2012. The effects of wind Power on marine life. Report of SWEDISH ENVIRONMENTAL PROTECTION AGENCY. 6512 October 2012.

BioConsult, 2004 Hydroacoustic registration of fish abundance of offshore wind farms. Horns Rev offshore wind farm. Annual report 2004. Authors: Hvidt, C B; Bruenner, L; Reier Knudsen, F. Publication Date: May 15, 2005. Technical Report, Number: NEI-DK-4696.

- Carlén I., 2013. The Baltic Sea ecosystem from a porpoise point of view. Stokholmo universitetas. Prieiga per internetą - <http://www.sambah.org/Docs/General/Doktoranduppsats-Ida-Carlen-FINAL.pdf>
- Cooper B., Beiboer F. 00596/00/2002. Potential effects of offshore wind developments on coastal processes. ETSU W/35/REP
- Daunys D., Šiaulytis A., Zaiko A. 2012. Lietuvos Baltijos jūros aplinkos būklė: preliminarus vertinimas. Lietuvos Baltijos jūros aplinkos apsaugos valdymo stiprinimo dokumentų parengimas. Sudarytojai Olenin, S., Daunys D., Bučas M., Bagdanavičiūtė I. KU leidykla, Klaipėda.
- David J. A., 2006. Likely sensitivity of bottlenose dolphins to pile-driving noise. *Water and Environment Journal* 20: 48-54.
- Desholm M., 2006. Remote techniques for counting and estimating the number of bird-wind turbine collisions at sea: A review. *Ibis* 148(s1):76–89. DOI:10.1111/j.1474-919X.2006.00509.x.
- DONGEnergy, Vattenfall, EnergyAuthority, T. D., & Agency, T. D. (2006). Danish offshore wind: key environmental issues.
- Etkin, D.S., Environmental Research Consulting. 2006. Oil spill probability analysis for the Cape Wind Energy project in Nantucket Sound
- Gaultier, S.P., Blomberg, A.S., Ijäs, A., Vasko, V., Vesterinen, E.J., Brommer, J.E. and Lilley, T.M., 2020. Bats and wind farms: The role and importance of the Baltic Sea countries in the European context of power transition and biodiversity conservation. *Environmental science & technology*, 54(17), pp.10385-10398.
- Gelumauskaitė, L. Ž. 1986. Geomorphology of the SE Baltic Sea. *Geomorfologiya*, Vol. 1, Academy of Sciences of the USSR, Moscow: 55–61. (In Russian).
- Gelumauskaitė, L.Ž. 2010. Palaeo–Nemunas delta history during the Holocene. *Baltica*. Vol. 23(2): 109-116.
- 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).
- Gražulevičius G., Gasiūnaitė Z.R., Morkūnas J. 2019. Šikšnosparniai Kuršių nerijos nacionalinio parko teritorijoje. Jūros ir krantų tyrimai. Konferencijos medžiaga.
- Grušas A., Kulikov P. 2010. Ruoniai Lietuvos teritoriniuose vandenys. Muziejininkų darbai ir įvykių kronika, 2010, 1., 108–117.
- Gulbinskas, S. 1995. Šiuolaikinių dugno nuosėdų pasiskirstymas sedimentacinėje arenoje Kuršių marios-Baltijos jūra. *Geografijos metraštis*, 28: 296-314.
- <https://winddenmark.dk/sites/winddenmark.dk/files/media/document/Technical%20report-Socioeconomic%20impacts%20of%20offshore%20wind-01.07.2020.pdf>
- <https://windeurope.org/intelligence-platform/product/wind-energy-and-economic-recovery-in-europe/>
- [https://www.irena.org/-/media/Files/IRENA/Agency/Publication/2018/May/IRENA\\_Leveraging\\_for\\_Offshore\\_Wind\\_2018.pdf](https://www.irena.org/-/media/Files/IRENA/Agency/Publication/2018/May/IRENA_Leveraging_for_Offshore_Wind_2018.pdf)

<https://www.mckinsey.com/pl/~media/McKinsey/Locations/Europe%20and%20Middle%20East/Polska/Raporty/Rozwoj%20morskiej%20energetyki%20wiatrowej%20w%20Polsce/Developing%20offshore%20wind%20power%20in%20Poland%20-%20report%20in%20English.pdf>

IRENA, 2018. *Renewable Energy Benefits: Leveraging Local Capacity for Offshore Wind*.

Johnson, S. R., Richardson W. J. 1982. Waterbird migration near the Yukon and Alaskan coast of the Beaufort Sea: II. Moulting migration of seabirds in summer. *Arctic* 35(2):291-301.

Jussi I., 2009. Marine mammals inventory. Final report of LIFE Nature project "Marine Protected Areas in the Eastern Baltic Sea. Ref. No LIFE 05 NAT/LV/000100. 11 p.

Jusys V., Jezerskas L., 2007. *Ventės ragas*. - Kaunas: Lututė, 112 p.

Lietuvos Baltijos jūros aplinkos apsaugos valdymo stiprinimo dokumentų (būklės vertinimo) atnaujinimas galutinė ataskaita (1 dalis). Lietuvos jūros rajono ekologinės būklės vertinimas ir gamtos auginiai tikslai, 2020-08-17. Prieiga: [https://failai.gamta.lt/files/galutine%20ataskaita%20\(1%20dalis\)1603107974586.pdf](https://failai.gamta.lt/files/galutine%20ataskaita%20(1%20dalis)1603107974586.pdf)

Lietuvos Respublikos aplinkos ministro 2004 m. rugpjūčio 27 d. įsakymas Nr. D1-455 "Dėl Visuomenės dalyvavimo planų ir programų strateginio pasekmių aplinkai vertinimo procedūrose bei vertinimo subjektų ir Europos Sąjungos valstybių narių informavimo tvarkos aprašo patvirtinimo".

Lillgrund Wind power plant: Technical description, 2008

Litgrid, DNV GL, 2020. Scenario Building for the Evolution of Lithuanian Power Sector for 2020-2050 (*liet. Raida 2050*).

LR Aplinkos ministerija, 2006. Planų ir programų strateginio pasekmių aplinkai vertinimo vadovas. Prieiga per internetą: <http://www.am.lt/VI/files/0.963772001168320854.pdf>.

LR kraštovaizdžio erdvinės struktūros įvairovės ir jos tipų identifikavimo studija. I ir II dalys, [www.am.lt](http://www.am.lt).

LRV 2014 m. gruodžio 23 d. nutarimas Nr. 1467 "Planų ir programų strateginio pasekmių aplinkai vertinimo tvarkos aprašas".

Lucke, K., Lepper, P. A., Hoeve, B., Everaarts, E., van Elk, N., Siebert, U. 2007. Perception of low-frequency acoustic signals by a harbour porpoise (*Phocoena phocoena*) in the presence of simulated offshore wind turbine noise, *Aquat. Mamm.* 33, 55–68. <https://doi.org/10.1578/AM.33.1.2007.55>.

Mabee T. J., Cooper B. A. Johnson S. R. 2004 Nocturnal bird migration in northeastern Oregon and southeastern Washington. *Northwestern Naturalist* 85(2):39-47. DOI:10.1898/1051-1733(2004)085<0039:NBMINO>2.0.CO;2

McKinsey & Company, 2016. *Developing offshore wind power in Poland*.

Nacionalinė energetinės nepriklausomybės strategija. Patvirtinta Lietuvos Respublikos Seimo 2012 m. birželio 26 d. nutarimu Nr. XI-2133 (LRS 2018-06-21 nutarimo Nr. XIII-1288 redakcija).

Natkevičiūtė V., Kulikov P., Grušas A., 2013. Baltijos jūros žinduolių paplitimas ir būklė. Baltijos jūros aplinkos būklė. Sudar. A. Stankevičius. Aplinkos apsaugos agentūros Jūrinių tyrimų departamentas. Vilnius, 218 p.

Olenin, 1997. Benthic zonation of the Eastern Gotland Basin, Baltic Sea. *May 1997 Aquatic Ecology* 30(4):265-282, DOI:10.1007/BF02085871.

Pena A., Hahmann A., Hasager Ch. B. et al. 2011. South Baltic Wind Atlas. RISO DTU. May 2011.

Petersons G. 2013. The importance of coastal area of Baltic Sea for bat migration. Gdansk, Poland.





- 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 Gaviidae 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.
- QBIS, 2020. Socio-economic impact study of offshore wind.
- Ročytė V., Petraitis A., 2010. Narinių paukščių (Gaviidae) pavasarinė migracija Palangos pajūryje. Jūros ir krantų tyrimai. Konferencijos medžiaga.
- Rusteikienė L., 2006. Dančiasnapių ir klykuolių sezoninė ir metinė gausumo dinamika Palangos pajūryje ir Kuršių mariose. Balakaurinis darbas. Vadovas – A. Petraitis. Klaipėdos universitetas, 39 p.
- Rydell, J., Bach, L., Bach, P., Diaz, L.G., Furmankiewicz, J., Hagner-Wahlsten, N., Kyheröinen, E.M., Lilley, T., Masing, M., Meyer, M.M. and Pētersons, G., 2014. Phenology of migratory bat activity across the Baltic Sea and the south-eastern North Sea. *Acta Chiropterologica*, 16(1), pp.139-147.
- Šliaupa ir kt. 2004. Tektoninių procesų tendencijos neotektoniniame etape ir jų prognozė. „Litosfera“ leidinyje: Žemės gelmių raida ir ištekliai. (ats. Redaktorius V.Baltrūnas), ISBN 9955-555-04-1. 610-613.
- Šliaupa, A. 2004. Tektoninė raida ir jos ypatybės: Neotektoninis etapas. „Litosfera“ leidinyje: Žemės gelmių raida ir ištekliai. (ats. Redaktorius V.Baltrūnas), ISBN 9955-555-04-1. 105-110.
- Snyder, B.; Kaiser, M. J. 2009. Ecological and economic cost-benefit analysis of offshore wind energy. *Renewable Energy* 34: 1567–1578.
- Sorokaitė J., Raudonikis L., Treinys R., Vaitkuvienė D., 2007. Įsteigtų paukščių apsaugai svarbių teritorijų tinklo pakankamumo įvertinimas ir tyrimo darbų, reikalingų paukščių apsaugai svarbių teritorijų tinklo optimizavimui, plano artimiausiam laikotarpiui parengimas. Autorinis darbas. Prieiga per internetą - <http://www.am.lt/VI/files/0.603626001201591124.pdf>
- 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.
- 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.
- Uznytė R., 2009. Kirinių paukščių (Laridae) sezoninės migracijos Palangos pajūryje. Magistrinis darbas. Vadovas – A. Petraitis. Klaipėdos universitetas. 64 p.

Valiūnas J. 2004. Geologiniai pavojai. „Litosfera“ leidinyje: Žemės gelmių raida ir ištekliai. (ats. Redaktorius V. Baltrūnas), ISBN 9955-555-04-1. 440-445.

Wind Europe. 2020 october. Wind energy and economic recovery in Europe: How wind energy will put communities at the heart of the green recovery. 102 pp.

WindEurope, 2020. Wind energy and economic recovery in Europe: How wind energy will put communities at the heart of the green recovery.

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, Vol.2: a monograph*, 250 p.

Žydelis R., Kontautas A., 2008. Piscivorous birds as top predators and fishery competitors in the lagoon ecosystem. *Hydrobiologia* 611(1): 45-54.

## PRIEDAI

**1 Priedas SPAV subjektų išvados dėl SPAV apimties nustatymo dokumento ir šių išvadų įvertinimas**

**2 Priedas Vertinimo subjektų išvados dėl SPAV ir šių išvadų įvertinimo pažyma**

**3 Priedas Visuomenės pasiūlymai, atsakymai visuomenei ir visuomenės pasiūlymų įvertinimo pažyma, viešo svarstymo protokolas**

**4 Priedas Tarpvalstybinės konsultacijos. Raštai**