

**YPATINGOS VALSTYBINĖS SVARBOS PROJEKTO „TERITORIJŲ,  
REIKALINGŲ PRIJUNGTI ATSINAUJINANČIUS ENERGIJOS IŠTEKLIUS  
NAUDOJANČIAS ELEKTRINES, PLANUOJAMAS PLĖTOTI LIETUVOS  
RESPUBLIKOS TERITORINĖS JŪROS IR (AR) LIETUVOS RESPUBLIKOS  
IŠSKIRTINĖS EKONOMINĖS ZONOS BALTIJOS JŪROJE DALYJE  
(DALYSE), PRIE ELEKTROS PERDAVIMO TINKLŲ, PARENGIMAS  
INŽINERINĖS INFRASTRUKTŪROS PLĖTRAI“ INŽINERINĖS  
INFRASTRUKTŪROS VYSTYMO PLANAS**

**JŪROS DUGNO TYRIMŲ ATASKAITA  
Klaipėda 2023-07-19**

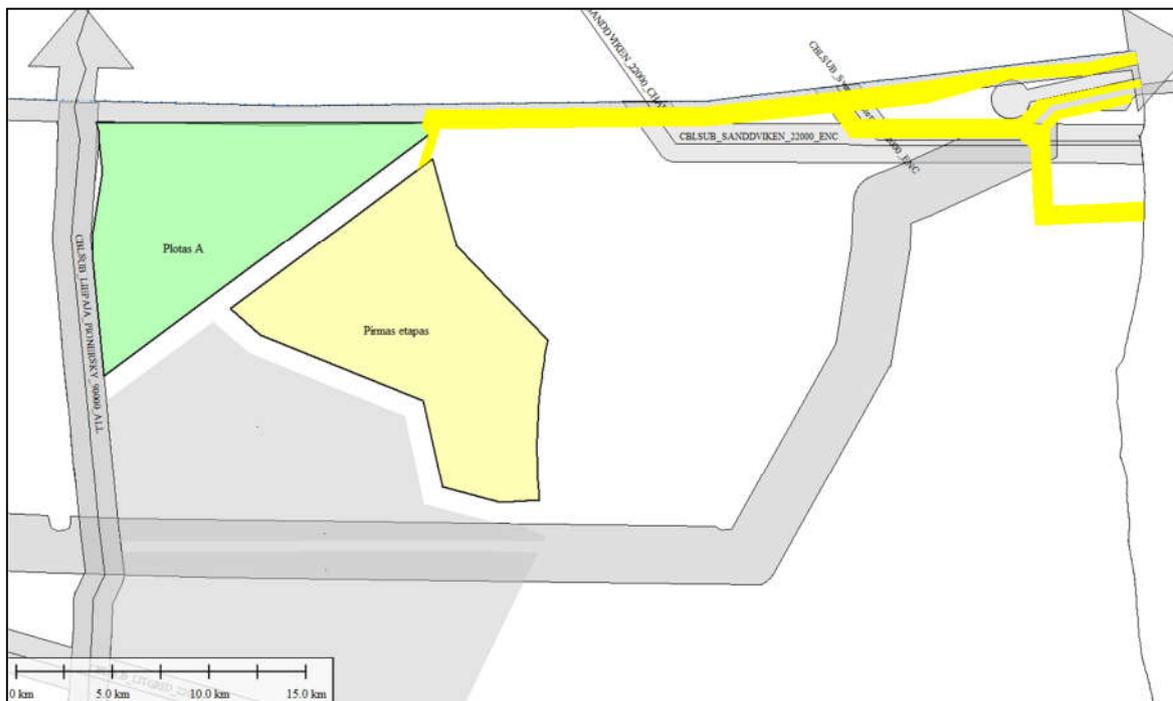
	<b>Planavimo organizatorius</b> <b>Lietuvos Respublikos energetikos ministerija</b> Gedimino pr. 38, LT-01104 Vilnius
	<b>Vystymo plano rengėjas</b> <b>UAB „Ardynas“</b> Gedimino 47, LT-44242 Kaunas
	<b>Jūros dugno tyrimų ataskaitos rengėjas:</b> <b>VšĮ Pajūrio tyrimų ir planavimo institutas</b> Vilhelmo Berbomo g. 10-201, 92221 Klaipėda

## Turinys

Tyrimų tikslas .....	3
Metodika ir naudota įranga.....	4
Laivai.....	10
Daugiaspindulinis echolotavimas .....	10
Skenavimas šoninės apžvalgos sonaru.....	11
Vienakanalis seismoakustinis registravimas.....	12
Magnetometrija.....	12
Tyrimų rezultatai.....	13
Jūros gylis ir dugno morfologija .....	13
Dugno paviršius ir objektai.....	16
Rekomenduojami geologiniai tyrimai.....	22
Magnetinės anomalijos.....	24
Kabelių trasų alternatyvos.....	26
Techninės planuojamo koridoriaus charakteristikos .....	26
Koridorių alternatyvų nomenklatūra .....	26
Pagrindinės kabelių trasos alternatyvos .....	28
Papildomos kabelių trasos alternatyvos .....	37
Identifikuotos rizikos ir probleminiai ruožai.....	46
Priedai .....	51
Duomenų pateikimas.....	52

## Tyrimų tikslas

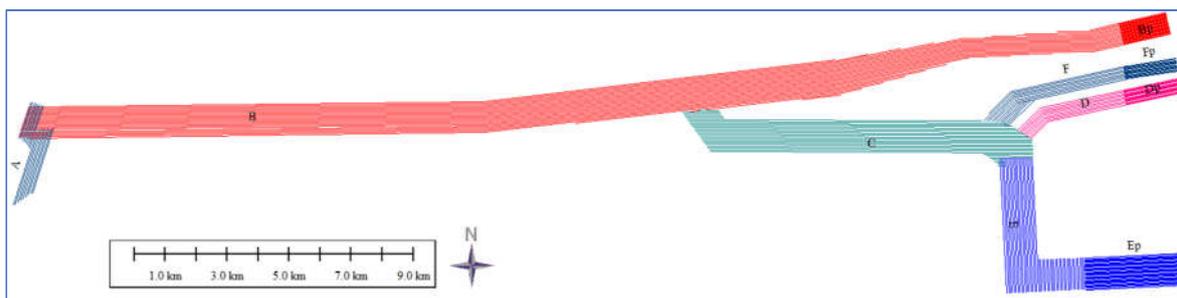
Surinkti duomenis apie jūros dugno batimetriją, identifikuoti objektus, galinčius turėti įtakos infrastruktūros įrengimui, nustatyti jūros dugno reljefo ypatumus. Jūros dugno tyrimai atliekami jungčių ir susijusios infrastruktūros vietos parinkimo studijoje identifikuotose koridoriuose, kurie gali būti naudojami dviejų atsinaujinančius išteklius naudojančių elektrinių parkų jungtims (1 pav.).



1 pav. Jūrinių tyrimų koridoriai

## Metodika ir naudota įranga

Hidrografiniai – geofiziniai jūros dugno tyrimai jūroje ir priekrantėje buvo organizuojami 2-iam etapais pagal iš anksto suplanuotus tyrimų profilius (2 pav.)



2 pav. Jūrinių tyrimų profiliai

Tyrimų profiliai jūroje suplanuoti taip, kad būtų gauti techninę užduotį atitinkantys pagrindiniai parametrai:

- 200 procentų padengimas šoninės apžvalgos sonaru (t. y. užtikrinti kad visi objektai būtų nuskenuoti plaukiant išilgai nustatyto profilio iš abiejų pusių);
- 100 procentų padengimas ir 10 procentų persidengimas tiriant daugiaspinduliniu echolotu.

Dėl skirtingo jūros gylio skirtingose planuojamo koridoriaus vietose atstumas tarp lygiagrečių profilių taip pat skiriasi – giliau, atstumas tarp profilių paprastai yra didesnis nei sekliose zonose. Todėl atviroje jūroje atstumas tarp lygiagrečių profilių buvo 50 ir 60 m, o priekrantėje (jūros gyliuose nuo 15 m ir sekiau) tyrimų profiliai buvo išdėstyti dvigubai tankiau, t. y. kas 25 ir 30 m.

Dėl planuojamo koridoriaus sudėtingos geometrijos, tyrimų rajonas buvo suskirstytas atskiromis zonomis:

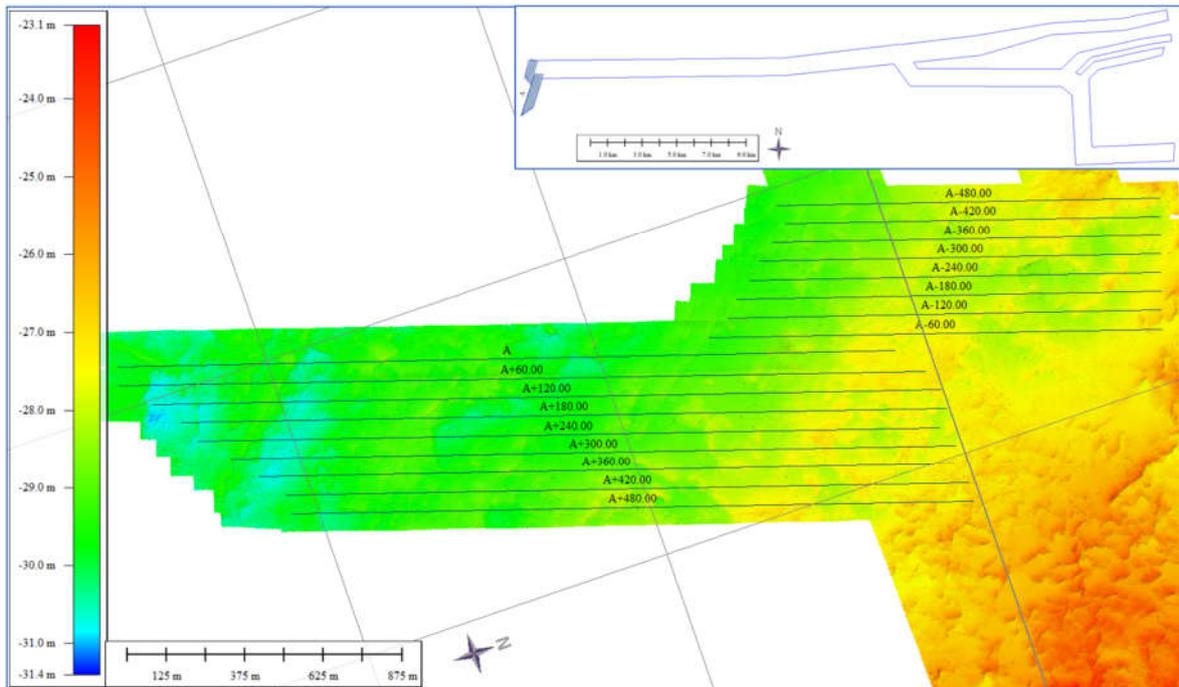
- Atviroje jūroje: A, B, C, D, E, ir F;
- Priekrantėje: Bp; Dp; Ep ir Fp.

Pagrindiniai tyrimų zonų parametrai:

- A zona (3 pav.): profiliai prasideda nuo Lietuvos Respublikos Vyriausybės nutarimais<sup>1</sup> planuojamų vėjo elektrinių plėtros teritorijų šiaurės rytinės ribos ir driekiasi iki Lietuvos Bendrojo plano<sup>2</sup> (toliau – BP) sprendiniuose numatyto infrastruktūros koridoriaus ties siena su Latvija. Centrinė linija – A, kitos išdėstytos lygiagrečiai kas 60 m atstumu. Visi profiliai į vakarus nuo centrinės linijos („Ploto A“ VE parko prijungimo prie perdavimo tinklo koridorius) sunumeruoti su „-“ ženklu, į rytus („Pirmojo etapo“ VE parko prijungimo koridorius) - su „+“. Viso A zonoje ištirti 17 profilių. Ištirto koridoriaus plotis – apie 500 m kiekvienam vėjo elektrinių (toliau – VE) parkui.

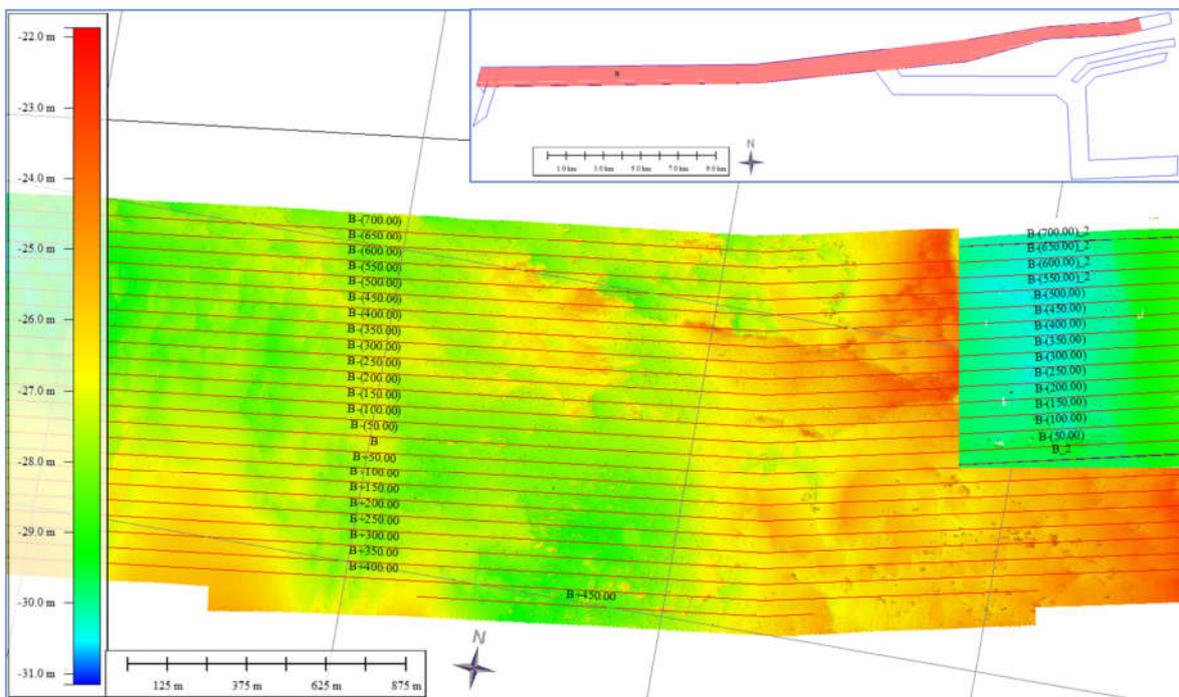
<sup>1</sup> Lietuvos Respublikos Vyriausybės 2020 m. birželio 22 d. nutarimas Nr. 697 „Dėl Lietuvos Respublikos teritorinės jūros ir (ar) Lietuvos Respublikos išskirtinės ekonominės zonos Baltijos jūroje dalių, kuriose tikslinga organizuoti konkursą (konkursus) atsinaujinančios energijos išteklius naudojančių elektrinių plėtrai ir eksploatacijai, ir šių elektrinių didžiausios leistinos generuoti galios ir mažiausios įrengtosios galios nustatymo“ ir Lietuvos Respublikos Vyriausybės 2023 m. kovo 15 d. nutarimas Nr. 171 „Dėl Lietuvos Respublikos teritorinės jūros ir (ar) Lietuvos Respublikos išskirtinės ekonominės zonos Baltijos jūroje dalių, kuriose tikslinga organizuoti konkursą (konkursus) netaikant skatinimo priemonių atsinaujinančios energijos išteklius naudojančių elektrinių plėtrai ir eksploatacijai, ir šių elektrinių didžiausios leistinos generuoti galios ir mažiausios įrengtosios galios nustatymo“

<sup>2</sup> Patvirtintas Lietuvos Respublikos Vyriausybės 2021 m. rugsėjo 29 d. nutarimu Nr. 789 „Dėl Lietuvos Respublikos teritorijos bendrojo plano patvirtinimo“



3 pav. Tyrimų profilių išdėstymas ir nomenklatūra A zonoje

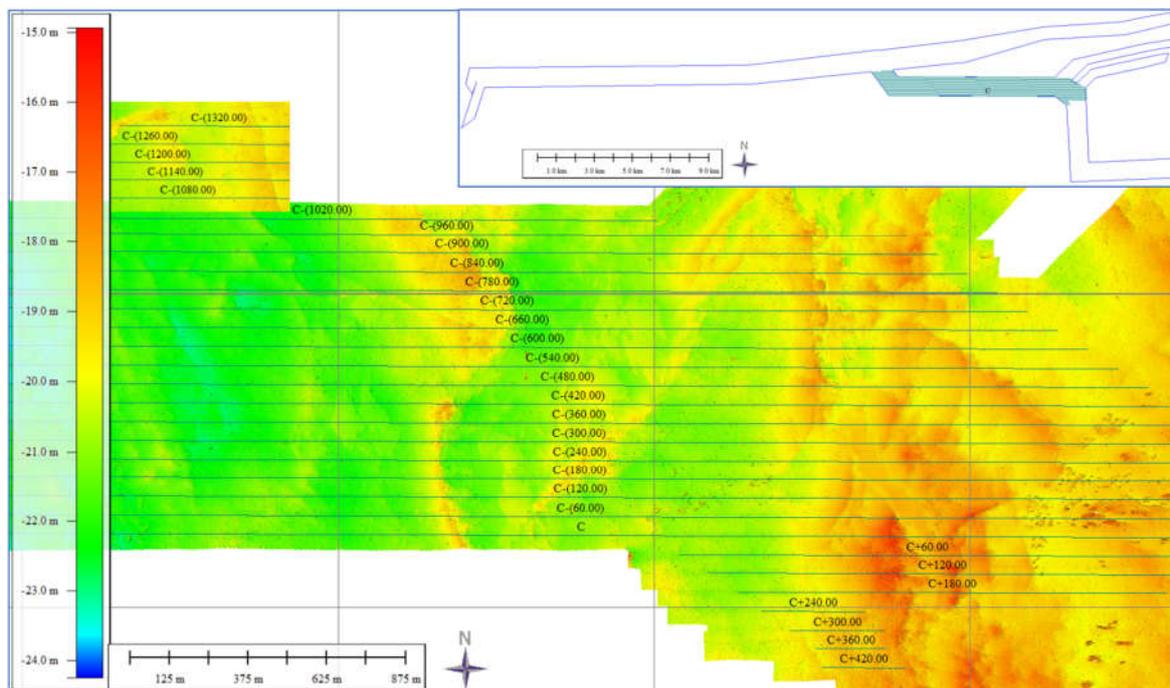
- B zona (4 pav.): visi šios zonos profiliai išdėstyti išilgai BP sprendiniuose numatyto infrastruktūros koridoriaus ties siena su Latvija. Centrinė linija – B, kitos išdėstytos lygiagrečiai kas 50 m atstumu. Visi profiliai į šiaurę nuo centrinės linijos sunumeruoti su „-“ ženklu, į pietus - su „+“. Viso B zonoje ištirti 29 profiliai, o bendras ištirto koridoriaus plotis (skirtas abiejų VE parkų prijungimui) kinta nuo 650 m sekliausioje dalyje (priekrantėje) iki daugiau nei 1100 m plačiausioje koridoriaus vietoje.



4 pav. Tyrimų profilių išdėstymas ir nomenklatūra B zonoje

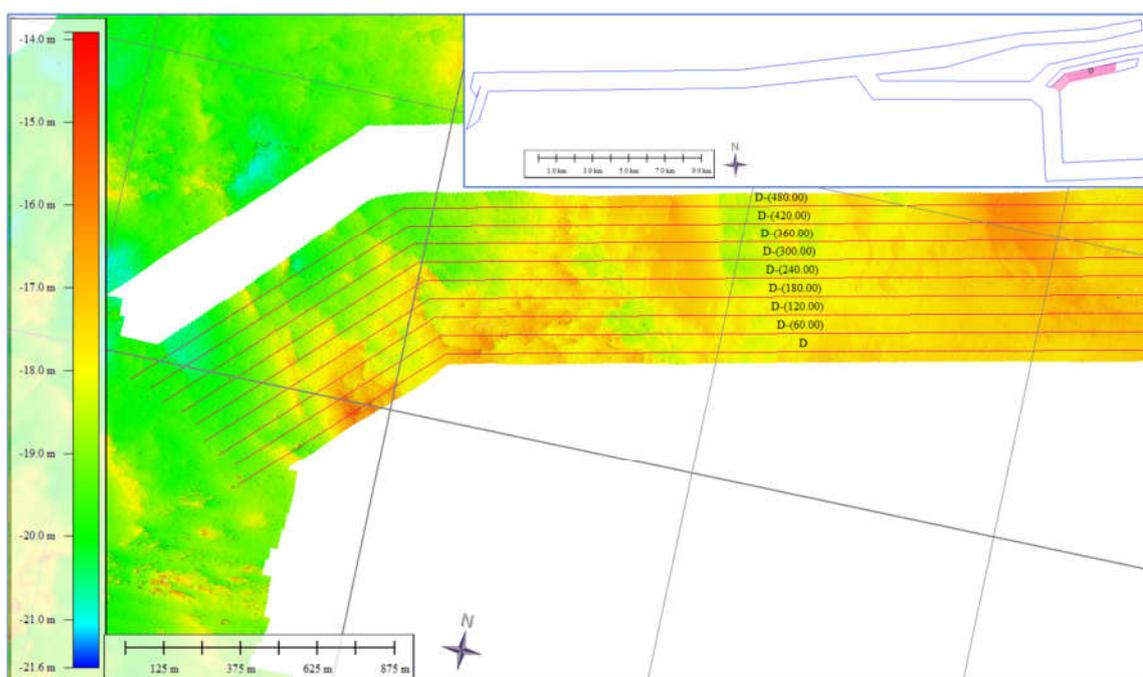
- C zona (5 pav.): šios zonos profiliai išdėstyti piečiau - beveik lygiagrečiai B zonos profiliams pradant nuo kitų (telekomunikacinių) kabelių susikirtimo vietos. C zonos koridorius skirtas apeiti Būtingės naftos terminalo jūrinę infrastruktūrą iš pietinės pusės nukreipiant galimas elektros kabelių linijas link BP sprendiniuose numatyto HVDC elektros perdavimo linijos

„Harmony Link“ koridoriaus. Pirmoji linija – C, kitos išdėstytos lygiagrečiai kas 60 m atstumu. Visi profiliai į šiaurę nuo centrinės linijos sunumeruoti su „-“ ženklu, į pietus - su „+“. Viso C zonoje ištirti 30 profilių, o bendras ištirto koridoriaus plotis (skirtas abiejų VE parkų prijungimui) kinta nuo 1000 m sekiausioje dalyje iki maždaug 1200 m plačiausioje koridoriaus vietoje.



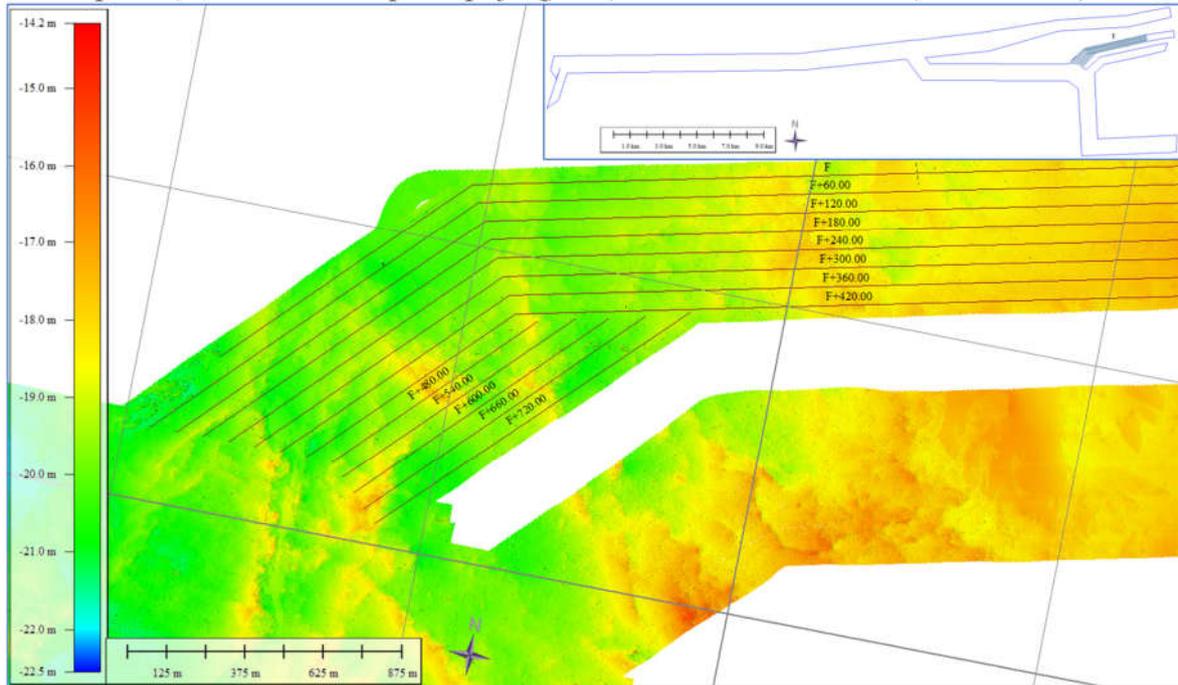
5 pav. Tyrimų profilių išdėstymas ir nomenklatūra C zonoje

- D zona (6 pav.): šios zonos profiliai išdėstyti pietinėje suplanuoto „Harmony Link“ koridoriaus dalyje. D zonos koridorius skirtas galimai vieno VE parko kabelių klojimui galimai sugretinant jį su suplanuotu „Harmony Link“ koridoriumi iš pietinės pusės. Pirmoji linija – D, kitos išdėstytos šiauriau - lygiagrečiai kas 60 m atstumu. Viso D zonoje ištirti 9 profiliai, o bendras ištirto koridoriaus plotis (skirtas vieno VE parko prijungimui) – apie 500 m.



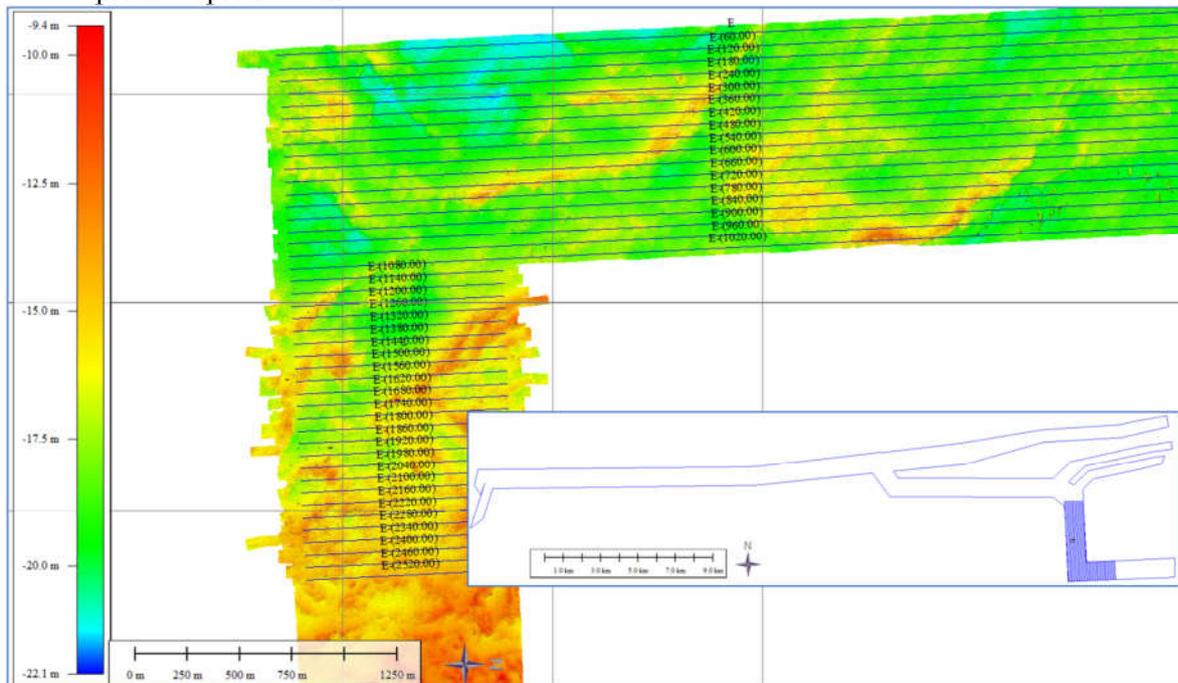
6 pav. Tyrimų profilių išdėstymas ir nomenklatūra D zonoje

- F zona (7 pav.): šios zonos profiliai išdėstyti šiaurinėje suplanuoto „Harmony Link“ koridoriaus dalyje. F zonos koridorius skirtas galimai vieno VE parko kabelių klojimui galimai sugretinant jį su „Harmony Link“ koridoriumi iš šiaurinės pusės. Pirmoji linija – F, kitos išdėstytos piečiau - lygiagrečiai kas 60 m atstumu. Viso F zonoje ištirti 13 profilių, o bendras ištirto koridoriaus plotis (skirtas vieno VE parko prijungimui) – nuo 700 m iki 420 m (arčiau kranto).



7 pav. Tyrimų profilių išdėstymas ir nomenklatūra F zonoje

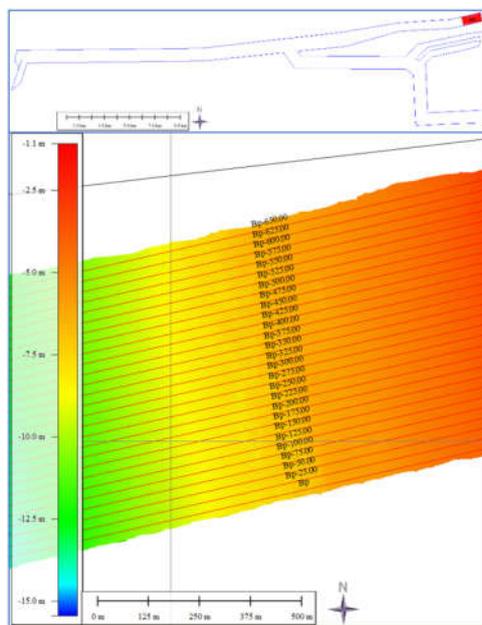
- E zona (8 pav.): ši zona skirta galimų VE parkų prijungimo koridorių apėjimui piečiau Šventosios uosto reido. Profiliai driekiasi šiaurės-pietų kryptimi. F zonos koridorius skirtas galimai abiejų VE parkų kabelių klojimui. Pirmoji linija – E, kitos išdėstytos į rytus - lygiagrečiai kas 60 m atstumu. Viso E zonoje ištirti 43 profiliai, o bendras ištirto koridoriaus plotis – apie 1000 m.



8 pav. Tyrimų profilių išdėstymas ir nomenklatūra E zonoje

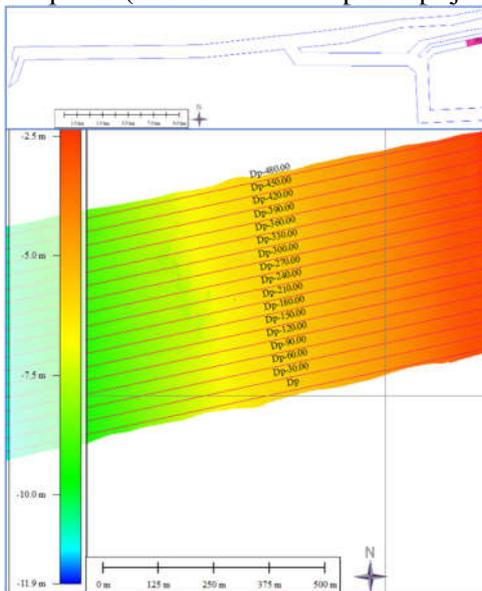
- Bp zona (9 pav.): visi šios zonos profiliai išdėstyti priekrantėje išilgai BP sprendiniuose

numatyto infrastruktūros koridoriaus ties siena su Latvija. Pirmoji linija – Bp, kitos išdėstytos į šiaurę nuo jos, lygiagrečiai kas 25 m atstumu. Viso Bp zonoje ištirti 27 profiliai, o bendras ištirto koridoriaus plotis (skirtas abiejų VE parkų prijungimui) apie 600 m.



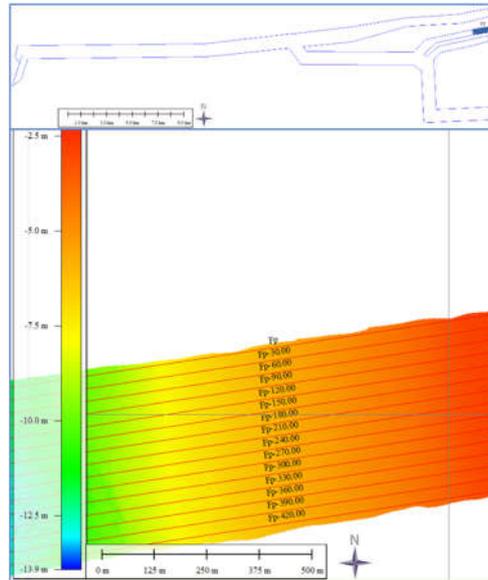
8 pav. Tyrimų profilių išdėstymas ir nomenklatūra Bp zonoje

- Dp zona (9 pav.): šios priekrantės zonos profiliai išdėstyti pietinėje suplanuoto „Harmony Link“ koridoriaus dalyje. Dp zonos koridorius skirtas galimai vieno VE parko kabelių klojimui galimai sugretinant jį su „Harmony Link“ koridoriumi iš pietinės pusės. Pirmoji linija – Dp, kitos išdėstytos šiauriau - lygiagrečiai kas 30 m atstumu. Viso Dp zonoje ištirti 17 profilių, o bendras ištirto koridoriaus plotis (skirtas vieno VE parko prijungimui) – apie 500 m.



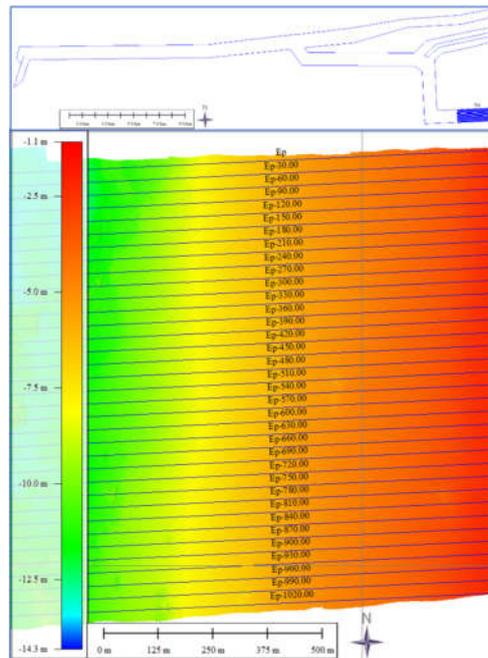
9 pav. Tyrimų profilių išdėstymas ir nomenklatūra Dp zonoje

- Fp zona (10 pav.): šios zonos profiliai išdėstyti priekrantėje, šiaurinėje suplanuoto „Harmony Link“ koridoriaus dalyje. Fp zonos koridorius skirtas galimai vieno VE parko kabelių klojimui galimai sugretinant jį su „Harmony Link“ koridoriumi iš šiaurinės pusės. Pirmoji linija – Fp, kitos išdėstytos piečiau - lygiagrečiai kas 30 m atstumu. Viso Fp zonoje ištirti 15 profilių, o bendras ištirto koridoriaus plotis (skirtas vieno VE parko prijungimui) – apie 420 m.



10 pav. Tyrimų profilių išdėstymas ir nomenklatūra Fp zonoje

- Ep zona (11 pav.): ši priekrantės zona skirta galimų VE parkų prijungimo koridorių apėjimui piečiau Šventosios uosto reido. Profiliai išdėstyti vakarų-rytų kryptimi. Fp zonos koridorius skirtas galimai abiejų VE parkų kabelių klojimui. Pirmoji linija – Ep, kitos išdėstytos į pietus - lygiagrečiai kas 30 m atstumu. Viso Ep zonoje ištirti 35 profiliai, o bendras ištirto koridoriaus plotis – apie 1000 m.



11 pav. Tyrimų profilių išdėstymas ir nomenklatūra Ep zonoje

## Laivai

Atliekant jūros dugno tyrimus buvo naudojami du laivai: „Mintis“ – jūrinis daugiafunkcinis tyrimų laivas, kuriuo buvo atlikta pagrindinė tyrimų dalis ir nedidelis vidaus vandenių kateris „EGO“ – skirtas atlikti matavimus sekliausioje tyrimų rajono dalyje – priekrantėje.

### “MINTIS”

- Laivo tipas: Katamaranas
- Registracijos (IMO) numeris: 9713636
- Vėliava: LT
- Pastatymo metai: 2014
- Ilgis: 39,25 m.
- Plotis: 12 m.
- Grimzlė: 3,6 m.
- Tonažas: 499 tonos



### “EGO”

- Laivo tipas: motorinis kateris
- Registracijos numeris: LT -9270
- Vėliava: LT
- Pastatymo metai: 2009
- Ilgis: 5,36 m.
- Plotis: 2,10 m.
- Grimzlė: 0,70 m.



1-uoju tyrimų etapu laivuose buvo sumontuota ir parengta darbui daugiaspindulinio echolotavimo (dugno morfologijos ir gylių tyrimas), šoninio skenavimo (objektų dugne paieška ir paviršinių nuogulų paplitimas) įranga, kuri vienu metu rinko informaciją apie dugno morfologiją ir objektus dugne laivui plaukiant užduotais tyrimo profiliais;

2-uoju etapu laivuose buvo sumontuota seismoakustinė (paviršinės jūros dugno struktūros tyrimas) ir magnetometrinė (magnetinių anomalijų tyrimas) įranga, kuri rinko duomenis apie giluminę dugno struktūrą ir magnetines anomalijas plaukiant tais pačiais profiliais kaip ir 1-ojo etapo metu.

## Daugiaspindulinis echolotavimas

Daugiaspindulinis echolotas ir judesių sensorius buvo sumontuotas ant vientiso rėmo, kuris patalpintas laivo Mintis specialiaame 0,5x0,5 m šulinyje. Darbo metu daugiaspindulinis echolotas pastatomas į darbinę poziciją, taip kad sonaro sensoriai būtų išlindę iš laivo korpuso. Naudodama laivo pozicionavimo sistemą ir realaus laiko pataisas (*angl.* RTK), gaunama tiksli kiekvieno matavimo atspindžio koordinatė, o iškreipimai gaunami dėl laivo judesių, kompensuojami per stacionaraus girokompaso ir judesių sensoriaus aktyvumą. Gylių neatitikimas dėl skirtingo garso sklaidimo greičio vandenyje (atsirandančio dėl kintančios temperatūros ir druskingumo) eliminuojamas pritaikant garso greičio profilio matavimų rezultatus.

Įranga	Parametrai ir charakteristikos
Daugiaspindulinis echolotas Teledyne Reson Seabat 7125 SV2; naudota laive „Mintis“	Darbinis dažnis: 400 kHz; Spindulių skaičius – 512; Gylio rezoliucija – 6 mm;
Stacionarus girokompasas ir judesių sensorius Ixblue Octans 3000 Rovins;	Krypties tikslumas: 0,1° kertančios platumos skiriamoji geba: 0,01°, tikslaus suregulavimo laikas: < 5 min; Bangavimo tikslumas: 2,5 cm arba 2,5% (priklausomai nuo to, kas didesnis); Šoninio/išilginio supimo dinaminis tikslumas: 0.01°, skiriamoji

	geba: 0,001°
Garso greičio vandenyje nustatymo sensorius Reson SVP70 ir garso greičio profiliografas Sea&Sun CTM48M CTD	Skiriamoji geba: 0,1 m/s; Tikslumas: ± 0,15 m/s Diapazonas: 1350–1600 m/s
Daugiaspindulinis echolotas Norbit iWBMS su integruota judesių kompensavimo ir pozicionavimo įranga (naudota kateryje „EGO“)	Darbinis dažnis: 400 kHz; Spindulių skaičius – 256-512; Gylio rezoliucija – <10 mm;
Duomenų surinkimas ir apdorojimas QPS QINSy/Qimera programine įranga	Gylių matavimo duomenims apdoroti taikytos standartinės procedūros: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Pozicionavimo korekcija;</li> <li>• Pokyčių dėl garso sklidimo vandenyje korekcijos įvertinimas;</li> <li>• Automatinis ir, jei reikia, rankinis pašalinių triukšmų eliminavimas;</li> <li>• Pasirinkto žingsnio duomenų gardelės eksportas.</li> </ul>
Minimalūs pateikiamų tyrimų rezultatų parametrai:	Padengimas: 100%; Persidengimas: 10%; Erdvinė raiška: 50x50cm; Vertikalus tikslumas: 10cm;

### Skenavimas šoninės apžvalgos sonaru

Atliekant dugno paviršiaus tyrimą šoninio skenavimo prietaisu (*angl. side scan sonar*) be paties sonaro yra naudojama povandeninio pozicionavimo sistema ir hidrografinė gervė sonaro vilkimui ir duomenų perdavimui į laivą. Integruota sistema užtikrina, kad per laivo bortą specialiu kabeliu velkamo prietaiso padėtis yra tiksliai fiksuojama pritaikant laivo pozicionavimo sistemą ir atitinkamas padėties korektūras gaunamas iš povandeninio pozicionavimo sistemos (*angl. USBL*).

<b>Įranga</b>	<b>Parametrai ir charakteristikos</b>
Soninio skenavimo sonaras L-3 Klein 3900	Dvigubas dažnis: žemas –445 kHz; Akustinių spindulių pluošto kampas: horizontalus 0,2°, vertikalus - 40°;
Povandeninio pozicionavimo Sistema (USBL) Sonardyne Ranger Mini	Naudojamas akustinis dažnis: 19-34 kHz; Objektų pozicijos atnaujinimo dažnis: 3 Hz; Akustiniai švyturėliai: 2 vnt; Sistemos matuojamo nuotolio tikslumas: 1,3 % nuo tiesioginio atstumo;
Hidrografinė gervė emma DT3025-EHLWR (emma technologies GmbH) sonaro vilkimui ir duomenų perdavimui	Maitinimas: 400V/ 50 Hz; Būgno talpa: 500 m Ø10,4mm koaksialinis kabelis, Trūkimo stipris: 58kN Darbinė apkrova: 12 kN
Duomenų apdorojimas: objektų identifikavimas atliktas originalia SonarWiz 7 programine įranga.	Apdorojant šoninio skenavimo duomenis atliktos standartinės vaizdinių apdorojimo procedūros: <ul style="list-style-type: none"> <li>• signalo stiprinimas,</li> <li>• atlikta duomenų geometrinė korekcija;</li> <li>• reguliuojant signalo stiprumą - išlyginamas vaizdas;</li> <li>• pašalinta „akloji“ zona.</li> </ul>
Minimalūs pateikiamų tyrimų rezultatų parametrai:	Padengimas: 200%, kiekvienas jūros dugno taškas registruotas iš dviejų skirtingų pusių Persidengimas: 100%; Erdvinė raiška <0,5 m Mažiausio atpažįstamo objekto dydis:>0,5 m..

## Vienakanalis seismoakustinis registravimas

Seismoakustiniu profiliavimu paprastai tiriamos iškart po jūros dugnu slūgsančios nuogulos. Šis metodas yra vienakanalis, t. y. tame pačiame prietaise įmontuotas seisminį impulsą generuojantis siųstuvas ir imtuvas, o tyrimo metodas paremtas vertikaliu seisminės bangos atspindžiu nuo skirtingomis fizikinėmis savybėmis pasižyminčių geologinių ribų. Prietaisas montuojamas laive ant šoninio poliaus, o atspindžių pozicionavimui ir signalo judesių kompensavimui naudoja laivo navigacijos sistemą ir judesių daviklius.

Įranga	Parametrai ir charakteristikos
Seismoakustinis Innomar SES-2000 compact prietaisas	Skvarba: iki 10 m, retais atvejais, esant palankioms geologinėms sąlygoms (gali siekti 15-20 m); Vertikali rezoliucija: ~ 0,25 m; Darbiniai dažniai: -žemas: 5-15 kHz; -aukštas: apie 100 kHz; Impulso ilgis: pasirenkamas 66-800µs; Impulsų dažnis: daugiau kaip 30 signalų per sekundę.
Duomenų apdorojimas: duomenų registracija buvo atlikta naudojant gamintojo suteikiamą programinę įrangą SESWIN; Duomenų interpretacija: Gverse Geographix (LMKR) programine įranga	Seismoakustinių duomenų apdorojimui naudota standartinė algoritmų seka: <ul style="list-style-type: none"> <li>• pirminių lauko duomenų importavimas;</li> <li>• pozicionavimo korektūra - geometrijos šuolių išvalymas ir tarpų užpildymas interpoliuojant;</li> <li>• lauko profilių sujungimas;</li> <li>• juostinis filtravimas;</li> <li>• gretimų SBP trasų sumavimas;</li> <li>• profilių konvertavimas į SEG Y formatą</li> </ul>

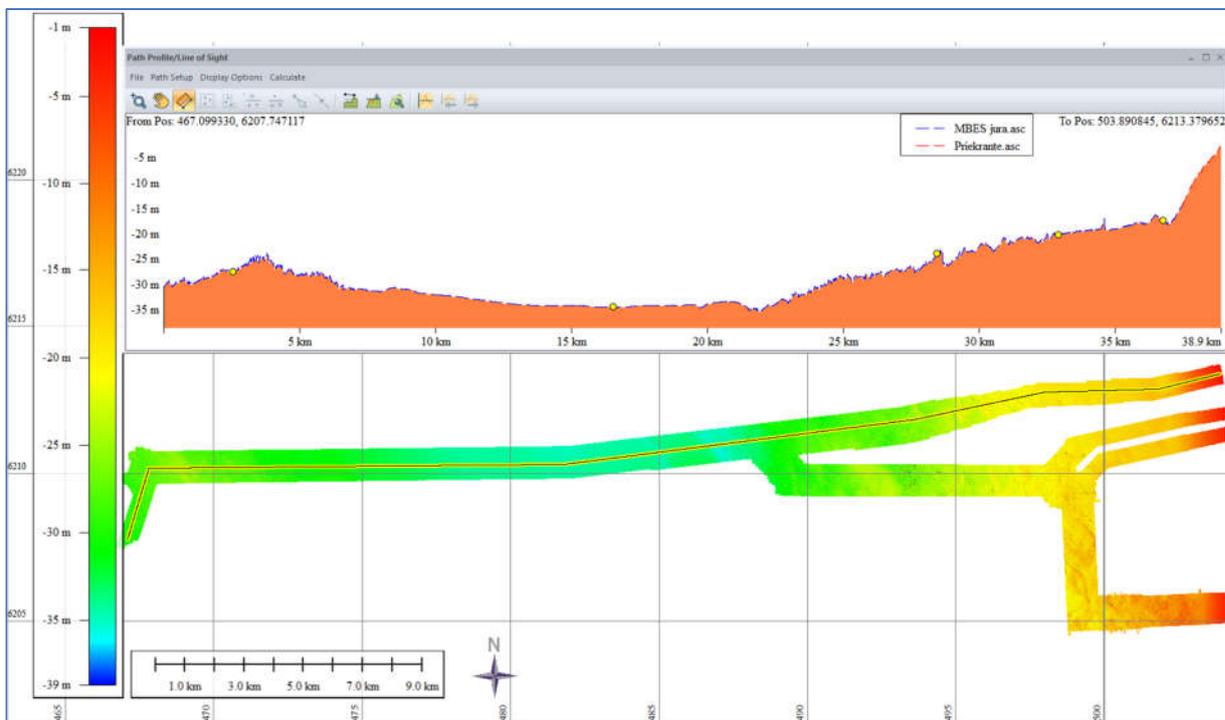
## Magnetometrija

Įranga	Parametrai ir charakteristikos
Geometrics cezio magnetometras G-882 ir skersinis gradiometras TVG (2x G-882)	Magnetometro jautrumas: <0,004 nT/Hz rms Absoliutus tikslumas <2 nT; Diapazonas: 20 000–100 000 nT;
Duomenų apdorojimas	Magnetometrijos duomenims apdoroti taikytos standartinės procedūros: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Pozicijos korekcija - koordinatės išvalytos nuo staigių šuolių; susidariusiems tarpams užpildyti, naudota koordinačių tiesinė interpoliacija pagal laiką;</li> <li>• Atliktos geomagnetinės korekcijos naudojant arčiausiai tyrimų objekto esančios observatorijos (HLP(Hel) Lenkija <a href="http://www.wdc.bgs.ac.uk/obsinfo/hlp.html">http://www.wdc.bgs.ac.uk/obsinfo/hlp.html</a>) duomenis; t. y. perskaičiuotos IGRF13 Žemės magnetinio modelio vertės ir atimtos iš bendro pamatuoto magnetinio lauko;</li> <li>• Nustatytas likutinis magnetinis laukas;</li> </ul>
Minimalūs pateikiamų tyrimų rezultatų parametrai	Absoliutus tikslumas: <3 nT; Matavimų dažnis: ≥10Hz; Padėties nustatymo paklaida: ≤ ± 2 metrų

## Tyrimų rezultatai

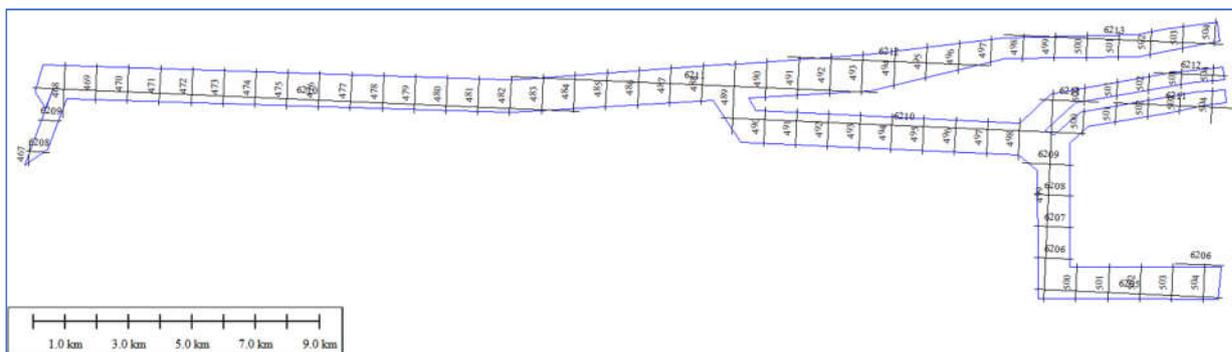
### Jūros gylis ir dugno morfologija

Pagal atliktus jūros dugno morfologijos tyrimus daugiaspinduliniu echolotu sudaryta jūros gylių (batimetrijos) schema (12 pav.). Tyrimų rajone jūros gylis svyruoja nuo 0 (sąlytyje su krantu) iki ~39 m giliausioje (centrinėje) B zonos dalyje.

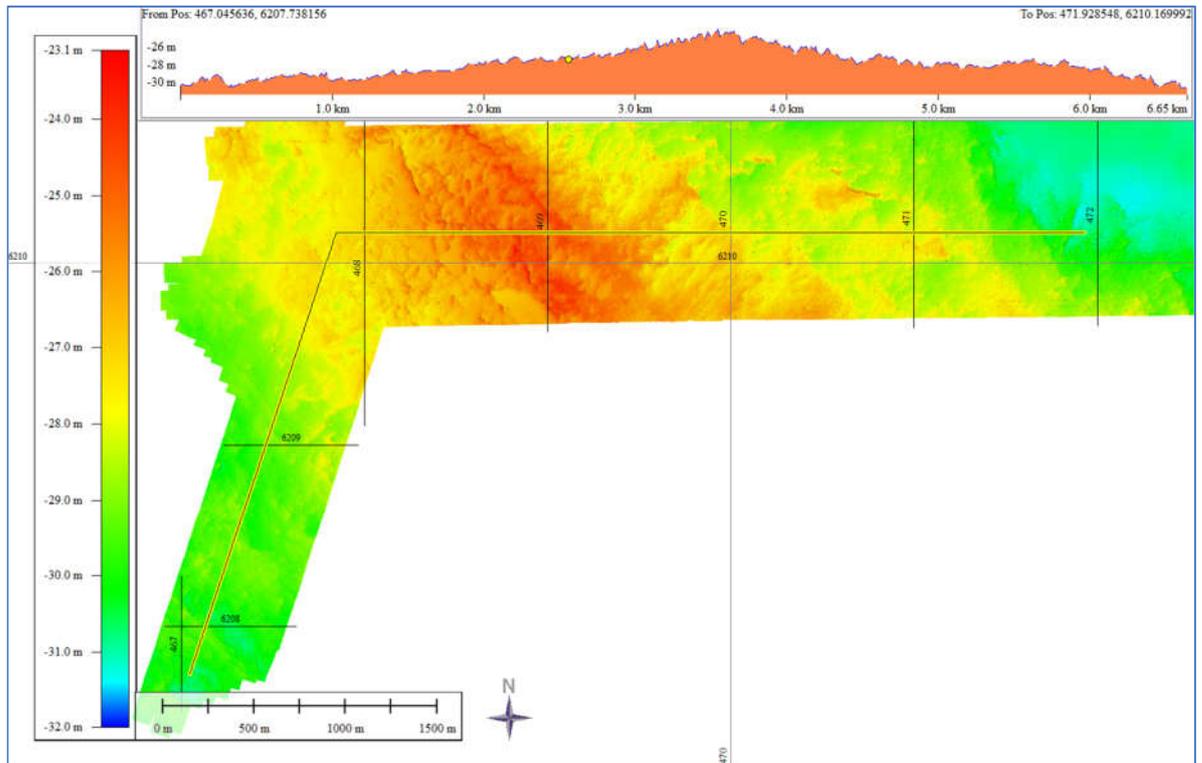


12 pav. Jūros gylių schema ir išilginis reljefo profilis

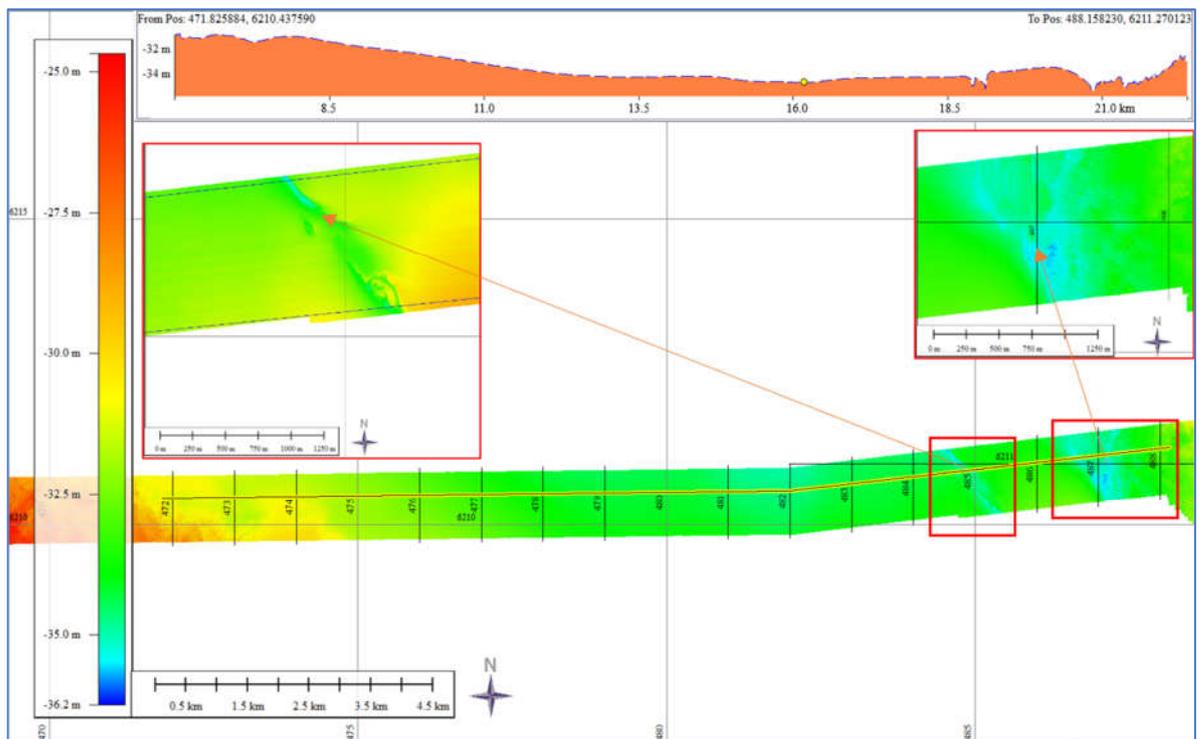
Morfologiškai, dugną galima suskirstyti į keturias charakteringas dalis. Dėl tramos daugialypės trajektorijos, kilometražo atskaitos nurodytos pagal UTM 34 N tinklelio X (467-504 km) ir Y (6205-6210 km) atskaitas:



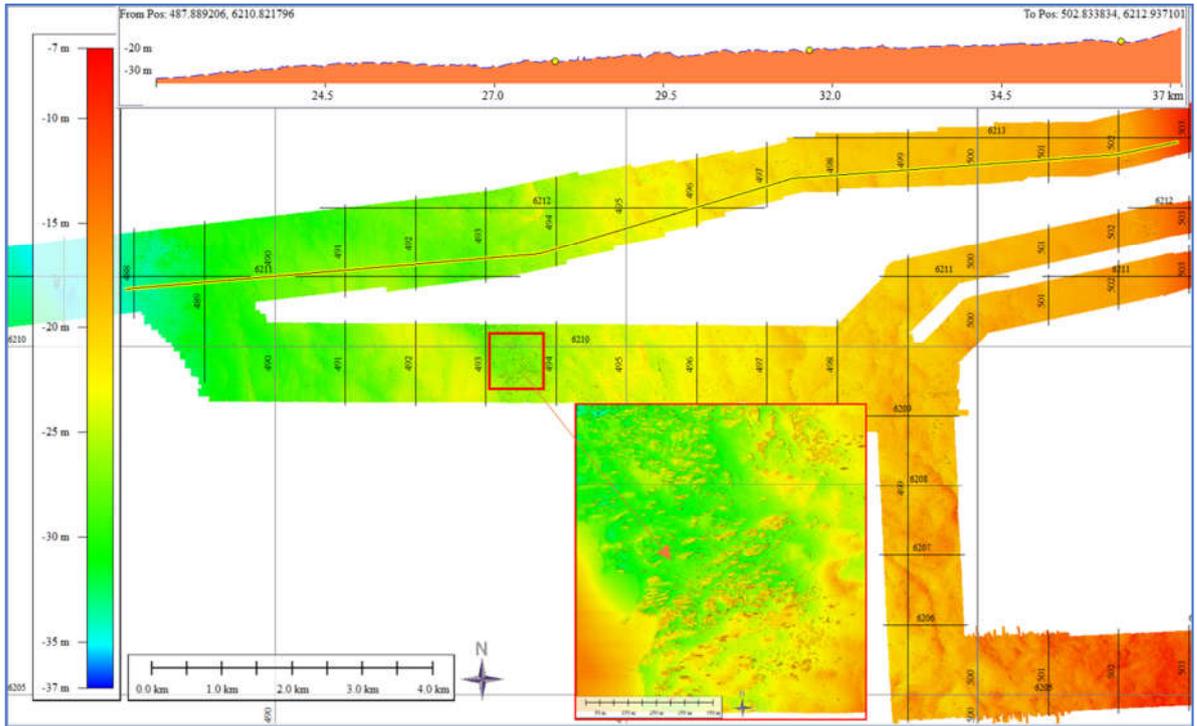
- Vakarinė (nuo X467 iki ~ X472 kilometro atžymos) –Klaipėdos-Ventspilio moreninės pakilumos ir jos šlaitų reljefas su charakteringu - ruplėtu išdūlėjusios morenos paviršiumi;



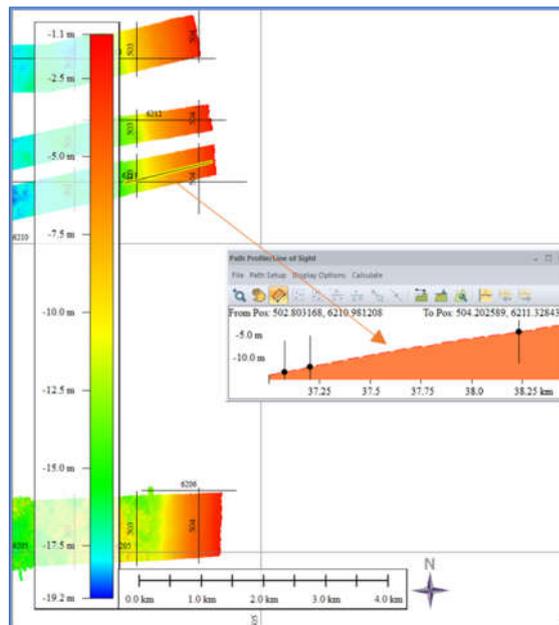
- Centrinė (~X472 - X488 km atžyma) – gana vienalytis, tolygus lyguminis reljefas su maža sąskaida ir nežymiu šlaito polinkiu. Charakteringai lygus paviršius - būdingas moreninėms lygumoms, stebimi pavieniai akmenys ir ryški erozinėmis rėvomis (ties ~X485 km ir ~X487 km atžymomis) rytinėje atkarpos dalyje.



- Rytinė (~X488 - X503 km atžyma) – sudėtingos morfologijos zona, su moreninio pagrindo išplovų žymėmis, smėlio ir gargždo ruzgų laukais ir išraiškingomis reliktnių moreninių gūbrių (drumlinų) zonomis (pavieniai ir drumlinų laukai);

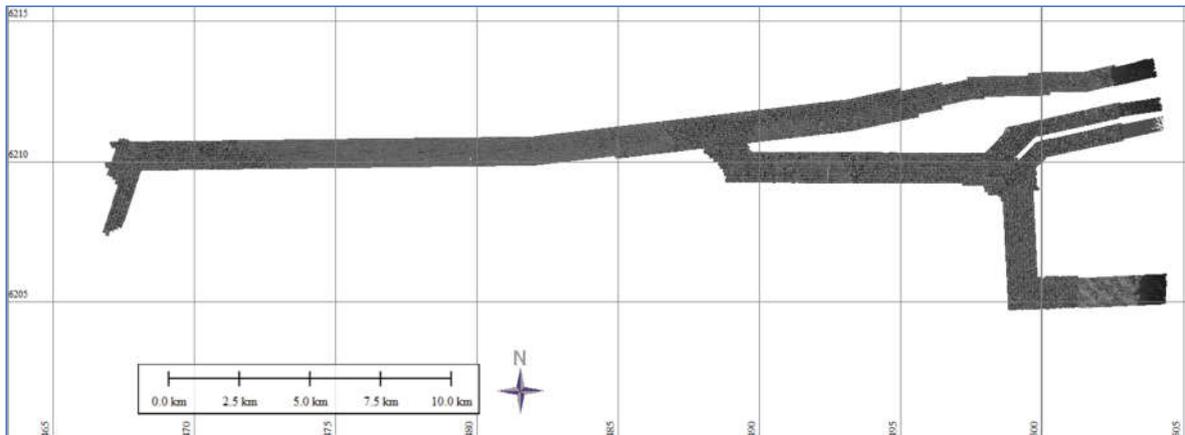


- Priekrantė (~X503 – X505 km atžyma) – tolygiai sklėjanti kranto link, gana tolygi smėlinga lyguma su dinamiška, ties kranto linija susiformavusia neaukštų (0,5-1 m aukščio) sėklių zona.



## Dugno paviršius ir objektai

Sudarytose šoninės apžvalgos sonarogramose ir iš jų sudarytoje dugno paviršiaus akustinėje nuotraukoje (13 pav.) išryškėjo keletas charakteringų dugno požymių, kurių pagrindu tyrimų rajonas buvo suskirstytas į kelis charakteringus rajonus, kuriuos (atlikus geologinius tyrimus) bus galima priskirti skirtingiems litologiniams tipams.

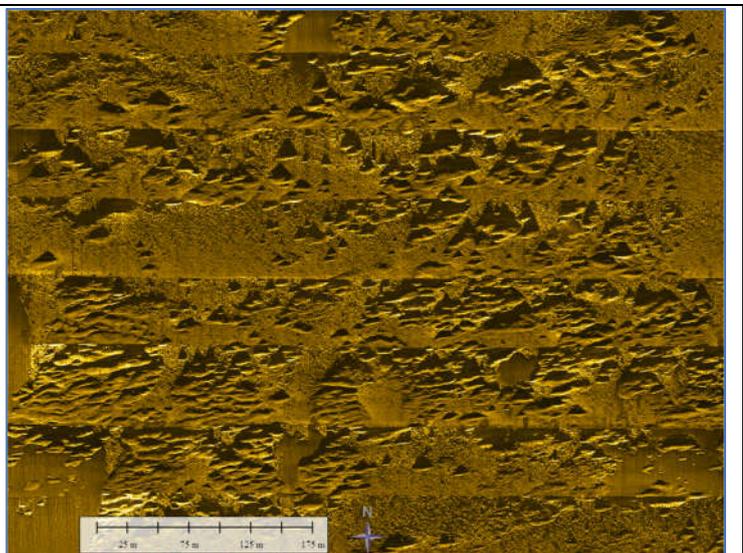


13 pav. Jūros dugno paviršiaus akustinė nuotrauka (šoninės apžvalgos mozaika)

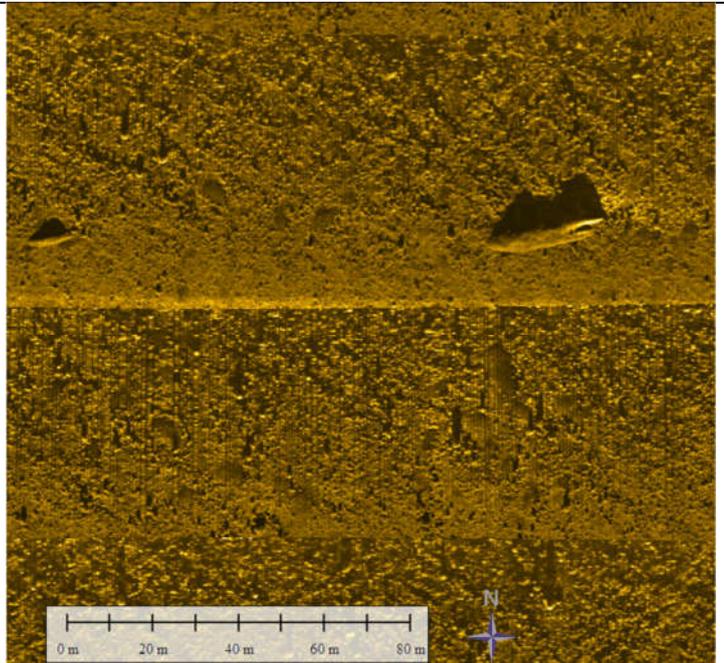
Jūros dugnas priklausomai nuo dugno morfologijos, nuosėdų sudėties ir paskendusiu objektų savybių, skirtingai atspindi (arba sugeria) akustinį signalą. To pasėkoje gaunami charakteringi atspindžiai (akustinio šešėlio vaizdai), kurie preliminariai buvo suskirstyti ir charakterizuoti (1 lentelė), o jų pagrindu atlikta preliminari dugno nuosėdų paplitimo schema (14 pav.).

### 1 lentelė. Akustinių vaizdinių katalogas.

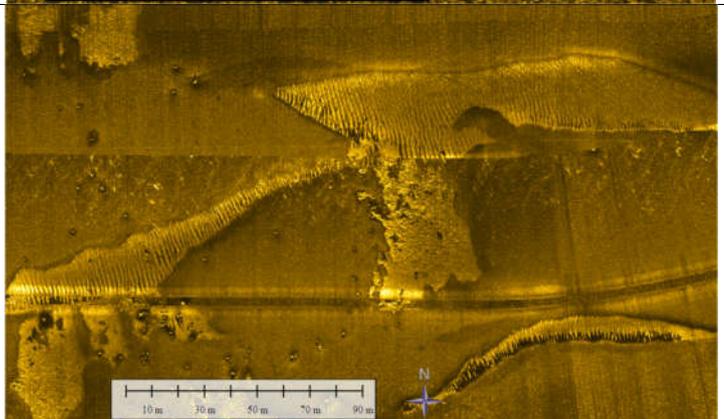
Moreniniai gūbriai arba drumlinų laukai. Charakteringos ledyninės egzeracinės kilmės reliktinės dugno reljefo formos – gūbriai sudaryti iš kietų ledyninių nuogulų (moreninio priemolio), kurių dydis kinta nuo kelių iki keliolikos metrų, o aukštis gali siekti nuo metro iki 2-3, išskirtiniais atvejais siekia ir iki 5-6 m aukščio nuo jūros dugno. Moreniniai gūbriai turi pailgą formą kurios kryptis atkartoja slinkusio ledyno kryptį.



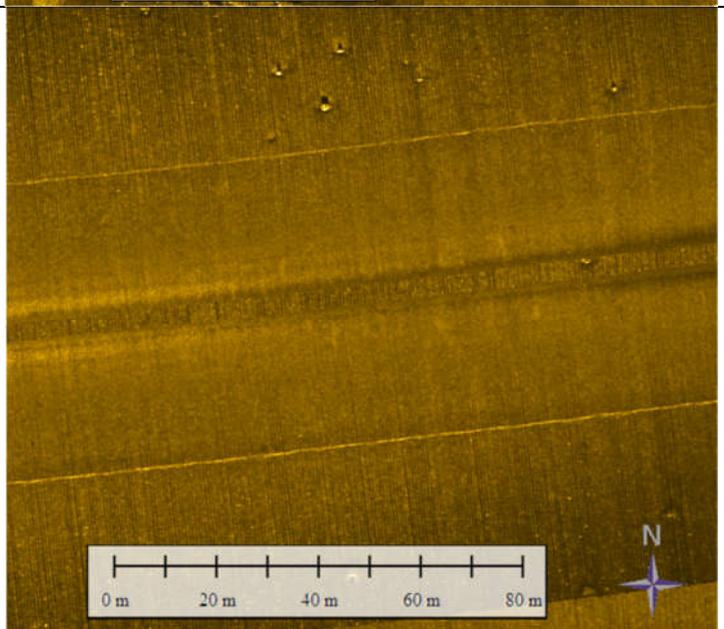
Pavieniai moreniniai gūbriai. Jie stebimi rečiau, tačiau yra gana aiškiai matomi reljefe – didelės, keliolikos metrų ilgio ir kelių metrų aukščio kalvos. Jų erdvinė orientacija, taip pat kaip ir drumlinų laukų atveju atspindi ledyno slinkimo kryptį.



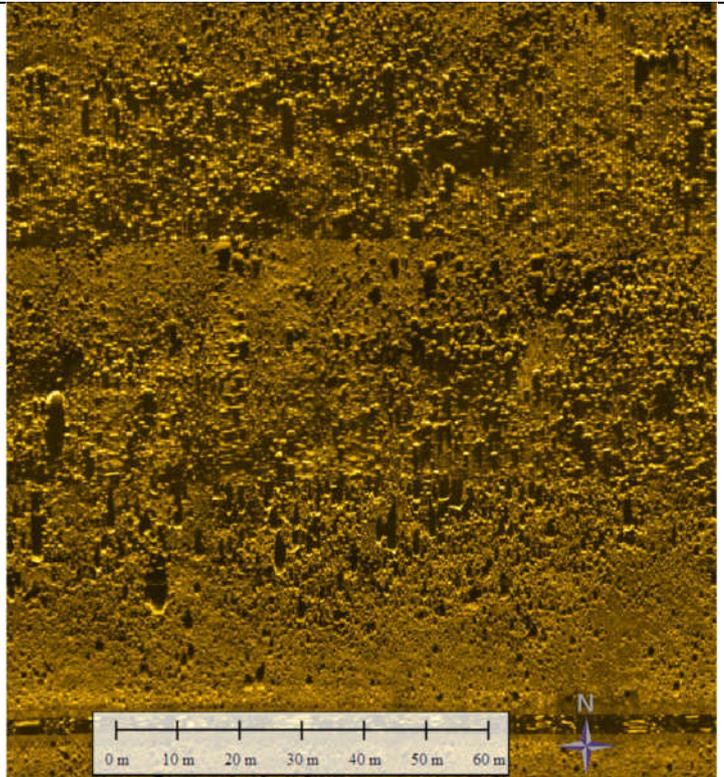
Intensyvaus moreninio dugno išplovimo vietose susiformavo aiškiai matomos smėlio/gargždo ruzgos, kurios liudija apie aktyvias dinamines sąlygas – povandeninių srovių įtaką dugno nuosėdų formavimuisi. Ruzgos susidaro tik tekančio vandens sąlygomis ir klostant smėlio ir gargždo nuogulas (smėlio ruzgos atitinkamai smulkesnės, gargždo - stambesnės).



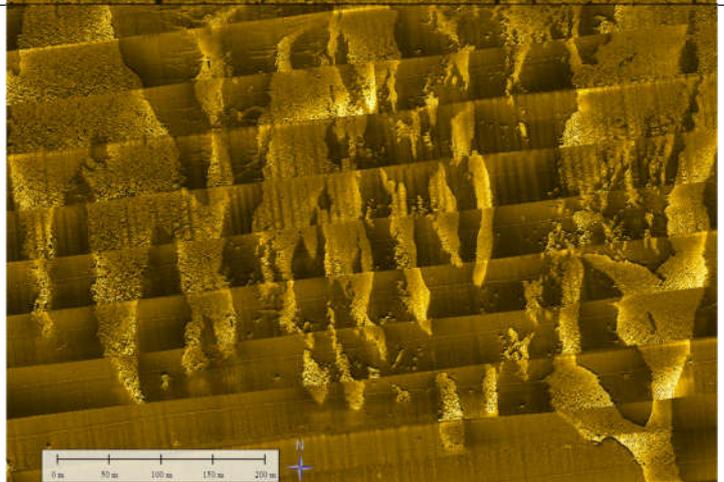
Tolygus ir mažai paveiktas dugnas rodo į stabilias sedimentacines/hidrodinamines sąlygas ir/arba kieto, sunkiai dūlančio paviršiaus buvimą. Tikėtina, kad tokio tipo akustinė nuotrauka būdinga ledyninėms lygumoms, kur dugną dengia kieta molinga morena. Apie ledyninę šių nuogulų kilmę liudija ir pavieniai rieduliai, stebimi ant dugninės morenos paviršiaus.



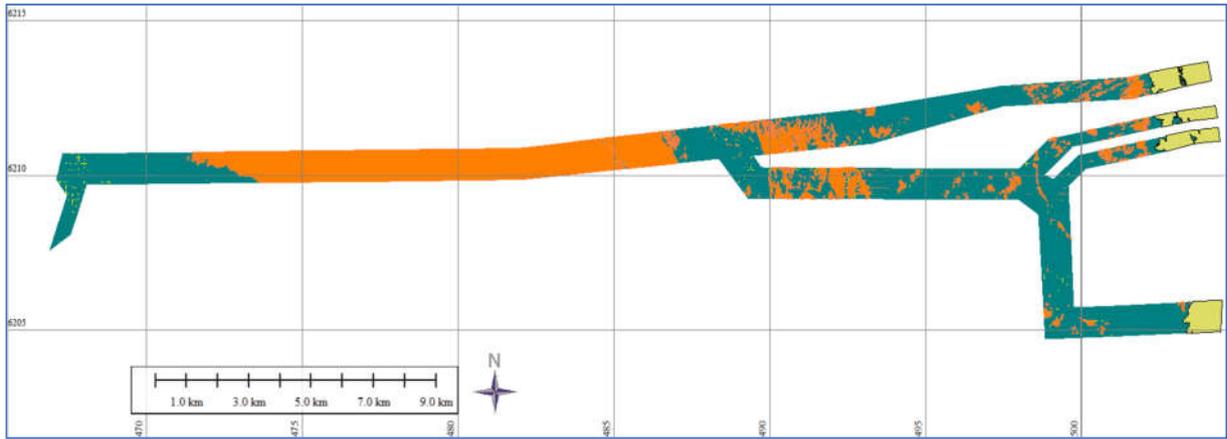
Didelė dalis tyrimų rajono padengta dūlančios morenos nuogulomis, - stebimi riedulių ir įvairaus rupumo smėlio-gargždo laukai, kurie guli ant tvirto moreninio pagrindo.



Dalis teritorijos patyrė labai gerai stebimą eroziją – susidarė charakteringos erozinės rėvos, kuriose neretai susiformavo smėlio ir žvirgždo ruzgos, liudijančios apie tekančio vandens veiklą. Susidariusių rėvų gylis siekia 1-3 metrus, plotis įvairus, nuo keliasdešimt iki kelių šimtų metrų.

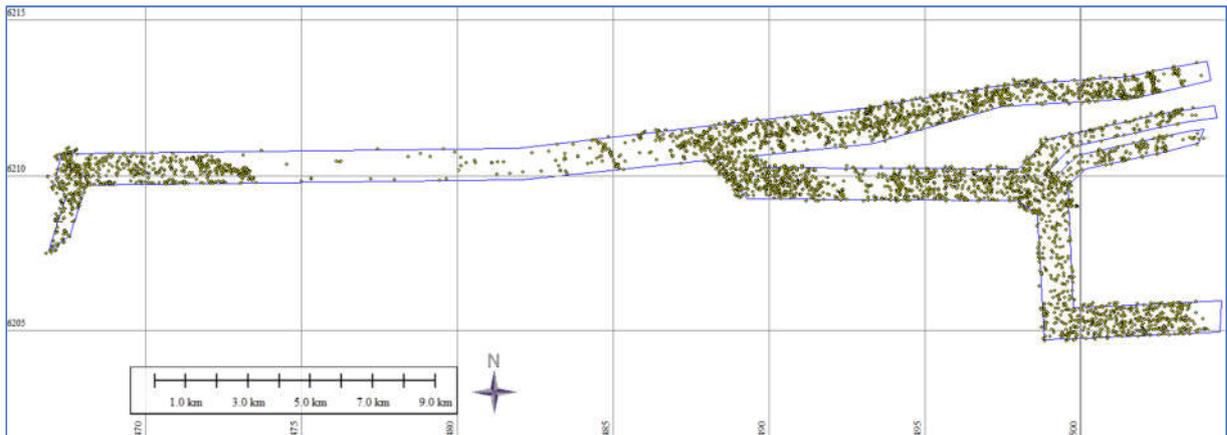


Remiantis aukščiau pateikta akustinių vaizdinių preliminarą klasifikacija (kurią būtina tikslinti atlikus geologinius dugno mėginių tyrimus), buvo sudaryta preliminarą litologinė schema (14 pav.). Joje galima išskirti tris pagrindines nuosėdų grupes (preliminariai, gali būti tikslinama atlikus geologinius tyrimus): priekrantėje iki maždaug 14-16 m gylio driekiasi smulkaus ir vidutinio rupumo smėlio sluoksnis (geltona spalva); visa rytinė tyrimų ploto zona užpildyta ledyninės kilmės moreninėmis (priesmėlis ir priemolis, oranžine spalva) ir įvairaus rupumo smėlio, žvirgždo, gargždo ir riedulių laukai (žalia spalva), kurie susidarė dūlant morenai ir veikiant ledyno tirpsmo vandenims.



14 pav. Preliminari jūros dugno paviršiaus litologinė schema

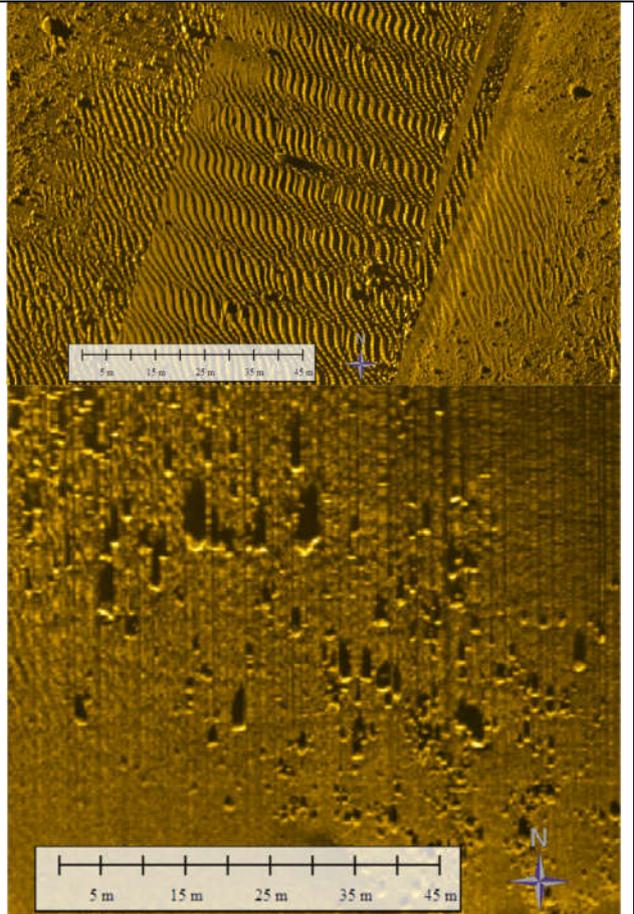
Dėl plačiai paplitusių fliuvioglacialinių ir moreninių nuogulų, pagrindiniai objektai dugne (15 pav.) tai natūralios kilmės pavieniai rieduliai ir jų laukai ir moreniniai gūbriai (pažymėti litologinėje schemoje). Riedulių laukai atkartoja erozines – ledyno dūlėjimo ir intensyviausių ledyno tirpsmo vandenų veikimo zonų ribas, koncentruojasi vakarinėje ir rytinėje tiriamo ploto zonose, likusioje dalyje vyrauja pavieniai didesni rieduliai. Viso identifikuota virš 4,5 tūkstančio gamtinių objektų (riedulių), neskaičiuojant moreninių gūbrių, kurių tiriamajame plote suskaičiuotume dar apie kelis šimtus. Be to nustatyti trys galimai antropogeniniai objektai - du linijiniai objektai daugmaž sutampantys su navigaciniuose žemėlapiuose žymimais telekomunikaciniais kabeliais ir gana aiškiai matomi kai kuriose sonarogramose, bei vienas nenustatytos kilmės galimai nenatūralus objektas arčiau priekrantės (2 lentelė).



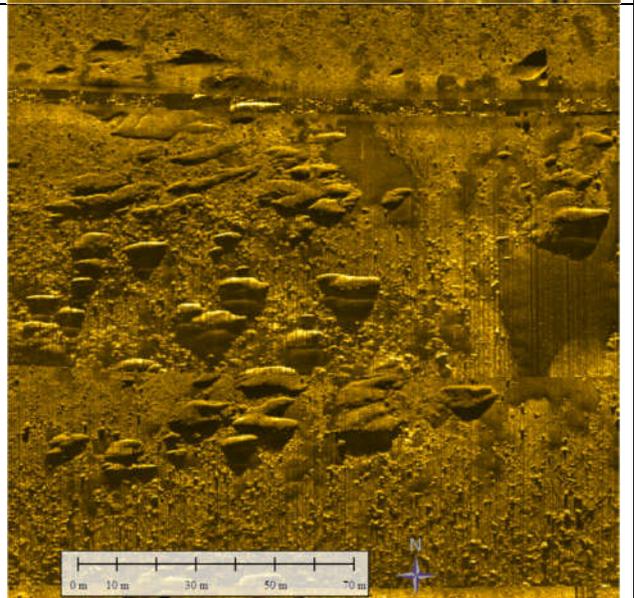
15 pav. Objektai jūros dugne

**2 lentelė. Objektai jūros dugne.**

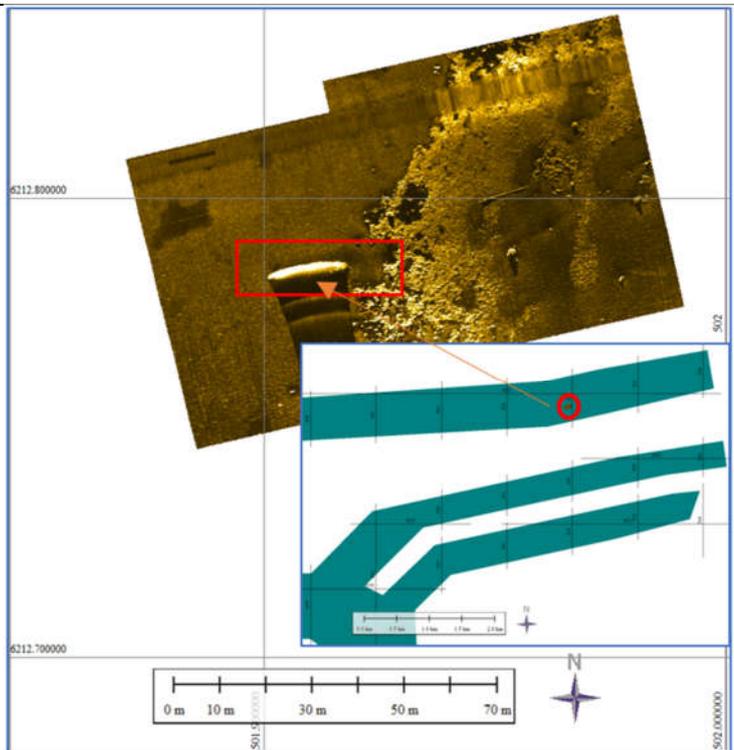
Pavieniai rieduliai ir jų sandraupos.  
Viso – virš 4,5 tūkstančio objektų



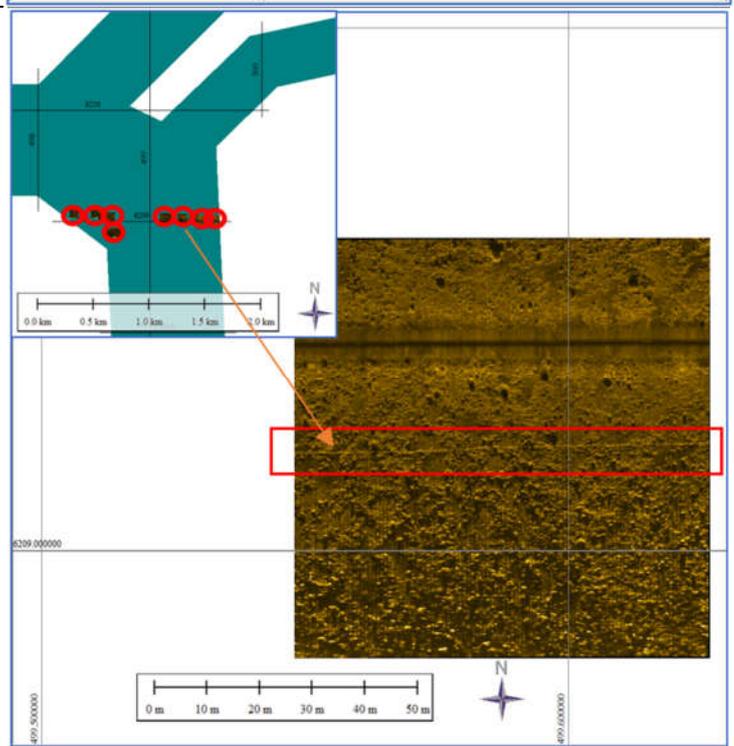
Pavieniai moreniniai gūbriai ir jų laukai. Viso – virš kelių šimtų objektų.



Galimai antropogeninės kilmės objektas. Objekto ilgis – 16,5, o plotis apie 3,5 m.  
Objekto pozicija (WGS'84):  
21° 1.840' E  
56° 3.614' N



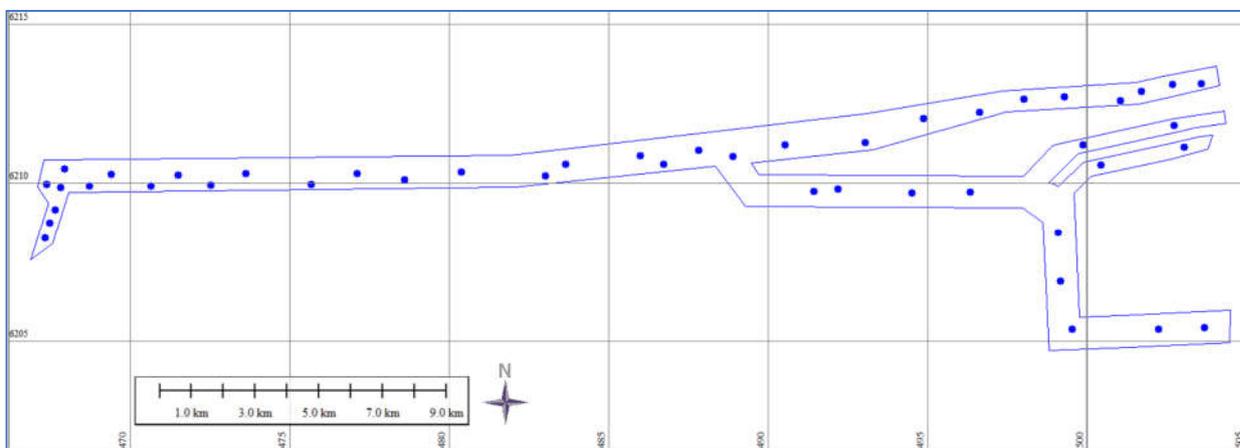
Stebimos dvi linijinės struktūros – vienas šalia kito pakloti telekomunikaciniai kabeliai. Pastebėtina, kad pietinis kabelis nutolęs nuo navigaciniuose žemėlapiuose pažymėto kabelio apie 4 metrus į pietus, o šiaurinis matomas ~ 80 m piečiau nurodytos kabelio linijos.



## Rekomenduojami geologiniai tyrimai

Siekiant patikslinti preliminarią litologinę schemą bei įvertinti grunto geomechanines savybes, rekomenduojama atlikti:

- Paviršinių dugno mėginių paimtų gruntosėmiu litologinę analizę. Mėginio paėmimo tankumas neturėtų būti mažiau nei 1 mėginys į 1 km<sup>2</sup> ploto arba - kas ~0.5 km išilgai planuojamo/-ų kabelių tiesimo koridoriaus. Rekomenduojama užtikrinti, kad gruntosėmiu užgriebiamas plotas būtų ne mažiau 0,1 m<sup>2</sup>, o gruntosėmio įsiskverbimo gylis - ne mažiau 5-10 cm. Laboratorijoje būtina nustatyti paimtų mėginių litologinį tipą.
- Norint nustatyti gilesnę paviršinių nuogulų sudėtį, būtina atlikti vibro gręžimą pasirinktose tyrimų stotyse, taip kad būtų užtikrintas skirtingų sedimentacinių sąlygų (identifikuotų skirtingo tipo litologinių zonų) reprezentatyvumas – t.y. kad į kiekvienam šoninės apžvalgos skenavimo metu nustatytam dugno tipui (14 pav.) tektų bent po 4-5 sekliuosius (iki 3 m ilgio) gręžinius ir tiek pat seklaus (iki 3 m gylio skvarba) statinio zondavimo (CPT) taškų. Sudėtingesnės morfologijos ar geologijos zonose, rekomenduojama atlikti papildomus gręžinius ir CPT. Rekomenduojamų gręžimo ir CPT vietos pateiktos 3 lentelėje ir 16 pav.



16 pav. Rekomenduojamos gręžinių ir statinio zondavimo vietos

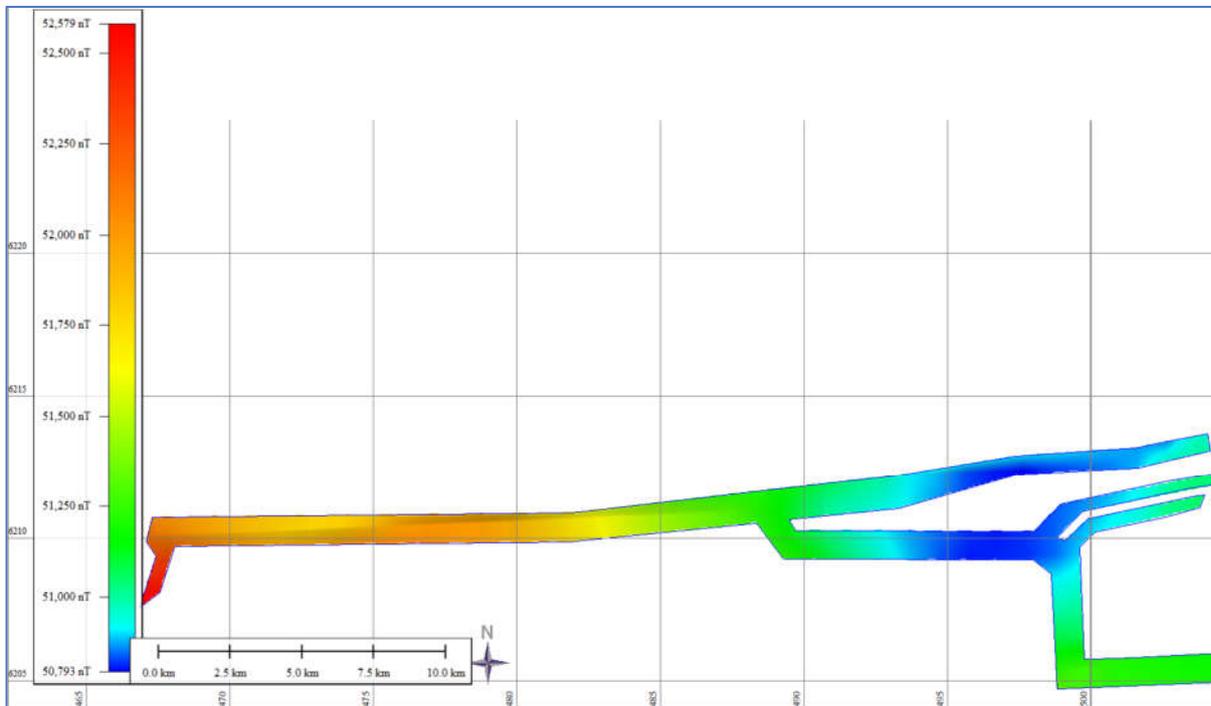
3 lentelė. Rekomenduojamų sekliųjų gręžinių ir statinio zondavimo vietos.

ID	X_LKS'94	Y_LKS'94	X_WGS	Y_WGS
1	315907,4	6218265,6	21° 2.614' E	56° 3.774' N
2	315896,9	6216988,7	21° 2.657' E	56° 3.087' N
3	316191,0	6216277,7	21° 2.969' E	56° 2.711' N
4	316569,9	6210559,9	21° 3.567' E	55° 59.642' N
5	286728,6	6216732,6	20° 34.624' E	56° 2.223' N
6	290229,9	6216580,4	20° 37.996' E	56° 2.234' N
7	293483,7	6216482,3	20° 41.128' E	56° 2.266' N
8	296768,0	6216589,3	20° 44.280' E	56° 2.408' N
9	299121,6	6216769,4	20° 46.535' E	56° 2.564' N
10	280344,0	6214961,1	20° 28.576' E	56° 1.097' N
11	280701,6	6215857,8	20° 28.875' E	56° 1.590' N
12	281051,0	6217121,8	20° 29.149' E	56° 2.279' N
13	280485,8	6216668,5	20° 28.628' E	56° 2.020' N
14	284598,1	6216774,5	20° 32.575' E	56° 2.189' N
15	282503,6	6216894,5	20° 30.556' E	56° 2.197' N
16	302030,6	6216595,6	20° 49.339' E	56° 2.543' N

17	308050,4	6217540,8	20° 55.087' E	56° 3.199' N
18	311221,0	6218007,4	20° 58.116' E	56° 3.526' N
19	309424,5	6215163,8	20° 56.510' E	56° 1.953' N
20	312123,9	6212212,8	20° 59.228' E	56° 0.428' N
21	303679,3	6216894,1	20° 50.911' E	56° 2.745' N
22	305266,9	6215442,3	20° 52.501' E	56° 2.002' N
23	314907,8	6218100,8	21° 1.659' E	56° 3.662' N
24	315134,3	6210555,4	21° 2.189' E	55° 59.606' N
25	313540,8	6215830,5	21° 0.439' E	56° 2.409' N
26	280523,0	6215430,1	20° 28.725' E	56° 1.355' N
27	280905,1	6216557,5	20° 29.037' E	56° 1.972' N
28	283729,5	6216485,9	20° 31.754' E	56° 2.010' N
29	285630,8	6216417,7	20° 33.584' E	56° 2.025' N
30	288761,2	6216310,6	20° 36.598' E	56° 2.050' N
31	281814,1	6216561,9	20° 29.910' E	56° 1.999' N
32	296121,8	6216251,3	20° 43.675' E	56° 2.210' N
33	291689,5	6216335,2	20° 39.411' E	56° 2.140' N
34	299830,1	6216452,1	20° 47.230' E	56° 2.411' N
35	300969,6	6216851,4	20° 48.308' E	56° 2.655' N
36	306190,1	6216867,0	20° 53.327' E	56° 2.791' N
37	309808,0	6217654,5	20° 56.772' E	56° 3.302' N
38	312495,5	6218026,3	20° 59.342' E	56° 3.566' N
39	314232,6	6217840,8	21° 1.020' E	56° 3.507' N
40	316792,2	6218256,9	21° 3.466' E	56° 3.790' N
41	313018,1	6216485,4	20° 59.909' E	56° 2.749' N
42	312124,7	6213761,3	20° 59.164' E	56° 1.262' N
43	312408,0	6210691,4	20° 59.565' E	55° 59.616' N
44	307576,6	6215212,5	20° 54.731' E	56° 1.935' N
45	304500,7	6215400,4	20° 51.766' E	56° 1.961' N

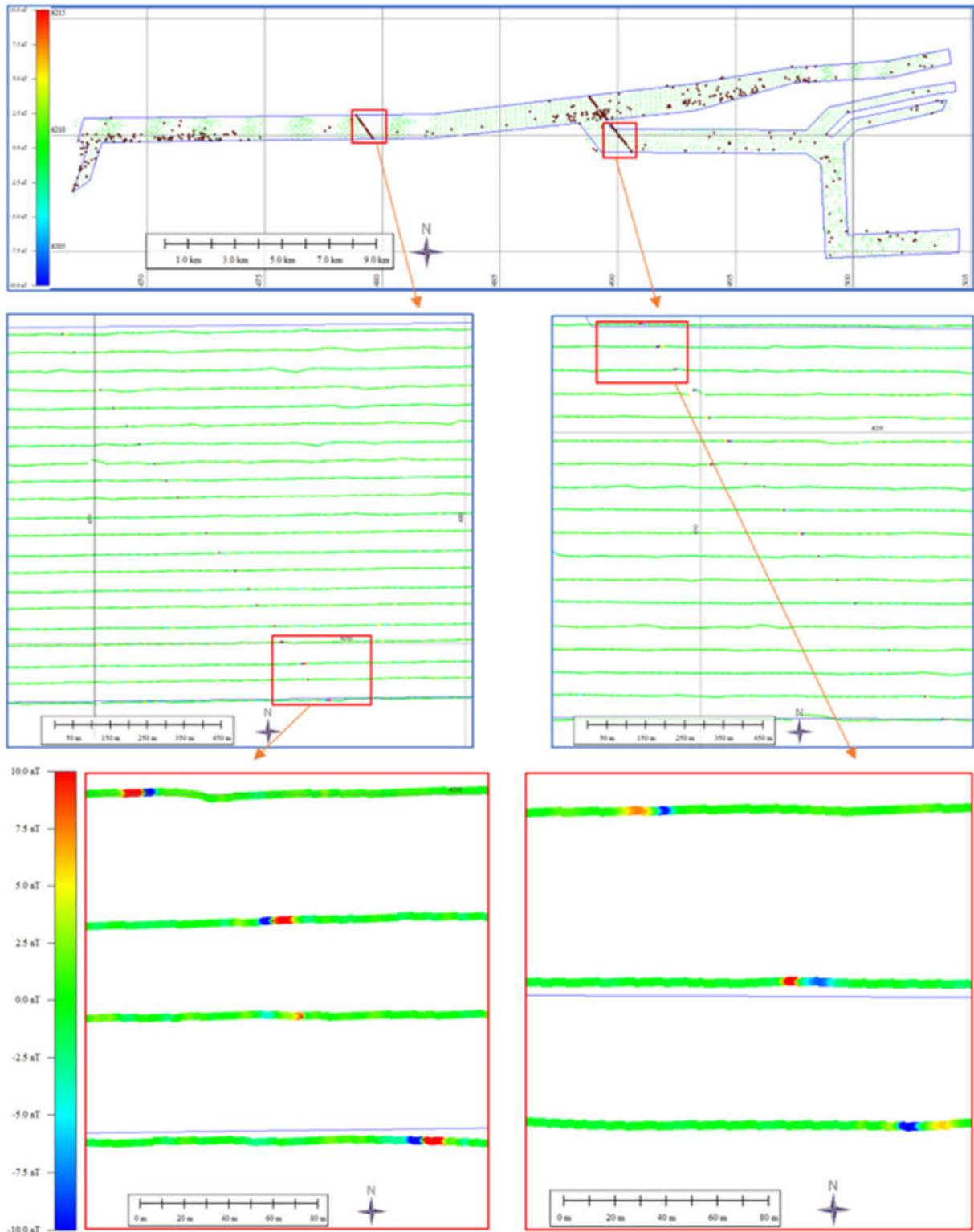
## Magnetinės anomalijos

Apžvalginiai magnetinių anomalijų tyrimai buvo atliekami išilgai pagrindinių hidrografinių tyrimų profilių (2 pav.) – t. y. kas 50-60 m atstumu. Tokia rezoliucija neleidžia tikėtis pilno rajono iširtumo, tačiau suteikia vertingos informacijos apie bendras magnetinio lauko charakteristikas bei – fiksuoja didesnes magnetines (esančias tyrimų linijoje) anomalijas, į kurias būtina atsižvelgti prieš pradėdant detalius geologinius tyrimus elektros kabelių tiesimo linijose. Bendras magnetinis laukas (17 pav.) kinta nuo 50,791 iki 52,616 nT ir atspindi bendrą geomagnetinį lauką tyrimų rajone.



17 pav. Bendro magnetinio lauko schema

Atlikus geomagnetines korekcijas, gautas likutinis magnetinis laukas atspindintis rajonui būdingas geologines sąlygas. Siekiant identifikuoti vietas, kuriose būtinas papildomas atsargumas planuojant inžinerinius darbus, bendrasis magnetinis laukas buvo lyginamas su konkrečiame profilyje nustatytais magnetinėmis vertėmis, t. y. nustatytas magnetinio lauko gradientas arba magnetinės anomalijos, atspindinčios galimai antropogeninius metalinius objektus jūros dugne ir išryškinantis magnetines anomalijas (18 pav.). Nustatytos 398 magnetinės anomalijos, kurių didžioji dalis sietina su natūraliomis geologinėmis sąlygomis ir didelių feromagnetiniais mineralais turtingų riedulių sankauptomis, tačiau nustatyta 41 magnetinė anomalija, kuri atspindi sankirtą su dugne esančiais telekomunikaciniais kabeliais.

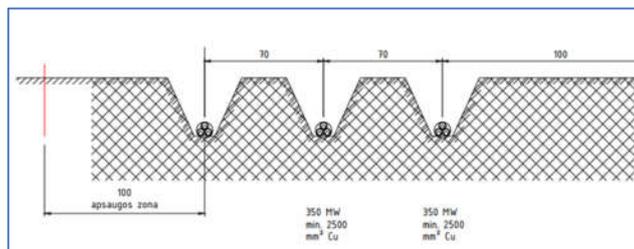


18 pav. Likutinio magnetinio lauko ir anomalijų schema

## Kabėlių trasų alternatyvos

### Techninės planuojamo koridoriaus charakteristikos

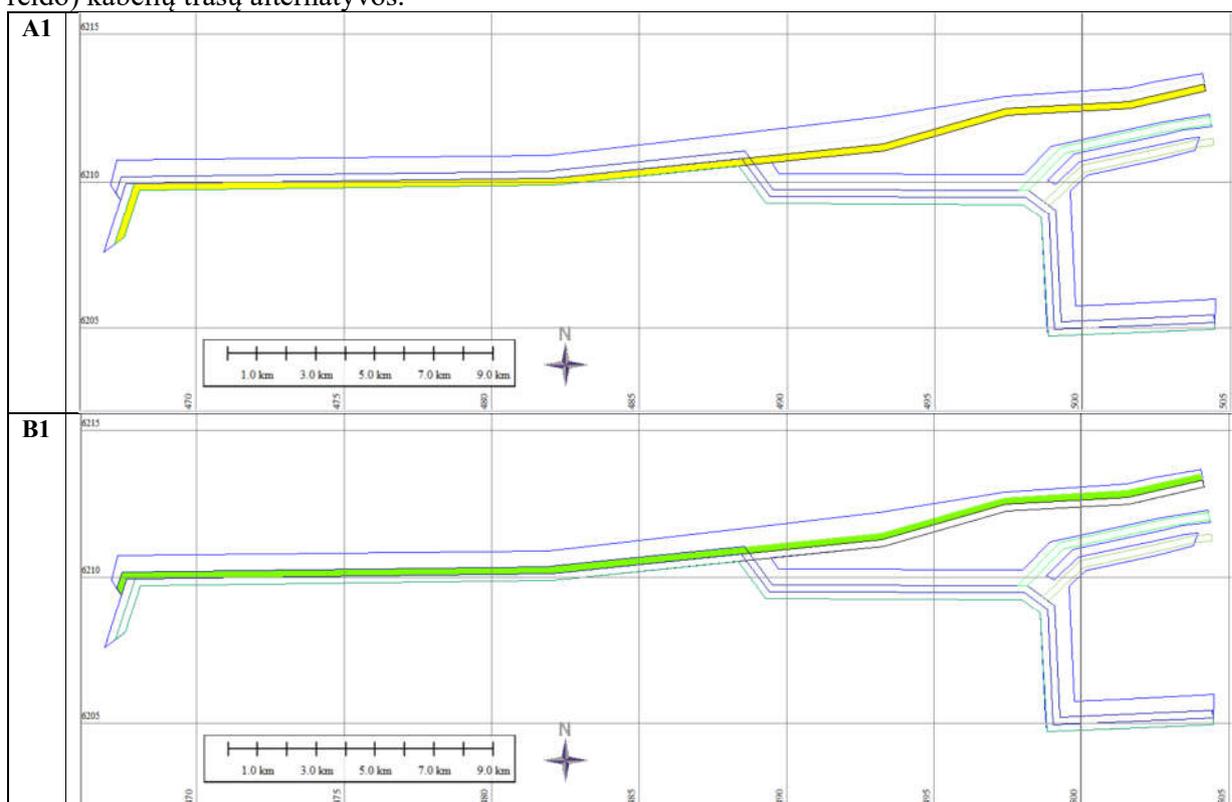
Planuojama, kad iš atsinaujinančius išteklis naudojantių elektrinių parkų bus tiesiami 220 kV įtampos kintamos srovės tiekimo elektros kabeliai. Kiekvienam VE parkui pajungti į Lietuvos elektros perdavimo tinklus bus suformuotas reikalingo pločio infrastruktūros koridorius, kuriame būtų galimybė nutiesti ir eksploatuoti po tris 350 MW ar didesnės galios elektros kabelius. Minimalus atstumas tarp kabėlių ~70 m (arba nemažiau kaip 2x jūros gylis). Taip pat numatyta, kad nuo kraštinio kabėlio bus nustatyta 100 m apsaugos zona (19 pav.).



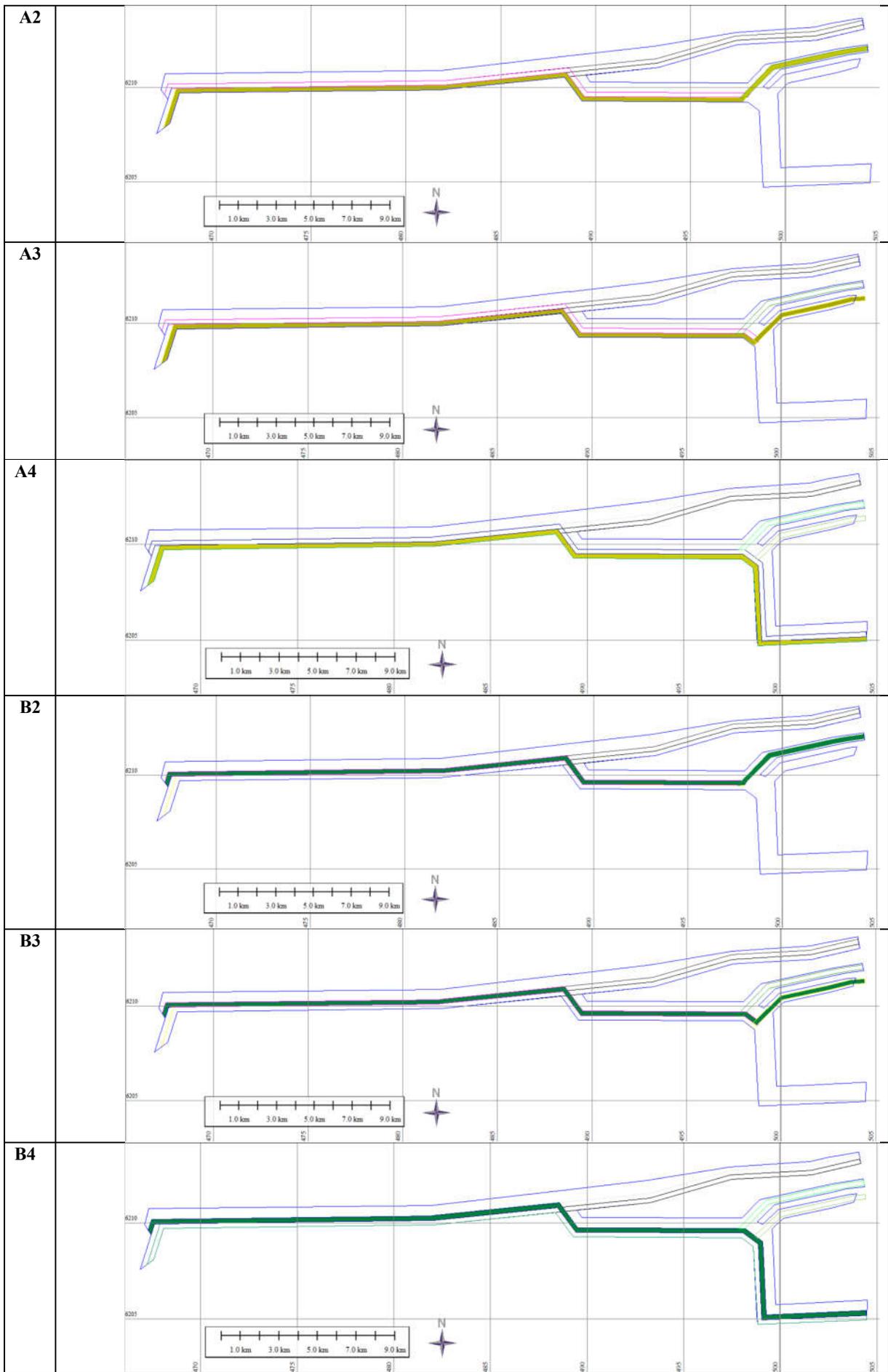
19 pav. Vieno VE parko prijungimui planuojamo koridoriaus schema

### Koridorių alternatyvų nomenklatūra

Kadangi jokių akivaizdžių kritinių kliūčių tiriamajame rajone nenustatyta, visos preliminarai siūlytos alternatyvos – tinkamos jūrinių kabėlių tiesimui. Tačiau, atsižvelgiant į planavimo neapibrėžtumus dėl neužbaigtų suplanuoto Harmony Link HVDC kabėlio koridoriaus tyrimų/projektavimo ir sudėtingą praėjimą per Šventosios senovės gyvenvietės kultūros paveldo objektą, siūlomos pagrindinės (20 pav.) ir papildomos (21 pav.) (dalinai sugretintos su Harmony Link koridoriumi ir piečiau Šventosios uosto reido) kabėlių trasų alternatyvos.



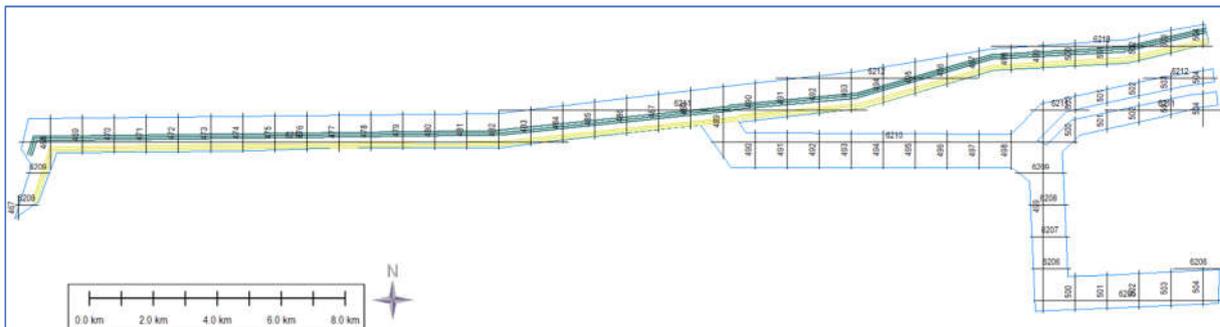
20 pav. Siūloma pagrindinė kabėlių koridorių alternatyva



21 pav. Papildomos kabelių koridorių alternatyvos

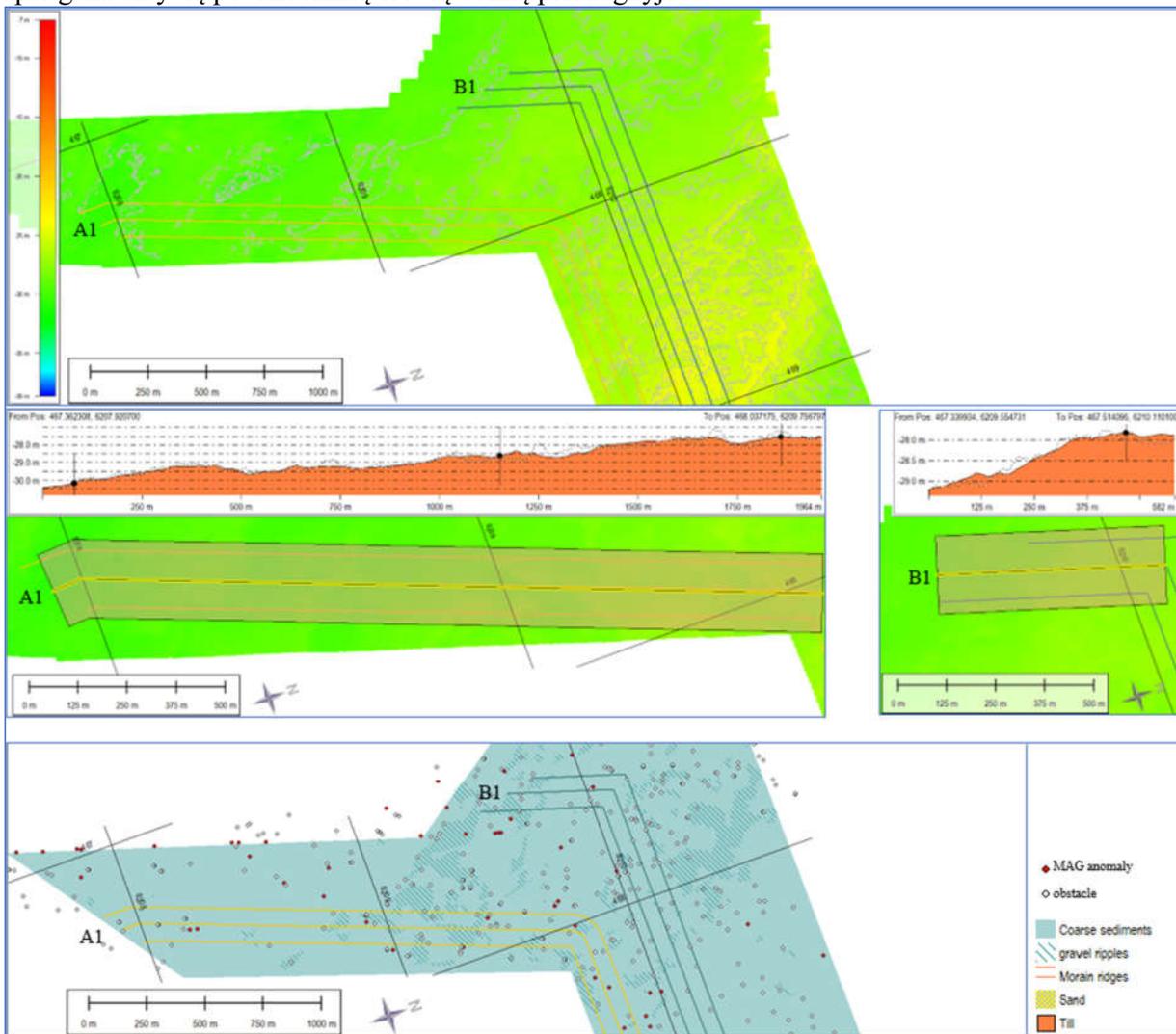
## Pagrindinės kabelių trasos alternatyvos

A1 („Pirmojo etapo“ VE parko prijungimui) ir B1 („A ploto“ VE parko prijungimui) alternatyvos formuojamos BP sprendiniu suformuotu šiauriniu (Lietuvos-Latvijos pasienio) infrastruktūros koridoriaus pietinėje dalyje (22 pav.).

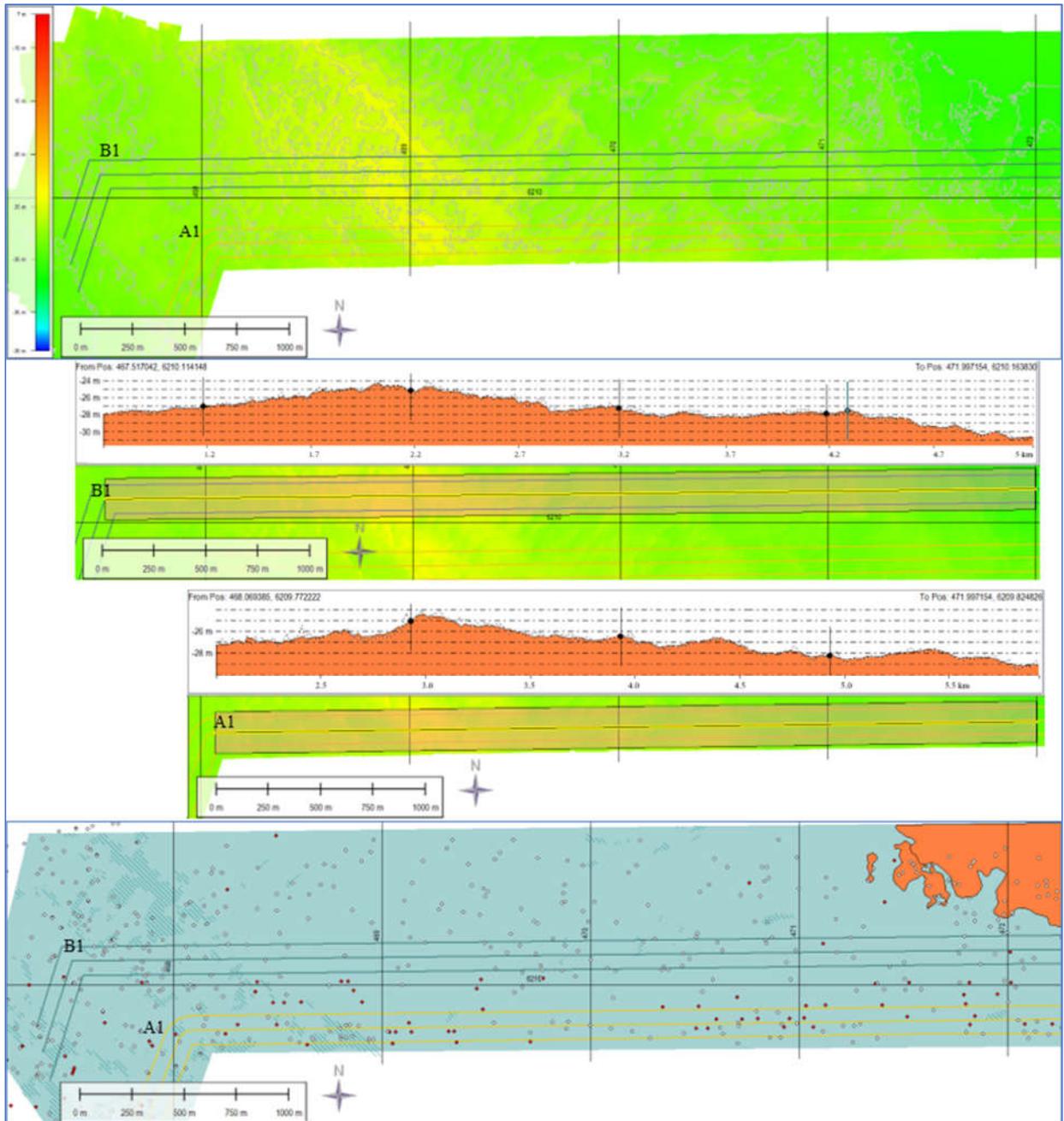


22 pav. Siūlomos pagrindinės kabelių trasų alternatyvos

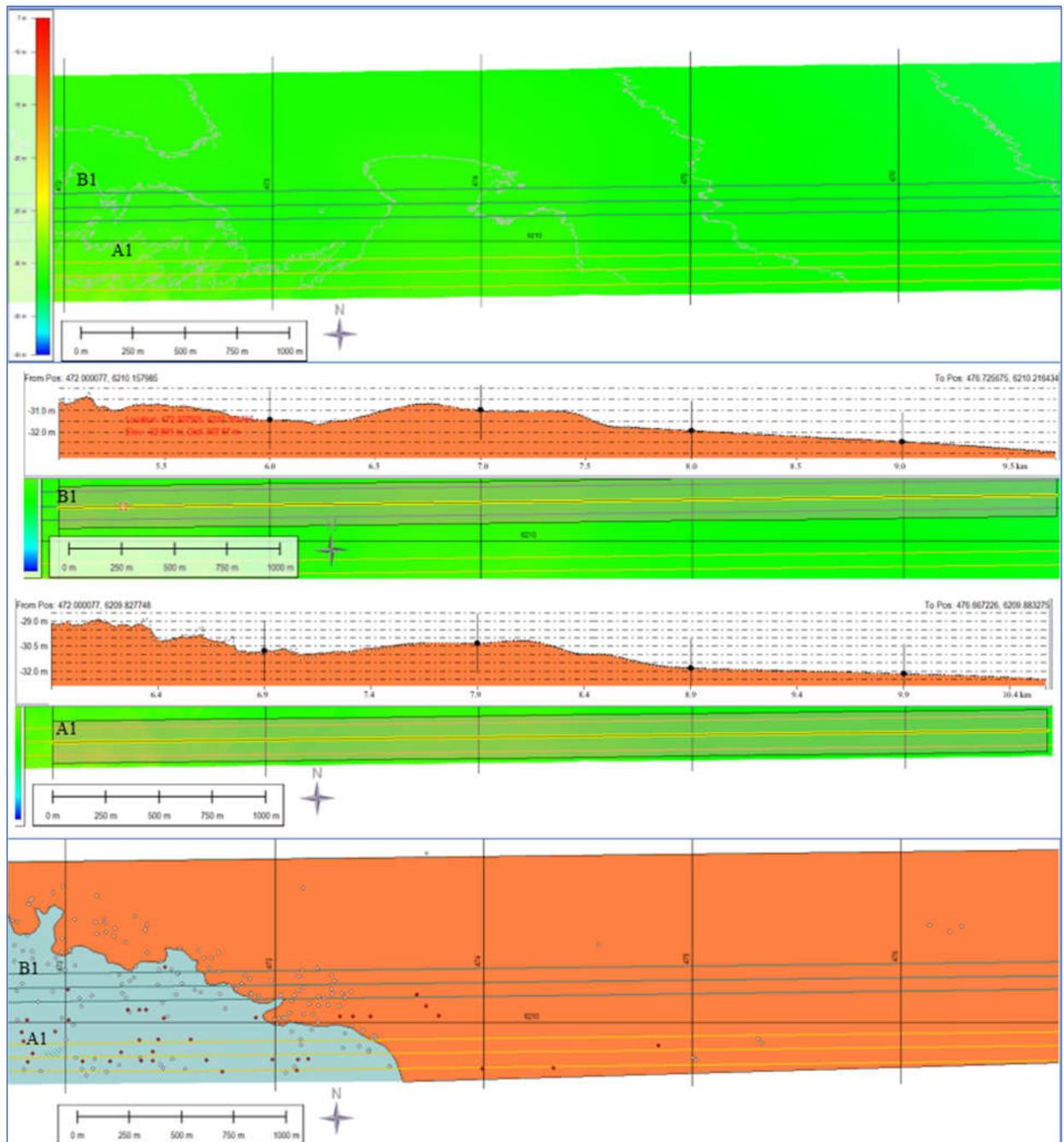
**Atkarpa Y6208-Y6210,5 km:** kabeliai praeina per tolygiai aukštėjantį reljefą, kurio peraukštėjimas vietomis siekia iki pusės metro, o bendras reljefo pokytis apie 2 metrai. Kabelių trasa praeina per kieto grunto lauką, kuriame sutinkami ir biogeniniai rifai, sutinkama daug riedulių ir (tikėtina) su jais susijusių magnetinių anomalijų. Atkarpoje taip pat stebimi smėlio ir gargždo ruzgų laukai, kas liudija apie gana aktyvią povandeninių srovių veiklą priedugnyje.



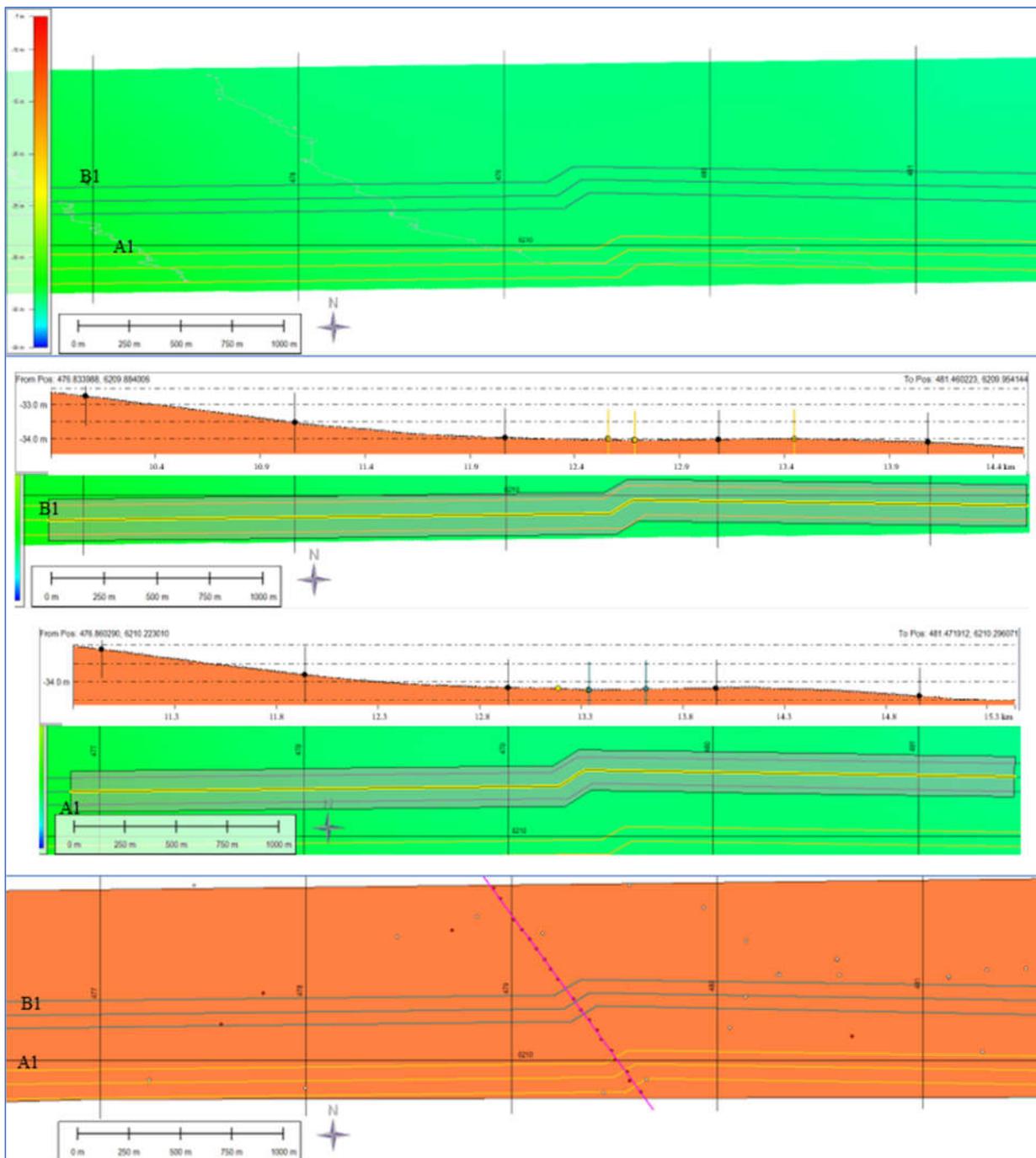
**Atkarpa X467-X472 km:** kabeliai praeina per tolygiai žemėjantį reljefą, kurio peraukštėjimas vietomis siekia iki pusės metro, o bendras reljefo pokytis apie 6 metrai. Kabelių trasa praeina per kieto grunto lauką, kuriame sutinkami ir biogeniniai – rifai, vakarinėje dalyje sutinkama daug riedulių ir (tikėtina) su jais susijusių magnetinių anomalijų, bei stebimi smėlio ir gargždo ruzgų laukai, kas liudija apie gana aktyvią povandeninių srovių veiklą priedugnyje. Rytinė dalis – pakilumos šlaitas.



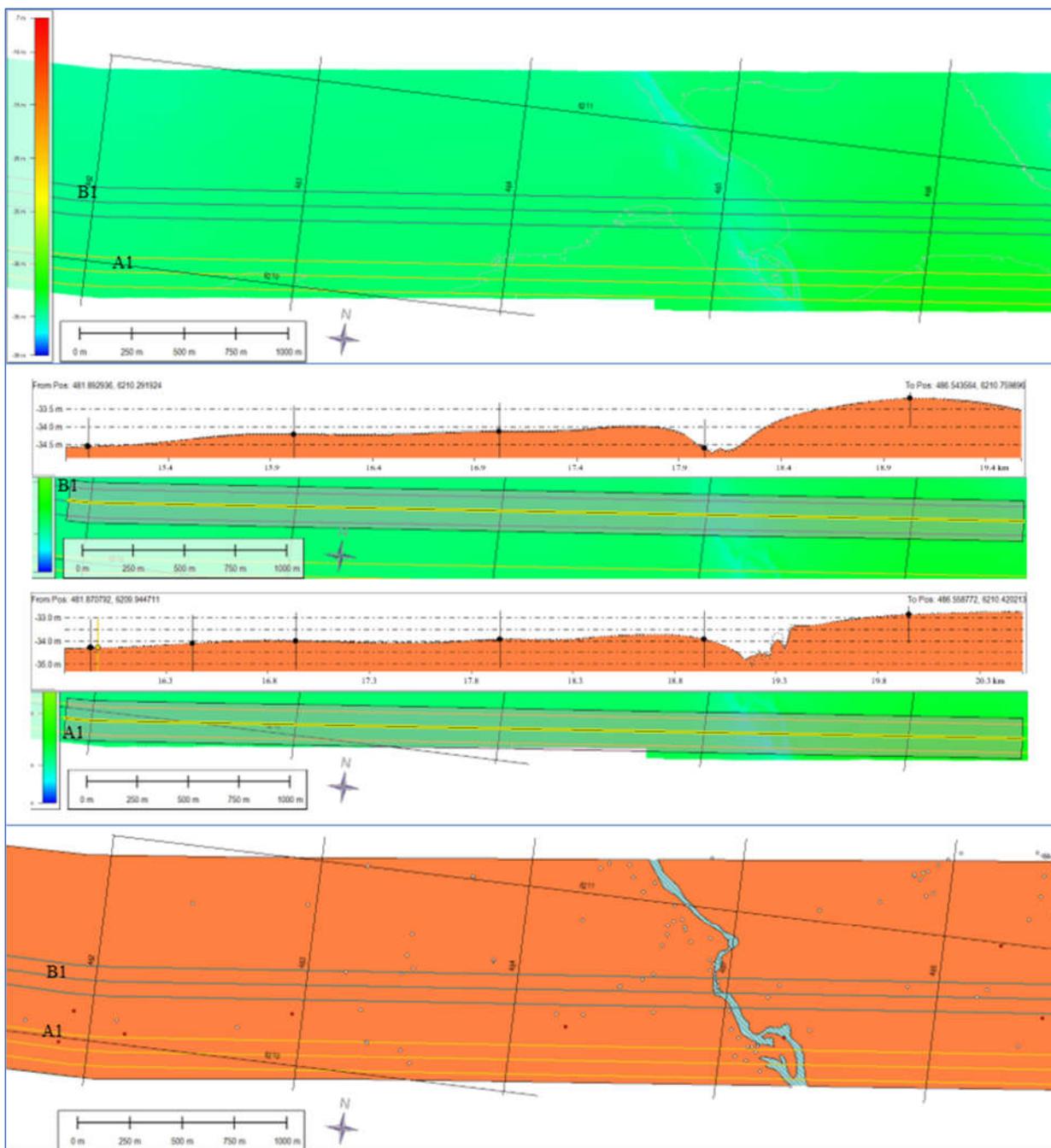
**Atkarpa X472-X476,5 km:** perėjimas į giliausią trasos zoną – moreninę lygumą, kurioje reljefas gana plokščias, beveik nepastebima riedulių ir magnetinių anomalijų. Reljefas tolygiai žemėja rytų kryptimi.



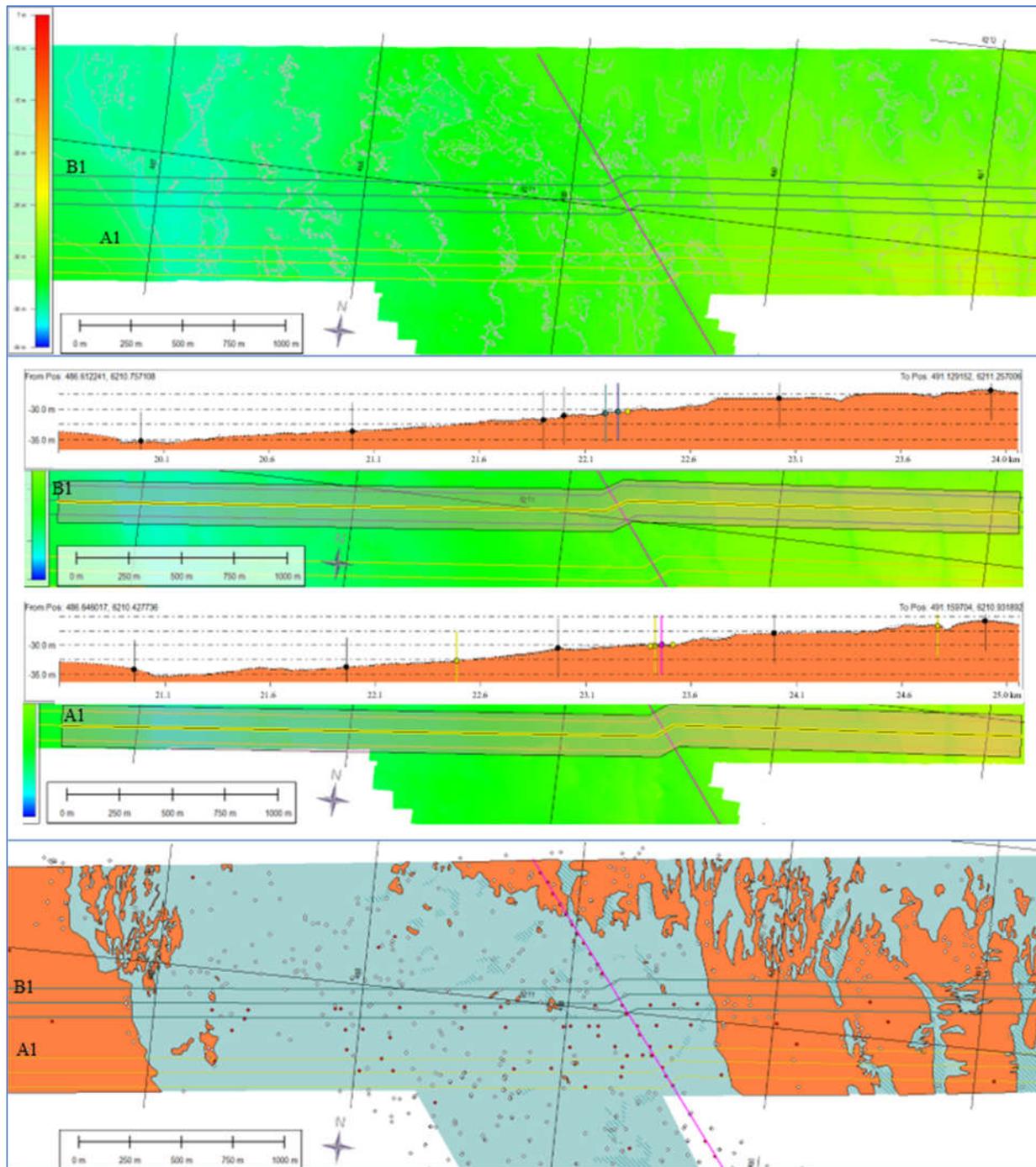
**Atkarpa X476,5-X481,5 km:** giliausia trasos zona – moreninė lyguma, kurioje reljefas gana plokščias, beveik nepastebima riedulių ir magnetinių anomalijų. Reljefas tolygiai žemėja rytų kryptimi. Trasa kerta telekomunikacinį kabelį, susikirtimo vietas aiškiai žymi linijinis charakteringų magnetinių anomalijų išsidėstymas.



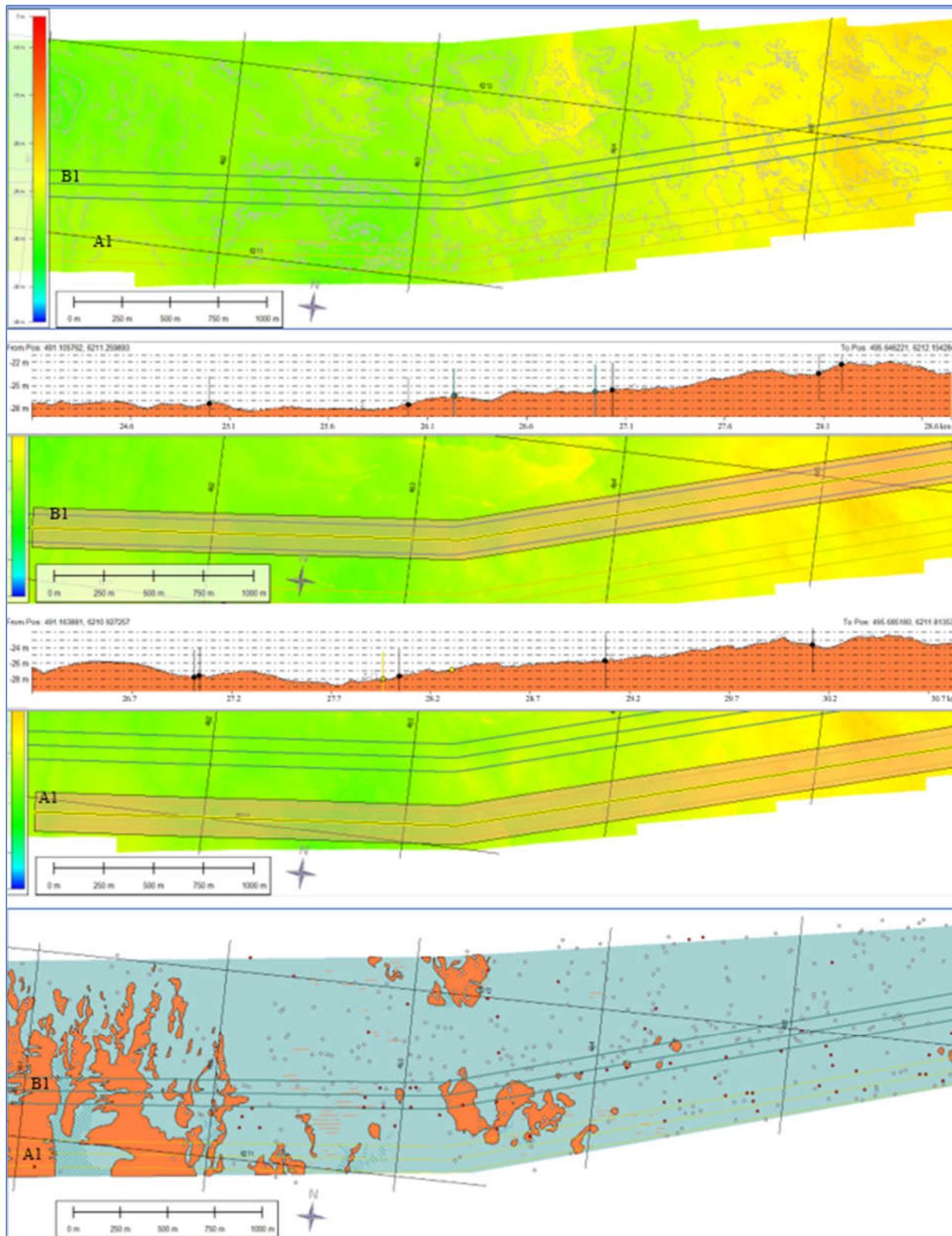
**Atkarpa X481,5-X486,5 km:** tęsiasi lyguminis moreninės lygumos reljefas, daugėja pavienių riedulių, rytinėje dalyje - trasoje stebima apie 1 m gylio rėva, kuri kerta visą tyrimų koridorių. Rėvoje susidariusios ruzgos liudija apie priedugnio sroves šioje atkarpoje, reljefas vėl ima aukštėti.



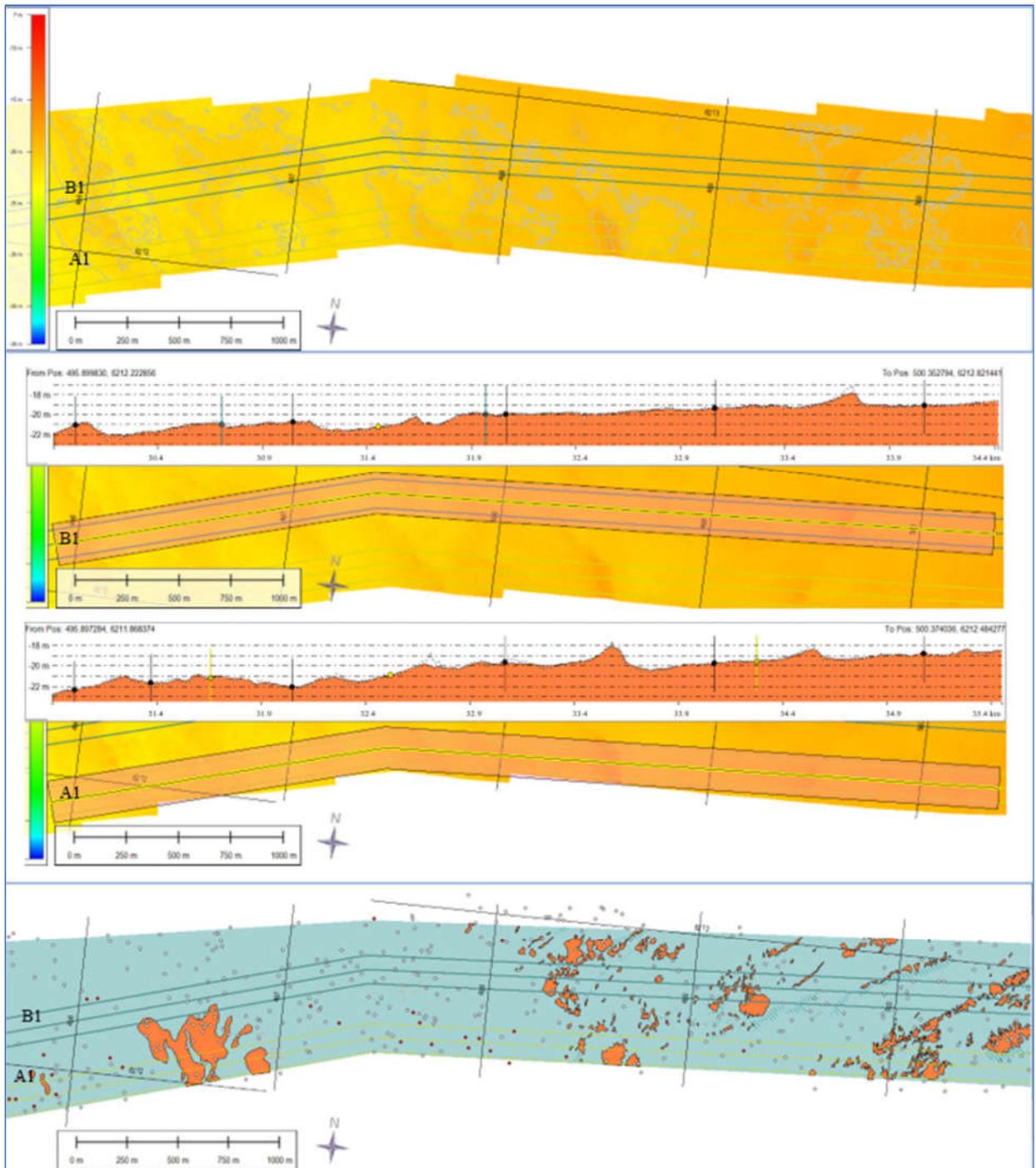
**Atkarpa X486,5 - X491 km:** trasa pereina į rupių nuogulų, galimai išdūlėjusios morenos laukus, su gausiomis riedulių sankaupomis, rupių nuogulų ruzgų laukais, rytinėje dalyje aiškūs išplautos morenos ruožai su charakteringai pesikeičiančiomis ruzgų ir moreninių pakilimų/liežuvių formomis. Šioje atkarpoje taip pat numatomas antrojo telekomunikacinio kabelio, kuris taip pat fiksuotas magnetinėmis anomalijomis, kirtimas.



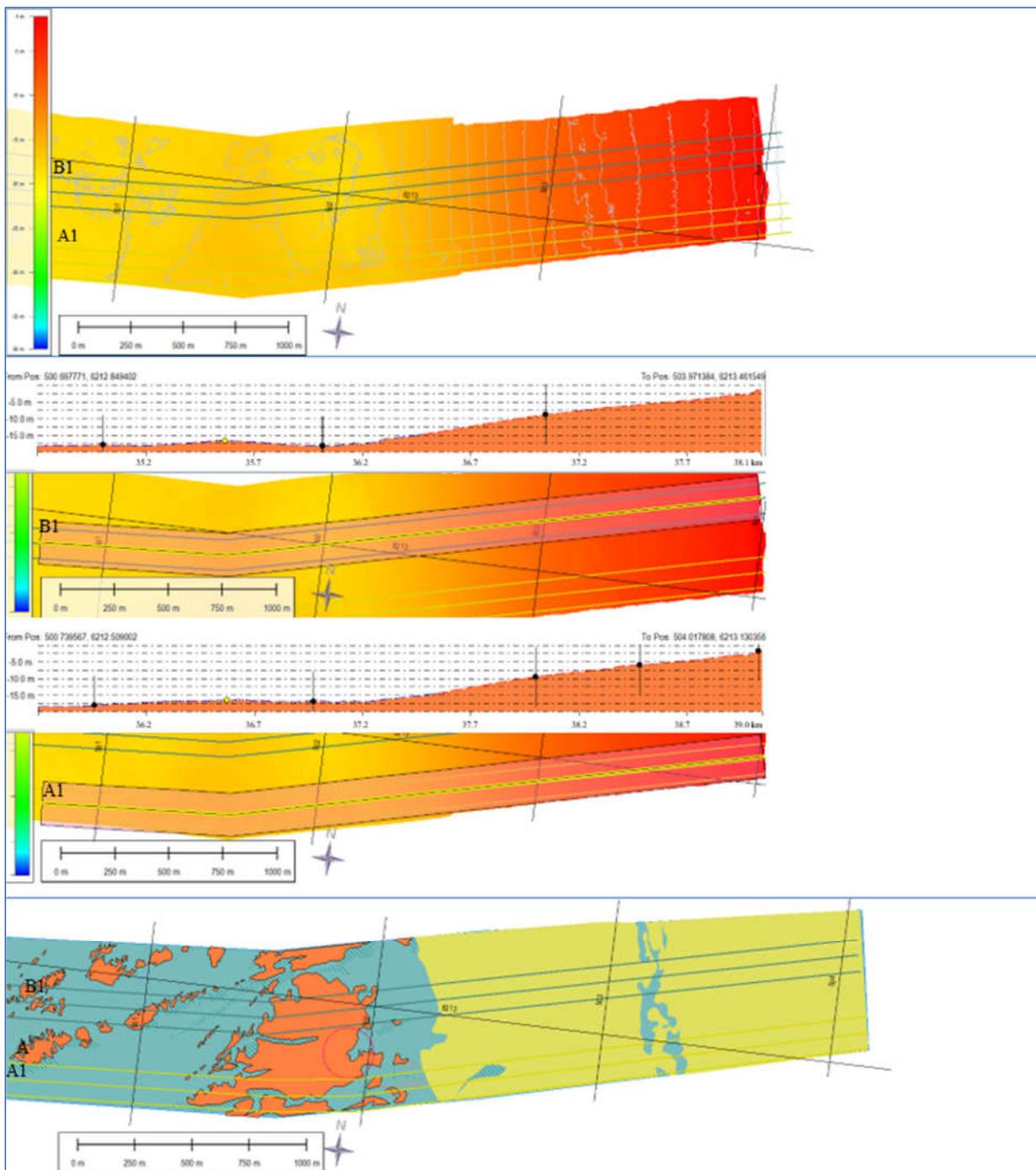
**Atkarpa X491 – X495,5 km:** rupių nuogulų zona, galimai išdūlėjusios morenos laukai, su gausiomis riedulių sankaupomis. Stebimo charakteringos egzeracinės reljefo formos – moreninių gūbrių (drumlinų) laukai, kai kur matomos rupių nuogulų ruzgos. Moreniniai gūbriai gana išraiškingos keliolikos/keliasdešimt metrų ilgio ir kelių metrų aukščio kalvos, todėl planuojant kabelių klojimą rekomenduojama į tai atsižvelgti.



**Atkarpa X495,5 – X500,5 km:** rupių nuogulų zona, galimai išdūlėjusios morenos ruožai, su gausiomis riedulių sankauptomis ir reliktinėmis moreninėmis kalvomis. Reljefas gana kaitus, su išraiškingomis pakilumomis, kurių peraukštėjimas gali siekti 2-3 metrus.

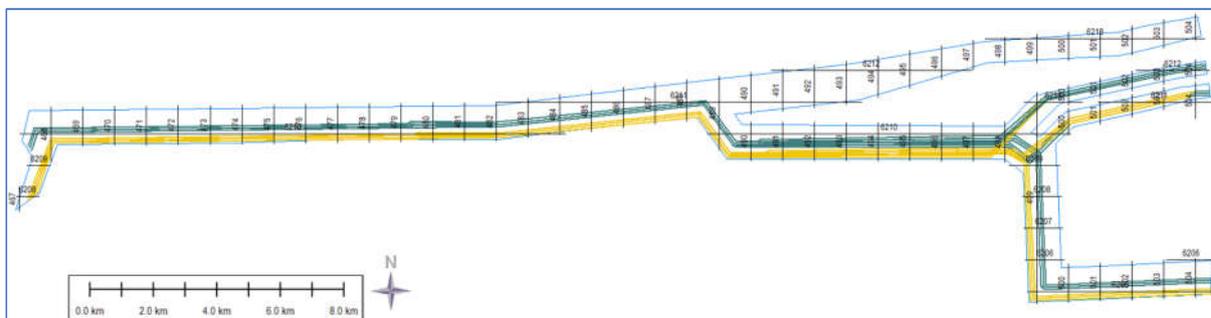


**Atkarpa X500,5 - X504 km:** reljefas tolygiai pereina į priekrantės lygumą, moreninius laukus keičia priekrantės smėlio laukai- dinamiška zona su priekrantės sėkliais. Vidurinėje atkarpos dalyje nustatytas neidentifikuotas galimai antropogeninis objektas, todėl siūlomo artimiausio kabelio trasa brėžiama 100 m nuo galimos kliūtis.



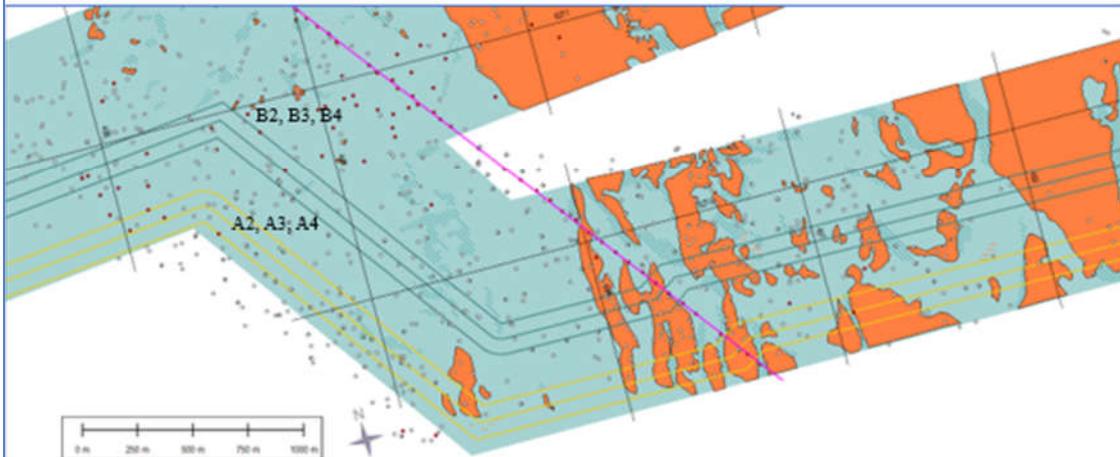
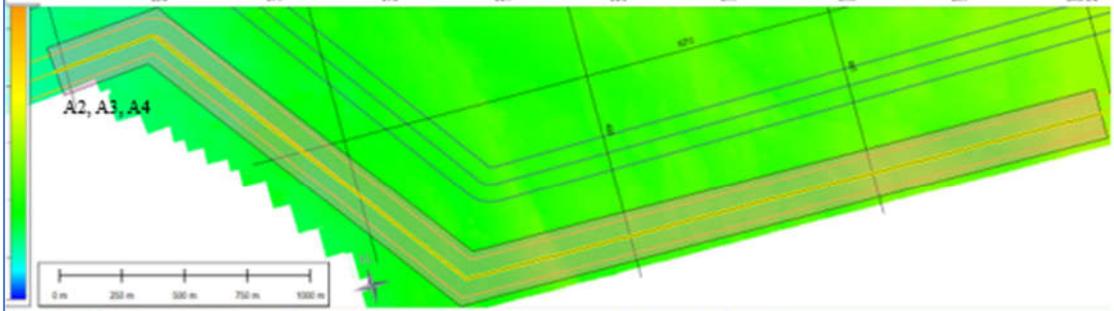
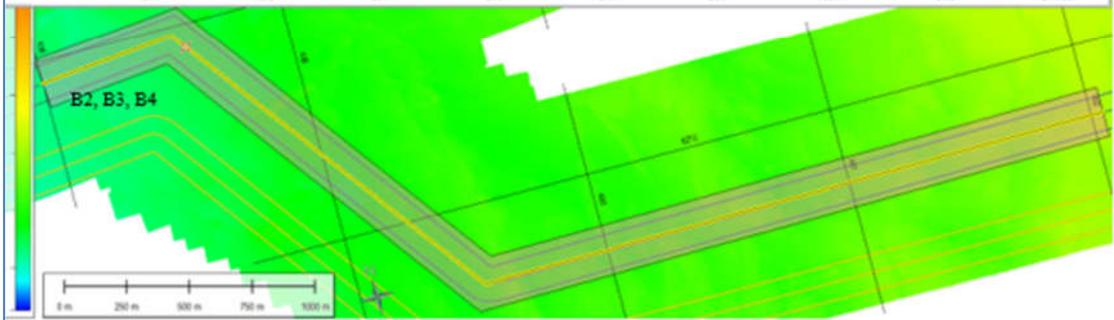
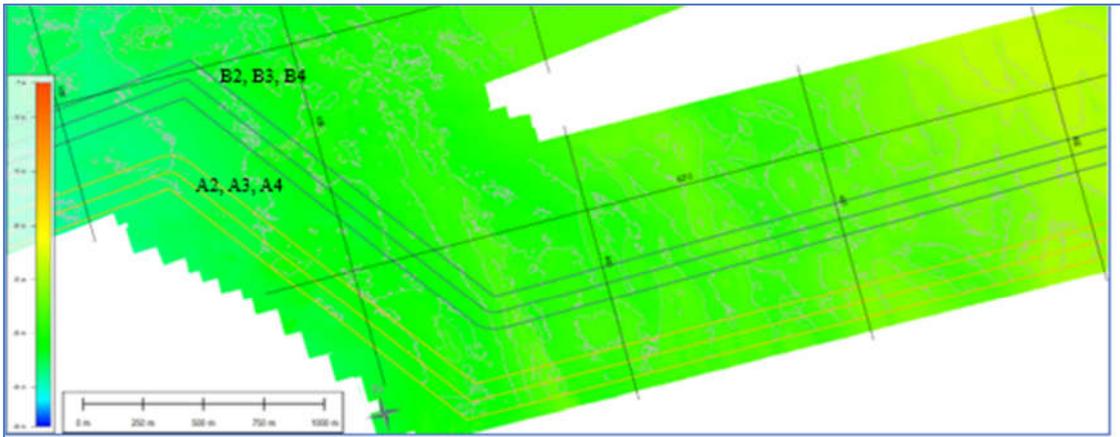
## Papildomos kabelių trasos alternatyvos

A2, A3 ir A4 ( „Pirmojo etapo“ VE parko prijungimui) ir B2, B3 ir B4 („A ploto“ VE parko prijungimui) alternatyvos formuojamos dalinai (vakarine dalis sutampanti su A1 ir B1 iki ~ X488 km atžymos) BP sprendiniu suformuotu siauriniu (Lietuvos-Latvijos pasienio) infrastruktūros koridoriaus pietinėje dalyje, o likusios trasos dalys formuojamos piečiau – lygiagrečiai suplanuoto „Harmony Link“ koridoriaus (iš šiaurės (atitinkamai A2 ir B2) ir pietų (atitinkamai A3 ir B3), bei piečiau Šventosios uosto reido (A4 ir B4) (23 pav.).

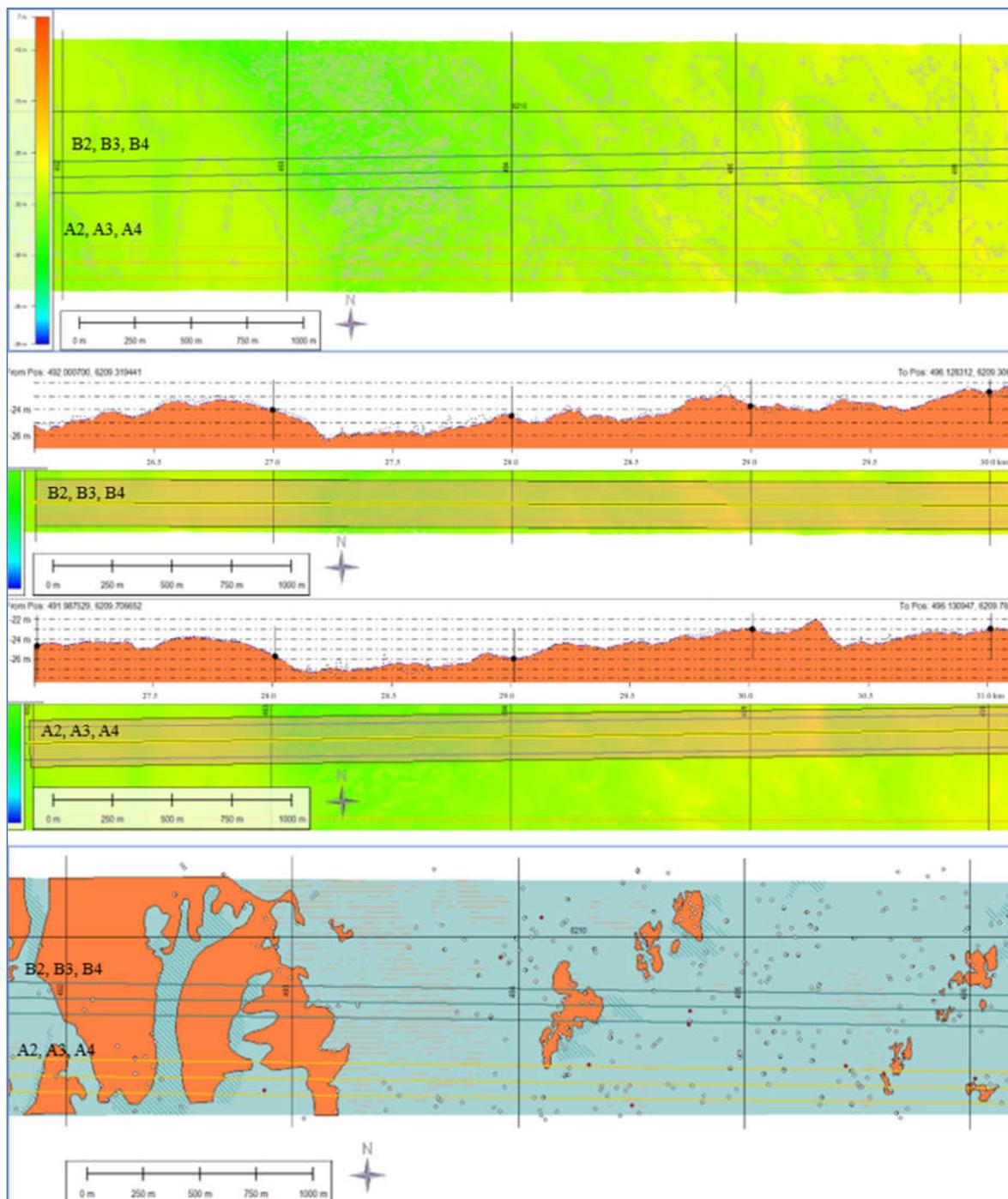


23 pav. Siūlomos papildomos kabelių trasų alternatyvos

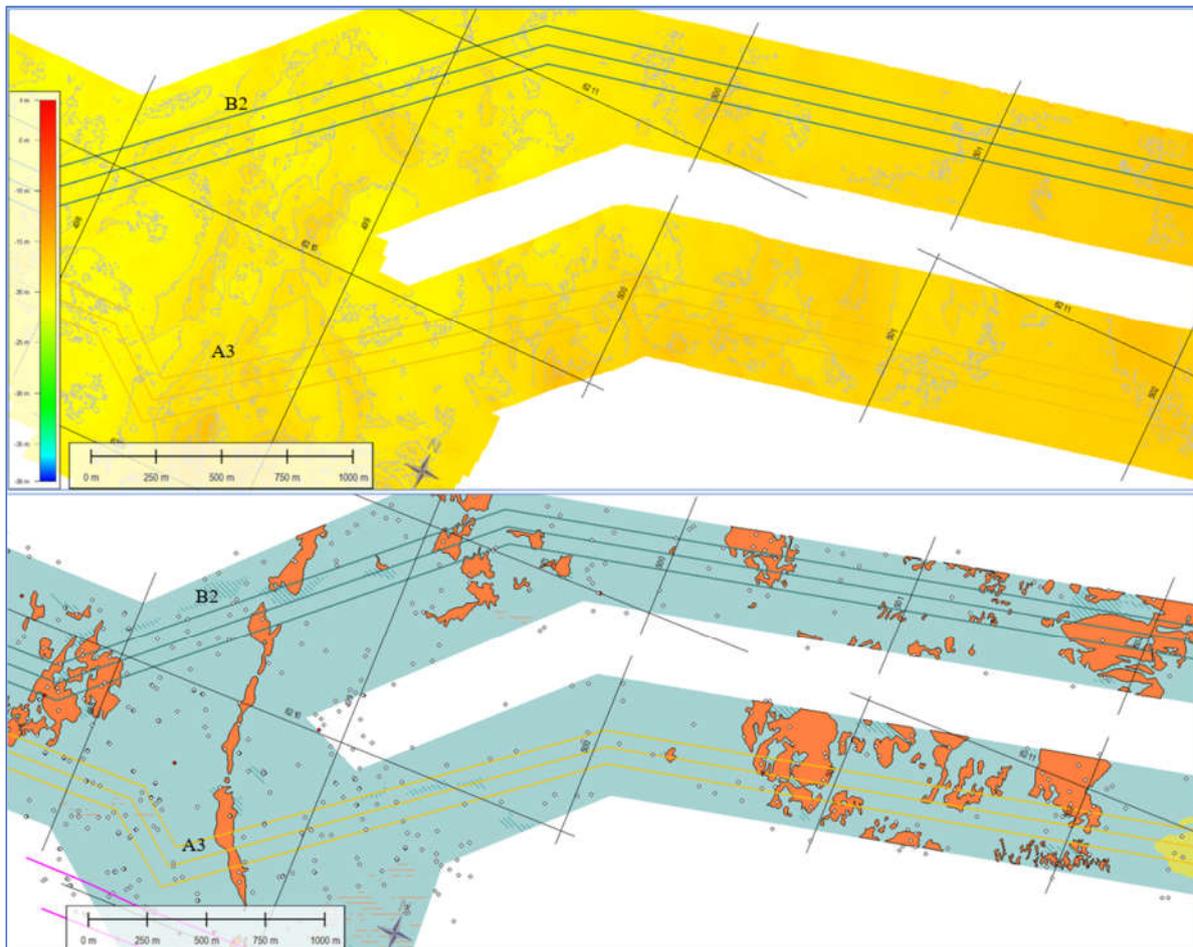
**Atkarpa X488 – X492 km:** trasa pereina į rupių nuogulų, galimai išdūlėjusios morenos laukus, su gausiomis riedulių sancaupomis, rupių nuogulų ruzgų laukais, rytinėje dalyje aiškūs išplautos morenos ruožai su charakteringai pesikeičiančiomis ruzgų ir moreninių pakilimų/liežuvių formomis. Šioje atkarpoje taip pat numatomas antrojo telekomunikacinio kabelio, kuris taip pat fiksuotas magnetinėmis anomalijomis, kirtimas.

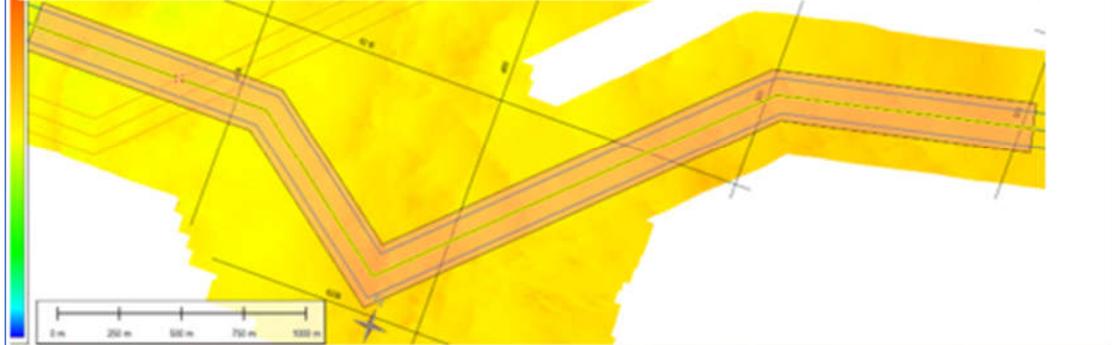
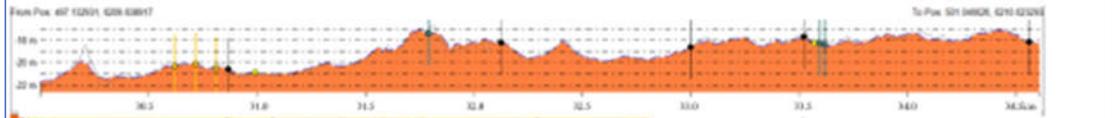
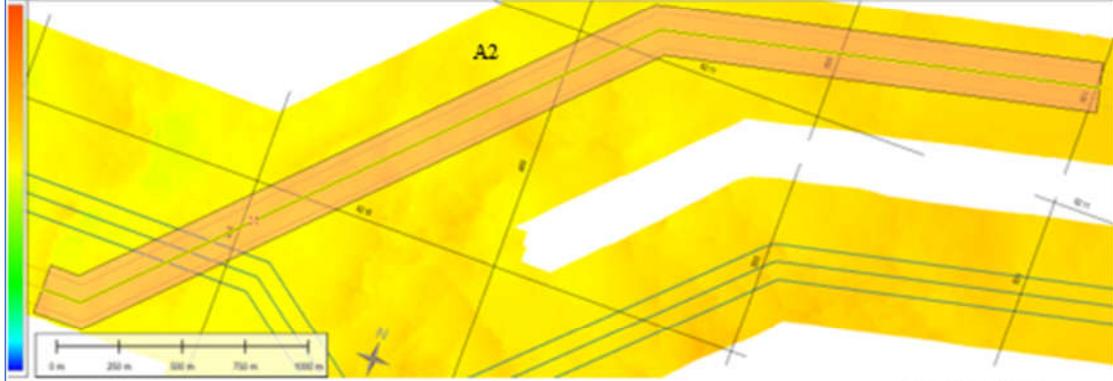
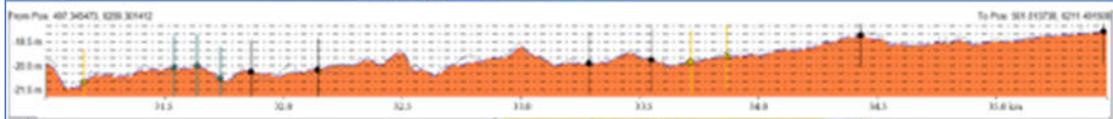
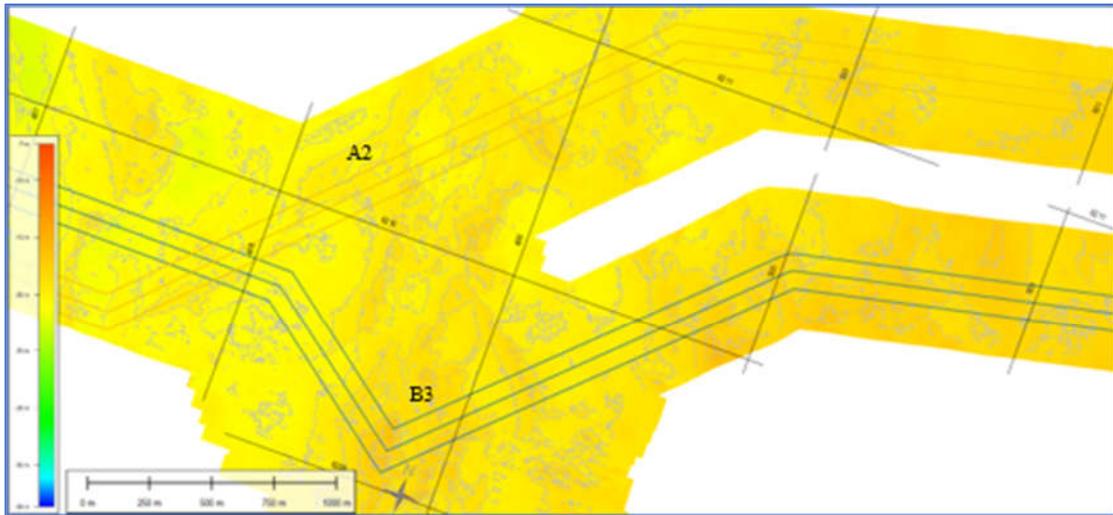


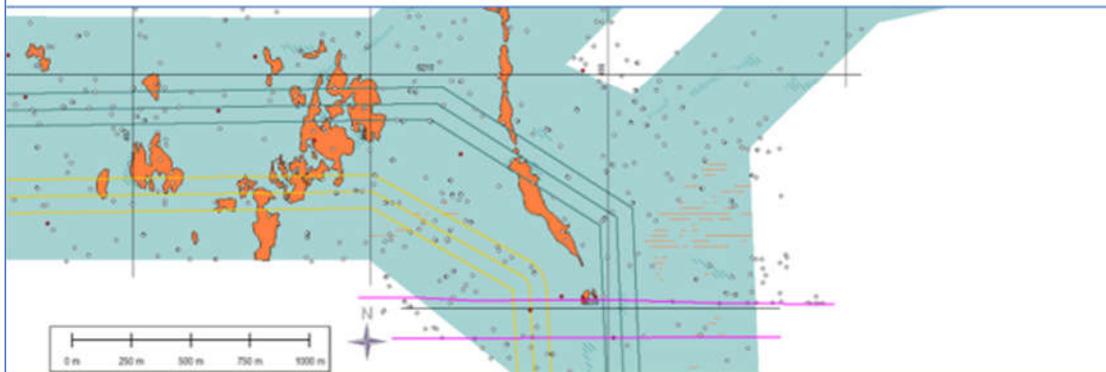
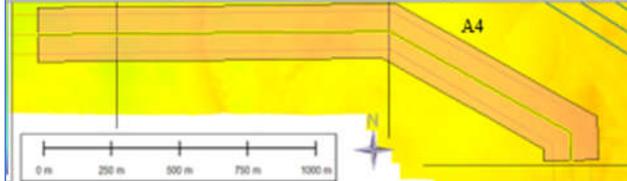
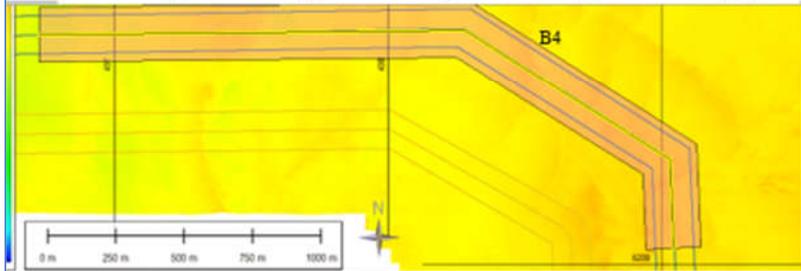
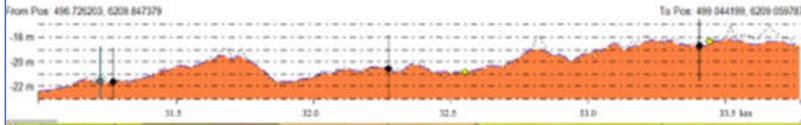
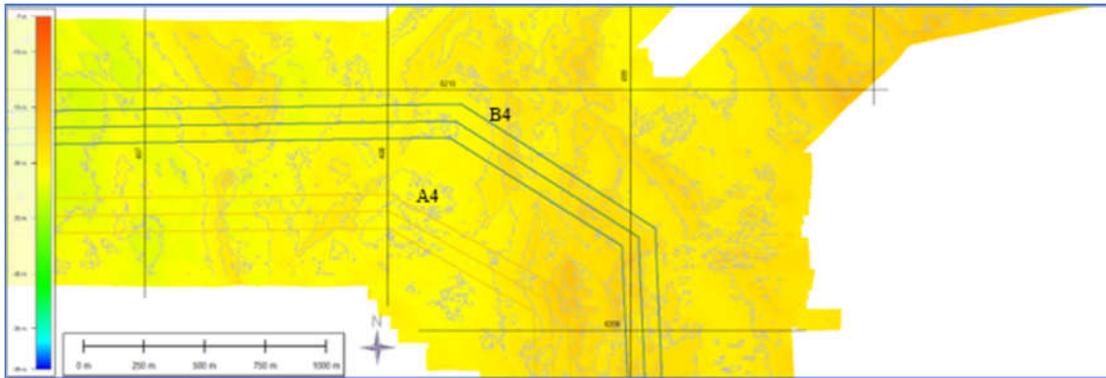
**Atkarpa X492 -X496 km:** rupių nuogulų zona, galimai išdūlėjusios morenos laukai, su gausiomis riedulių sancaupomis. Stebimo charakteringos egzeracinės reljefo formos – moreninių gūbrių (drumlinų) laukai, kai kur matomos rupių nuogulų ruzgos. Moreniniai gūbriai gana išraiškingos keliolikos/keliasdešimt metrų ilgio ir kelių metrų aukščio kalvos, todėl planuojant kabelių klojimą rekomenduojama į tai atsižvelgti.



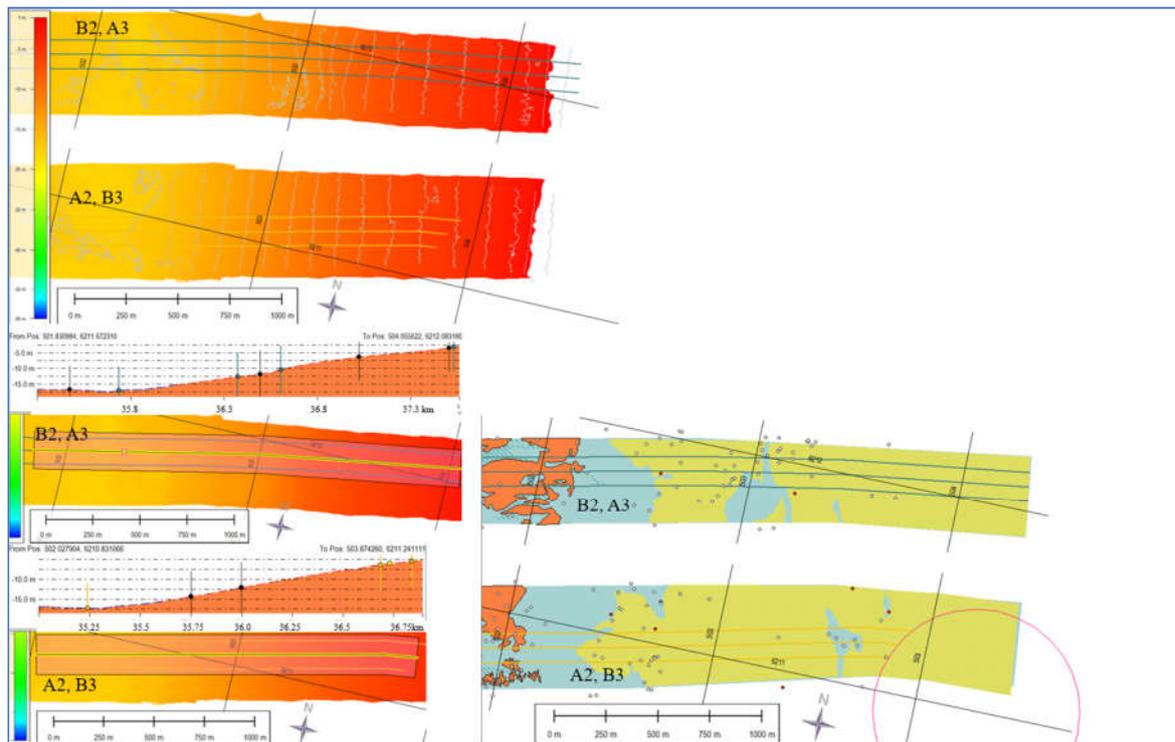
**Atkarpa X496 - X502 km:** Trasa išsišakoja į dvi dalis – šiauriau ir piečiau suplanuoto Harmony Link koridoriaus. Čia išsišakoja visos kabelių trasų alternatyvos. Rupių nuogulų zona, galimai išdūlėjusios morenos ruožai su gausiomis riedulių sancaupomis ir reliktinėmis moreninėmis kalvomis. Reljefas gana laitus, su išraiškingomis pakilumomis, kurių peraukštėjimas gali siekti 1-3 metrus. A3, A4 ir B3, B4 alternatyvų atveju galimai bus kertamas Harmony Link HVDC kabelis.



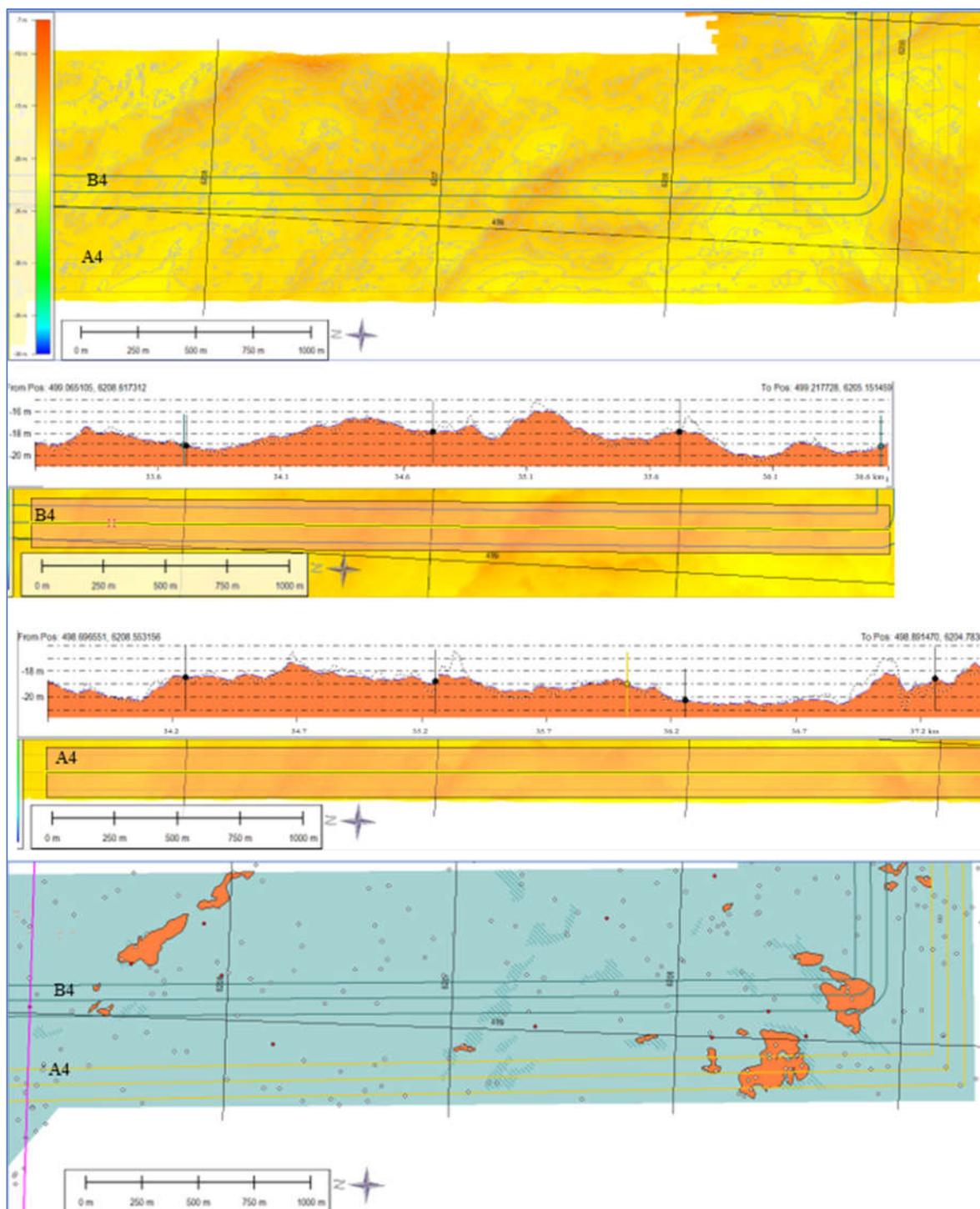




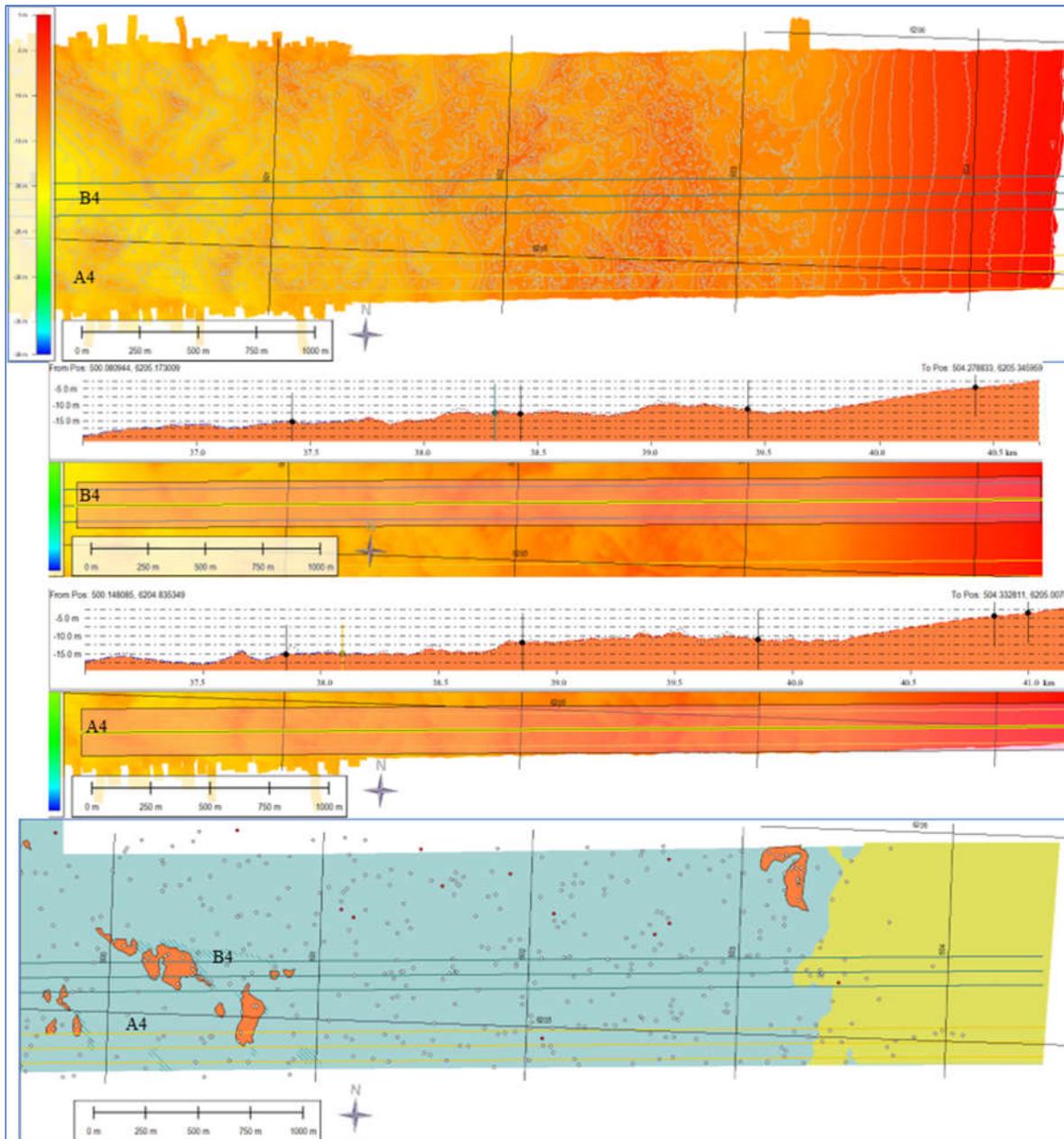
**Atkarpa X502 – X504,5 km:** Trasa išsišakoja į dvi dalis – šiauriau ir piečiau suplanuoto Harmony Link koridoriaus. Reljefas tolygiai pereina į priekrantės lygumą, moreninius laukus keičia priekrantės smėlio laukai- dinamiška zona su priekrantės sėkliais.



**Atkarpa Y6209-Y6205 km:** rupių nuogulų zona, galimai išdūlėjusios morenos ruožai su gausiomis riedulių sankauptomis. Reljefas gana kaitus, su išraiškingomis pakilumomis, kurių peraukštėjimas gali siekti 1-2 metrus.



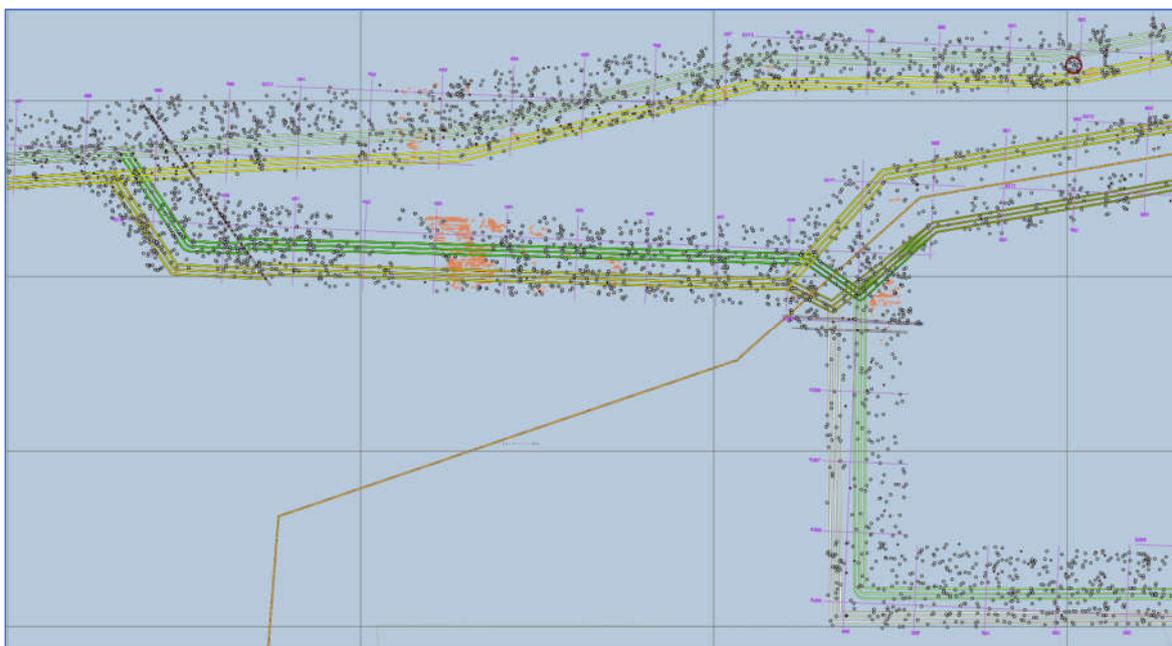
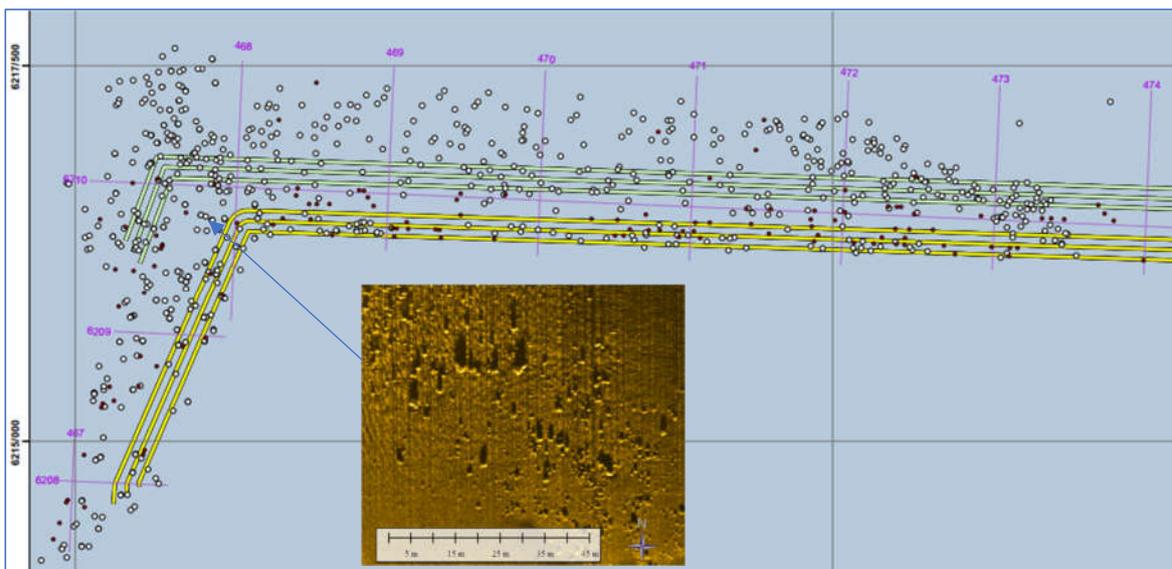
**Atkarpa X502 – X504,5 km:** Trasa eina piečiau Šventosios uosto reido. Didžioji dalis – padengta išdūlėjusios morenos nuogulomis, daug riedulių. Reljefas tolygiai pereina į priekrantės lygumą, moreninius laukus keičia priekrantės smėlio laukai - dinamiška zona su priekrantės sėkliais.

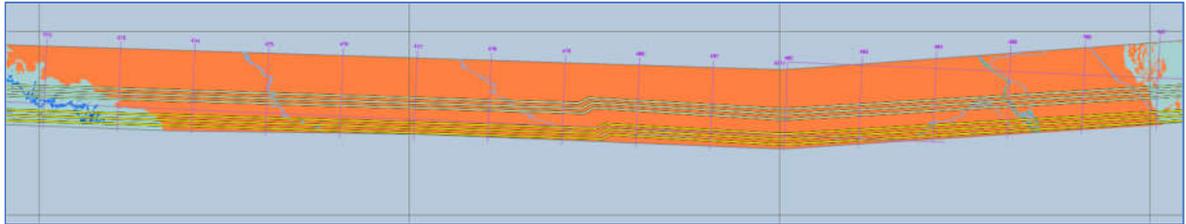


## Identifikuotos rizikos ir probleminiai ruožai

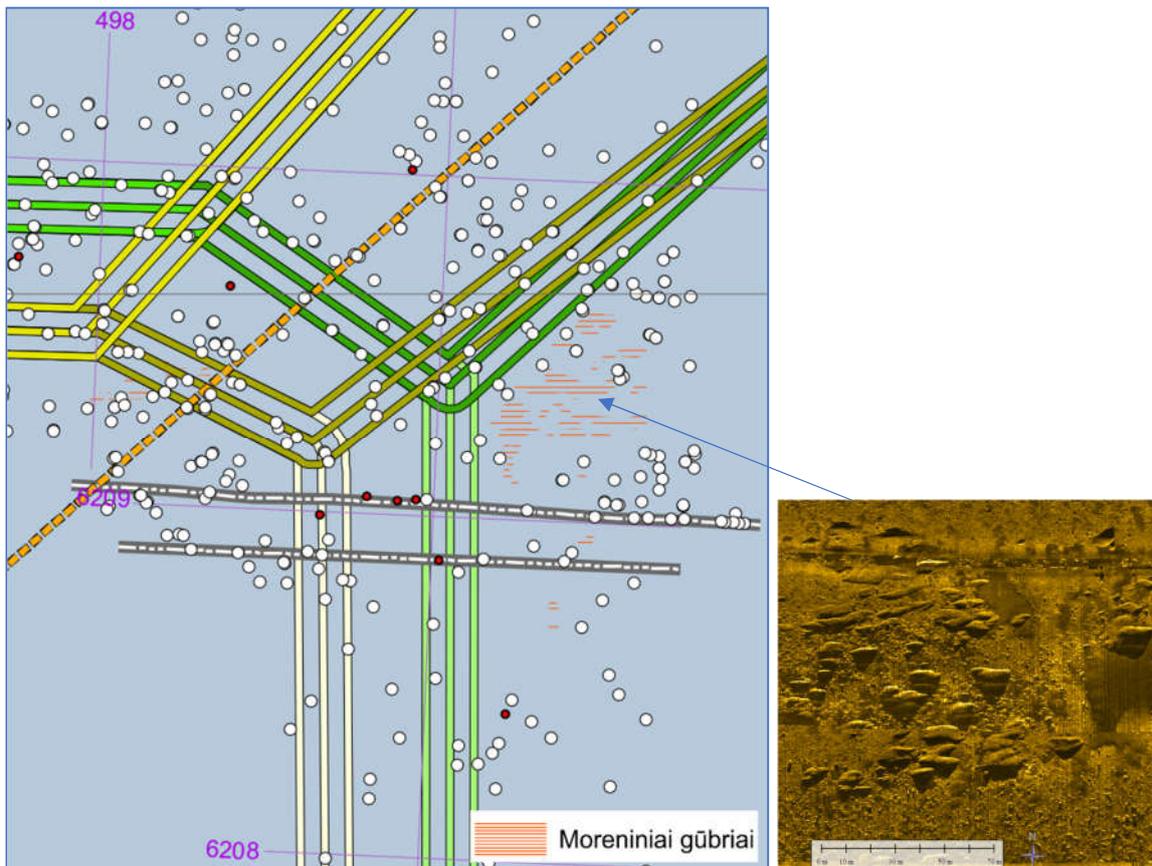
Pagrindiniai probleminiai ruožai susiję su tiriamojo rajono geologinėmis-geomorfologinėmis sąlygomis, sankirtomis su kitais infrastruktūros objektais bei galimomis kliūtimis jūros dugne (gamtinėmis ir galimai antropogeninėmis).

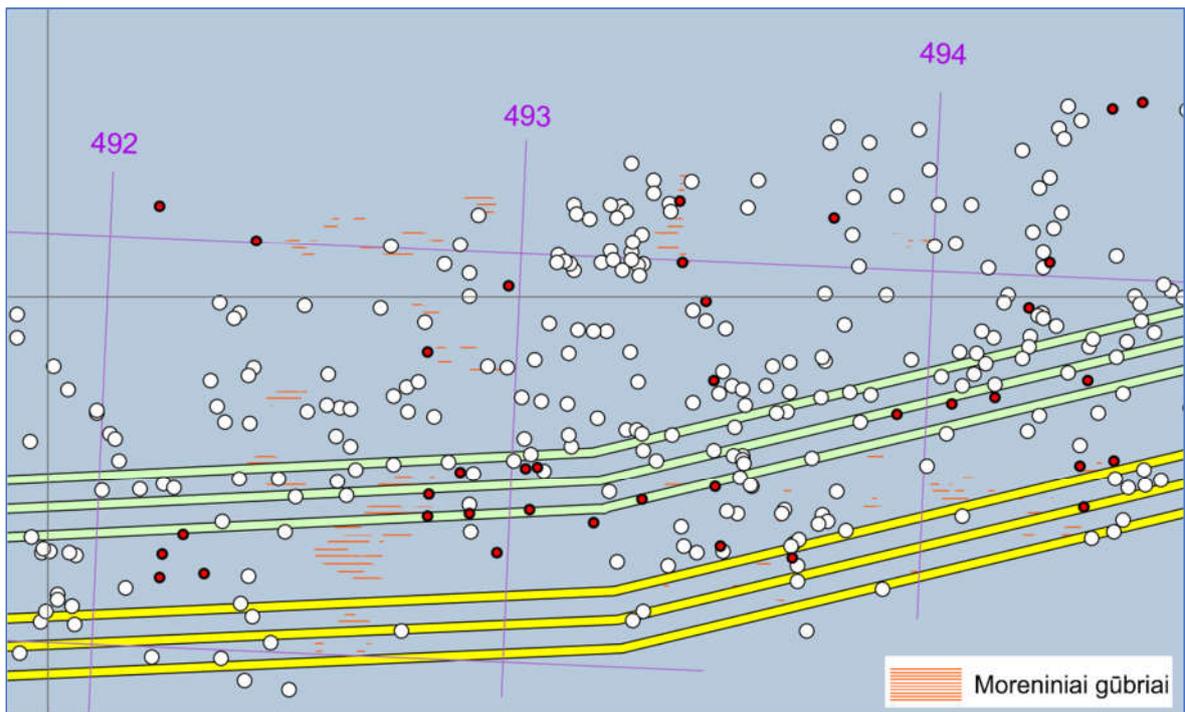
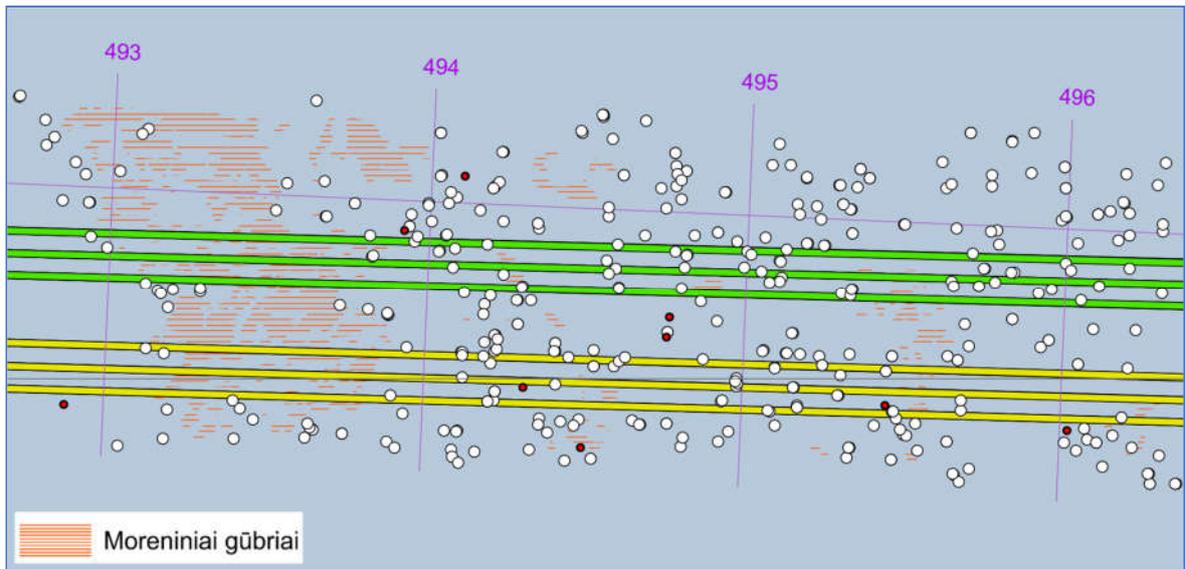
Geologiškai kabelių klojimui sudėtingiausios riedulių sancaupų ir kietos dugninės morenos laukai (moreninių nuogulų savybės bus patikslintos geologinių tyrimų metu – kito etapo tyrimai). Riedulynai labiausiai paplitę pakilumose, kur paplitusios ledyninės kilmės nuogulų atodangos: ypatingai jų gausu vakariniame X467 – X473,5 km ir rytiniame X487-X503 km trasos ruože, kur pavienių riedulių diametras gali siekti kelis metrus.





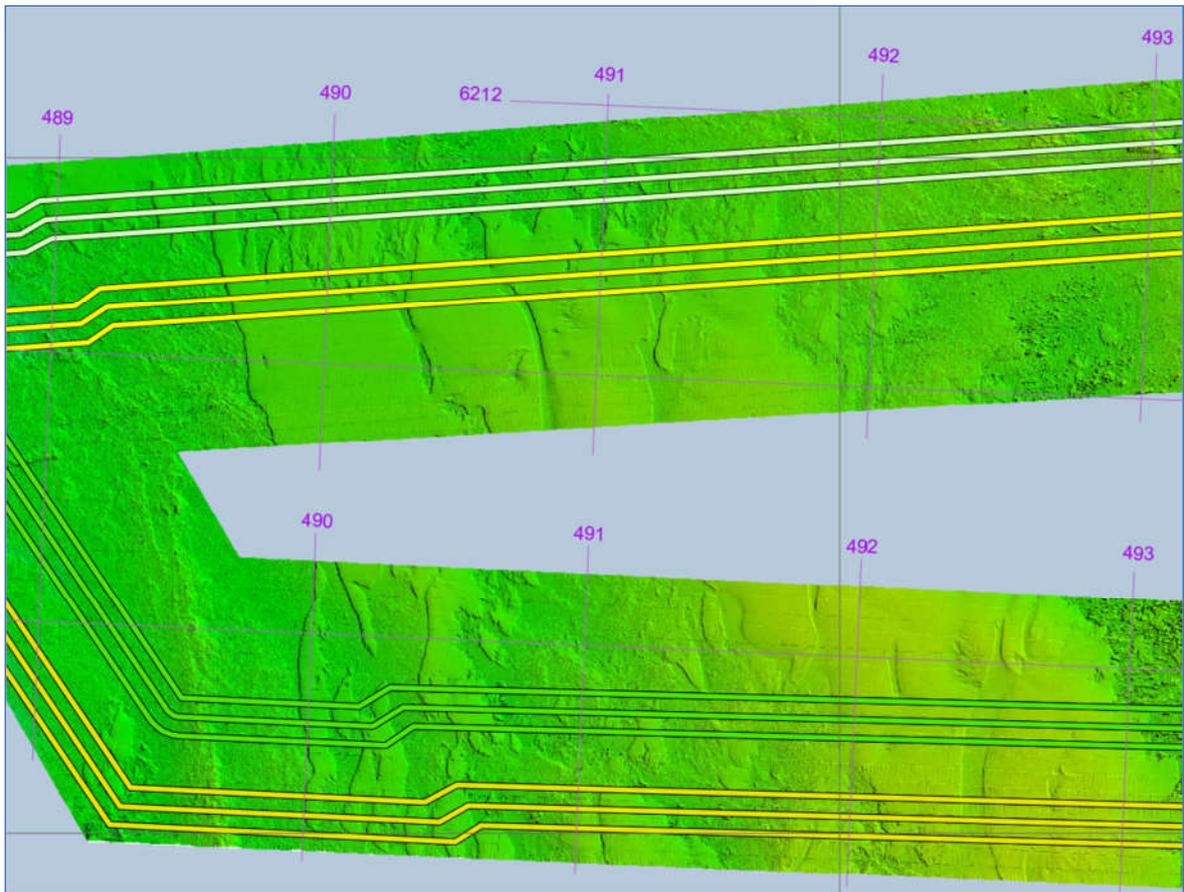
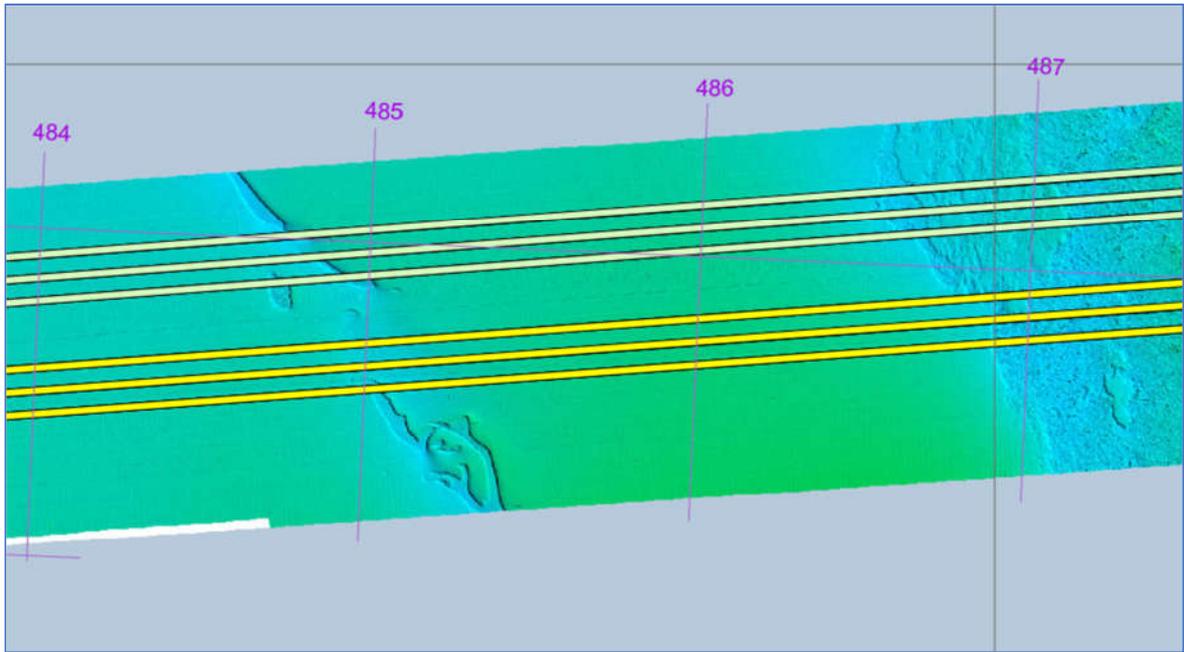
Iš geomorfologinės pusės svarbiausia atkreipti dėmesį į staigaus reljefo pokyčio/šuolių vietas, kurios susijusios su moreninių gūbrių paplitimo zonomis ir lokalių erozinių rėvų atsiradimo intensyvių srovių veikimo zonose. Moreninių gūbrių sankaupos aiškiausiai išreikštos dviejose zonose: X499-X500/ Y6209-Y6210 kvadrate, kur išsišakoja A/B 4-os ir A/B 3-os alternatyvų trasos; X493-X496 km atkarpoje (A/B 2, 3 ir 4 alternatyvų trasoje) ir X492-X494 km atkarpoje (A/B 1 alternatyvų trasoje):



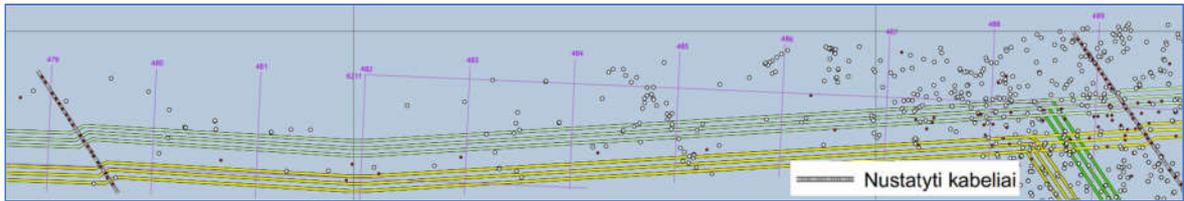


Gūbriai dažniausiai paplitę grupėmis, o pavienės kalvos gali būti keliolikos metrų ilgio ir iki 5-6 metrų aukščio, todėl tiesiant kabelius būtina atidžiai parinkti trajektorijas, kad išvengt didžiausių sankaupių ir aukščiausių kalvų koncentracijos zonų.

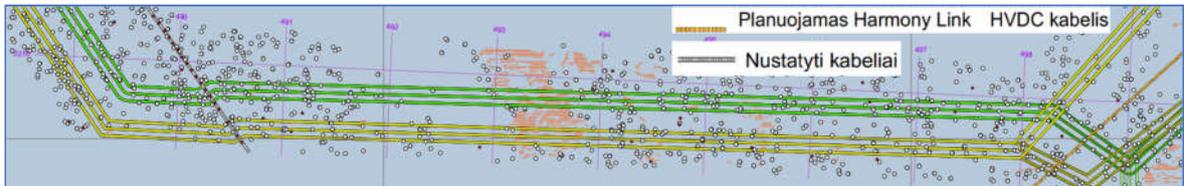
Reljefe išryškėja ir kitos erozinės formos – iki 1-2 metrų gylio ir kelių šimtų metrų pločio rėvos, kuriose dažnai stebimos ir ruzgos, kurios liudija apie tekančio vandens veiklą. Tokios rėvos ganai aiškiai matomos ~X485, ~X487 ir atkarpoje tarp X489-X493 km. Šios zonos ypatingai dideliu reljefo sudėtingumu nepasižymi, tačiau trasos pasirinkimui/nepasirinkimui gali būti svarbios.



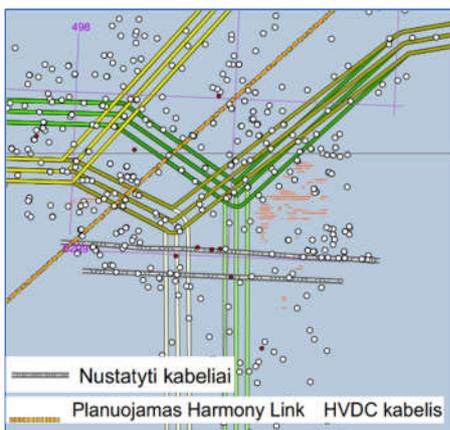
Išilgai galimų kabelių trasų neišvengiamai tektų kirsti esamus ir planuojamus inžinerines infrastruktūros objektus. Alternatyvų A/B 1 ir/arba 2 atveju tokių susikirtimų numatoma 2: ties ~X479,5 ir ~ X489,5 km (tai esami telekomunikaciniai kabeliai):



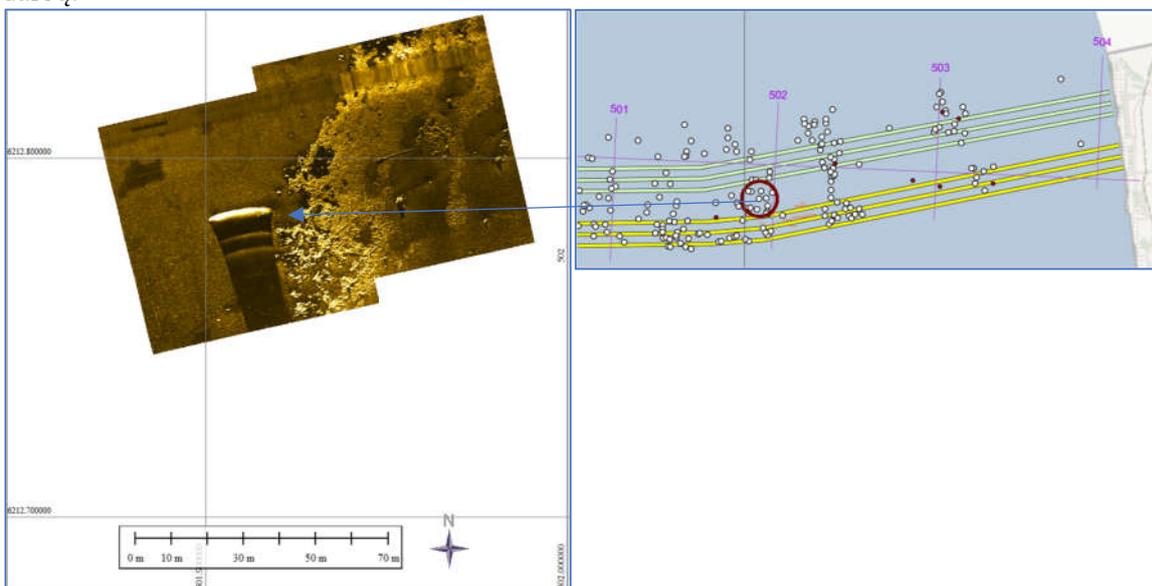
pasirinkus A/B 3 alternatyvas be aukščiau aprašytų telekomunikacinių kabelių kirtimo ties ~X490,5 km tektų kirsti ir būsimą Harmony Link HVDC kabelį (preliminariai ties ~ X498,5 km atžyma):



o A/B 4 alternatyvos atveju esamus telekomunikacinius kabelius tektų kirsti du karus (antrą kartą ties ~Y6209 km), t.y. išviso būtų reikalingi 5 susikirtimai su kita linijine infrastruktūra (įskaitant ir būsimą Harmony Link HVDC kabelį):



Priekrantėje ties ~ X502 km atžyma - A/B 1 alternatyvų trasoje aptiktas ir vienas galimai antropogeninės kilmės objektas. Objekto ilgis – 16,5, o plotis apie 3,5 m. Kol neatlikti detalesni tyrimai, siūloma palikti 100 saugos zoną aplink nustatytą objektą ir joje neplanuoti kabelių klojimo darbų.



## Priedai

- Nr.1. Jūros gylių schema
- Nr.2. Šlaito polinkis
- Nr.3. Dugno akustinė mozaika
- Nr.4. Jūros dugno nuogulų preliminari litologinė schema
- Nr.5. Likutinio magnetinio lauko ir magnetinių anomalijų schema
- Nr.6. Preliminarių kabelių trasų ir objektų dugne schema

## Duomenų pateikimas

Gylių duomenys pateikti Lietuvos aukščių sistemoje (LAS07). Skaitmeninėje laikmenoje pateikiama:

Dugno reljefas ir jūros gylis – MBES katalogas	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Neapdoroti („žali“) MBES tyrimo duomenys originaliu formatu;</li> <li>• Neapdoroti MBES tyrimo duomenys GSF formatu</li> <li>• Gylio reikšmės 0,5 m x 0,5 m gardelės tinkleliu tekstiniame ASCII *.xyz ir GIS *.asc formatu;</li> <li>• 3D reljefo žemėlapis rastriniu *.TIF formatu;</li> <li>• Izobatos kas 1m GIS *.shp formatu;</li> <li>• Garso greičio vandenyje duomenys tekstiniu ASCII *.txt ir *.vel formatais</li> </ul>
Šoninės apžvalgos sonarogramos – SSS katalogas	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Neapdoroti SSS tyrimo duomenys *.xtf formatu;</li> <li>• Litologinių ribų, smėlio ruzgų ir moreninių gūbrių ribos GIS *.shp formatu;</li> <li>• Apdoroti SSS tyrimų duomenys rastriniu *.TIF formatu;</li> <li>• Objektų dugne pozicijos GIS *.shp formatu;</li> <li>• Nustatyti antropogeniniai objektai – rastriniu *.TIF formatu;</li> </ul>
Magnetinis laukas – MAG katalogas	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Neapdoroti MAG tyrimo duomenys tekstiniu ASCII *.xyz formatu;</li> <li>• Bendras magnetinis laukas, likutinis magnetinis laukas, magnetinės anomalijos ir išmatuotas magnetinis laukas *.grd formatu;</li> <li>• Likutinis magnetinis laukas GIS *.shp ir rastriniu *.TIF formatu;</li> <li>• MAG anomalijos GIS *.shp formatu;</li> <li>• Magnetometro gyliai GIS *.shp formatu;</li> </ul>
Dugno struktūros tyrimai – SBP katalogas	<ul style="list-style-type: none"> <li>• SBP tyrimo duomenys *.SEG-Y formatu</li> <li>• Aktualūs SBP tyrimo profiliai *.shp formatu</li> </ul>
Rekomenduojamos sekliojo gręžimo ir CPT tyrimų vietos – CPT vibro katalogas	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Rekomenduojamos sekliųjų gręžinių ir statinio zondavimo vietos GIS *.shp ir *.xls formatu.</li> </ul>
Bendrieji GIS sluoksniai – GIS layers katalogas	<ul style="list-style-type: none"> <li>• SBP/MBES/SSS/MAG planuoti tyrimo profiliai GIS *.shp formatu;</li> <li>• SBP/MBES/SSS/MAG aktualūs tyrimo profiliai GIS *.shp formatu;</li> <li>• Preliminarios kabelių trasų alternatyvos GIS *.shp formatu;</li> <li>• Trasos atkarpų kilometražo UTM tinklelis GIS *.shp formatu.</li> </ul>
Ataskaita ir priedai – Report katalogas	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Tyrimų ataskaita;</li> <li>• Grafiniai priedai</li> </ul>