

BALTIJOS JŪROS KRANTO IR OLANDO KEPURĖS MONITORINGAS

Danielius ŪKSAS, Vytauto Didžiojo universitetas, Žemės ūkio akademija, Inžinerijos fakultetas, el. paštas: danielius.uksas@vdu.lt

Giedrius PAŠAKARNIS, Vytauto Didžiojo universitetas, Žemės ūkio akademija, Inžinerijos fakultetas, el. paštas: giedrius.pasakarnis@vdu.lt

Santrauka

Baltijos jūros kranto monitoringas Lietuvoje yra atliekamas nuotoliniu matavimo metodu, naudojant fotogrametrinę technologiją ar duomenis, gautus iš kranto stebėjimo stočių. Nuo 2017 m. Baltijos jūros kranto monitoringą sistemingai atlieka Aplinkos apsaugos agentūros, hidrologinių tyrimų specialistai. Nepaisant reguliarių kranto pokyčių tyrinėjimo darbų, pastarojo dešimtmečio stebėjimai parodė, kad Baltijos jūros pakrantė susiduria su vis dažnesne krantų erozija, o natūrali kranto akumuliacija vyksta ganėtinai vangiai. Tokio pobūdžio pokyčiai lemia ne tik smėlingo grunto praradimą pajūrio krantuose, bet ir didesnę potvynių riziką, įvairios hidrotechninės infrastruktūros praradimą, apsunkintą laivybą prie Lietuvos krantų ir padidėjusią biologinės įvairovės nykimo riziką.

Šiame darbe yra analizuojami Baltijos jūros kranto pokyčiai ties Melnragės, Girulių ir Olando kepurės skardžio paplūdimiais. Tikslams pasiekti naudota anksčiau surinktų monitoringų duomenų analizė, aptariami Baltijos jūros kranto pokyčiai ties tyrinėtomis vietovėmis. Kranto duomenų rinkimui buvo naudotas GPNS imtuvas „Satlab SL600“, surinktų duomenų apdorojimui naudota „Autodesk AutoCAD“ programinė įranga su įmonės UAB „InfoEra“ sukurtu papildiniu „GeoMap“. Gauti rezultatai buvo palyginti su anksčiau atliktais jūros kranto matavimais ir pateikti vizualiai diagramose. Atlikus tyrimą nustatyta, kad pokytis nuo anksčiau atliktų matavimų, užfiksuotų erozijos ir akumuliacinių vietovių skirtumas, yra ženklus.

Reikšminiai žodžiai: Baltijos jūra, kranto linija, kopų linija, atoslūgis, erozija, akumuliacija, LKS-94, LAS07.

Įvadas

Baltijos jūros amžius, palyginus su kitomis Europos krantų skalaujančiomis jūromis ar vandenynais, yra ganėtinai jaunas. Remiantis geologiniais ir archeologiniais tyrinėjimais, Baltijos jūros duburys pradėjo formotis apie 130 tūkst. m. pr. Kr., o dabartinės Baltijos jūros geografinė vietovė susiformavo maždaug prieš 13 tūkst. m. pr. Kr. (Morkvėnas, 2015).

Nepaisant savo jauno amžiaus, Baltijos jūra yra viena iš labiausiai užterštų jūrų pasaulyje, o dėl klimato kaitos, įvairių gamtinių ir antropogeninių veiksnių, itin jautriai reaguoja ne tik jūros biologinė įvairovė, bet ir jūros krantas. Nuolatinis bangavimas ties pakrante, srovės, krituliai, vėjas, vandens lygio svyravimai ir įvairi antropogeninė veikla, lemia kranto nuosėdų pernešimą, ko pasekoje tai turi nemenką įtaką Baltijos jūros kranto linijos formavimuisi (Harff, et al., 2011). Dėl šių priežasčių Baltijos jūros pakrantėje, daugelyje regionų ir vietovių patiriama intensyvi kranto linijos erozija bei jos kitimas, kuri gali turėti jautrių pasekmių civilinei infrastruktūrai, rekreacinėms teritorijoms ar įvairioms pakrančių ekosistemoms.

Pastaruoju laiku yra fiksuojamas daugelio Europos jūrų krantų būklės blogėjimas. Visuotinai pripažinta, kad nemenką įtaką šiai situacijai daro klimato kaita, padažnėjusios audros ir kylantis vandens lygis (apie 4 mm per metus) tik spartina jūros kranto eroziją, o jūros kranto akumuliacija vyksta ganėtinai lėtai. Norint suprasti vykstančius erozijos ir akumuliacijos bei galimus pakrantės pokyčių procesus, reikalingi ilgalaikiai ir nuolatiniai stebėjimai, kurie leistų kryptingai planuoti pakrantės erozijos valdymo priemones.

Lietuvoje Baltijos jūros kranto dinamikos stebėjimai vykdomi dar nuo XIX a. 9 dešimtmečio, kai Klaipėdos sėsiuryje buvo pradėti Kuršių nerijos vandens lygio matavimai. Periodinė Baltijos jūros kranto ir vandens lygio stebėseną buvo atliekama 1929–1933 m. Šiuo laikotarpiu buvo išleisti 3 hidrometrijos metraščiai, kuriuose pateikiami seniausi išlikę hidrometrijos stebėjimo duomenys prie Lietuvos krantų. Tolimesni stebėjimai buvo vykdomi po II-ojo pasaulinio karo, Šventosios, Klaipėdos, Nidos ir kt., krantų stebėjimo stotyse (Aplinkos apsaugos agentūra, 2023).

Šiais laikais krantų dinamikos stebėseną yra vykdoma pagal įvairias periodinės valstybės programas, įtraukiant ne tik pačio kranto stebėseną, bet ir apsauginį kopagūbrio reljefą, Olando kepurės skardį. Šiuolaikinio monitoringo technologija apima ne tik gautus duomenis iš bazinių stebėjimo stočių, bet ir naudojant fotogrametrinę technologiją.

Papildomi kranto stebėsenos duomenys įvykus stiprioms audroms, uraganiniams vėjams ar krantų „maitinimo“ laikotarpiu – kai jūros krantas yra papildomas atvežtiniu smėliu. Šių papildomų matavimų metu yra fiksuojami galimi didesni momentiniai kranto ir kopų dinamikos pokyčiai. Taip pat kartą per trejus metus yra vertinama grunto granulimetrinė sudėtis, intensyviausiai ardomose kranto zonose, taip pat vietovėse, kur paplūdimiai yra papildomi atvežtiniu smėliu (Aplinkos apsaugos agentūra, 2025).

Tyrimo aktualumas: Baltijos jūros kranto erozija yra ypač aktuali problema gamtinių ir antropogeninių požiūriu. Vykstant intensyviai klimato kaitai, padažnėjusios audros, nepastovus Baltijos jūros lygis dėl vykdomos įvairios rekreacinės bei jūrų uosto veiklos ir kt., krantas susiduria su didele dinamine apkrova. Vykstant erozijai ir nevaldomai akumuliacijai, žala daroma ne tik gamtiniam, bet ir ekonominiui atžvilgiu. Dėl pakrančių erozijos ir nuosėdų susidarymo pakrančių matavimai sezoniskai pasensta ir tampa nepatikimi.

Tyrimo naujumas: dėl metų laikų sezoniškumo ir nuolatinės gamtinės bei antropogeninės veiklos, kranto situacija nuolat kinta. Skirtingu metų laikų renkami duomenys gali būti nepatikimi, pavyzdžiui, dėl jūros lygio atoslūgio ar pakilimo. Tyrimo metu buvo nustatytas Baltijos jūros pakrantės ties Melnragės ir Girulių paplūdimio bei Olando kepurės pokytis ir palyginti duomenys su anksčiau atliktais matavimais.

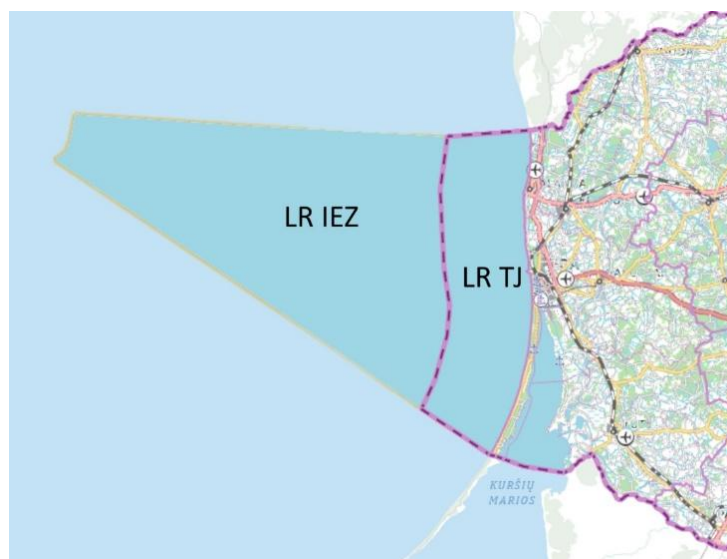
Tyrimo tikslas – nustatyti Baltijos jūros kranto pokyčius ties Melnragės, Girulių ir Olando kepurės paplūdimiais bei išanalizuoti galimas neigiamas ir teigiamas pokyčių pasekmes.

Iškeltam tikslui pasiekti sprendžiami šie **uždaviniai**:

1. Atlikti Baltijos jūros kranto monitoringą ties Melnragės, Girulių ir Olando kepurės skardžio paplūdimiais.
2. Išnagrinėti gautus rezultatus ir įvertinti Baltijos jūros kranto linijos pokyčius ties tyrinėtomis vietovėmis su anksčiau atliktais tyrinėjimais.
3. Pateikti galimas teigiamas ir neigiamas kranto erozijos ir akumuliacijos pasekmes.

Tyrimų objektas ir metodai

Iš visų šalių, kurių krantus skalauja Baltijos jūra, Lietuvai atitenka mažiausia jūros kranto dalis – 90,6 km ilgio ruožas. Remiantis visuotinai pripažintais tarptautinės teisės principais ir normomis, Lietuvos Respublikai atitenka 1814 km² ploto apimanti jūrinė dalis, taip pat priklauso ir 4564 km² ploto išskirtinė Baltijos jūros ekonominė zona, kurioje galima atlikti įvairius okeonografinius tyrimus, taip pat saugoti, tirti, valdyti gamtos gyvuosius ir negyvuosius išteklius. Šios Lietuvos Respublikai priklausančios Baltijos jūros zonos pavaizduotos 1 paveiksle.



Šaltinis: sudaryta autoriaus, remiantis georeferenciniu duomenų rinkiniu ERM_250LT (2026)

Source: compiled by the author, based on the georeferenced dataset ERM_250LT (2026)

1 pav. Lietuvos Respublikos teritoriniai vandenys ir išskirtinė ekonominė zona Baltijos jūroje
Fig. 1. Territorial waters and exclusive economic zone of the Republic of Lithuania in the Baltic Sea

Visas Baltijos jūros krantas geomorfologiškai yra suskirstytas į šešis ruožus: Būtingės, Šventosios-Palangos, Palangos-Karklės, Karklės-Melnragės, Klaipėdos sąsiaurio ir Kuršių nerijos. Kiekvienas kranto ruožas yra skirtingos sandaros, kranto nuosėdų sudėties, kopų sistemos, jūros kranto dinamikos, gamtinės ir žmogaus veiklos poveikio.

Šiame tyrime yra tyrinėjama dalis Karklės-Melnragės kranto ruožo, ties Melnragės I, II paplūdimiais, Girulių paplūdimiu ir Olando kepurės skardžiu. Vertinant geomorfologiškai, tyrinėjamos vietovės yra skirtingos dėl savo kranto ir kopų sandaros, sudėties, kranto ir kopų sistemos ir t.t. Nagrinėjama vietovė ties Olando kepurės skardžiu pereina iš akumuliacinio tipo į labiau erozinį tipą. Vietomis paplūdimiai siaurėja, o kranto reljefas tampa statesnis, lyginant su kitais kranto ruožais. Stebimos vietovės ties Melnragės-Girulių paplūdimiais pasižymi itin eroduojančiu kranto tipu. Krantą šiame ruože sudaro moreninio tipo skardžiai, kurie yra aktyviai ardomi bangų ir ypač jautrūs audroms. Kranto erozija šiame ruože vyksta intensyviai, ypač esant stipriam vakarinės krypties bangavimui ir aukštam vandens lygiui. Dėl šių priežasčių šis ruožas yra labiausiai paveiktas kranto erozijos (Žilinskas, 2008; Harff et al., 2011).

Nagrinėjamos vietovės yra mišrios tiek antropogeniniu, tiek gamtiniu požiūriu. Dalis tyrinėjamos vietovės patenka į pajūrio regioninio parko teritoriją, Olando kepurės kraštovaizdžio draustinį. Vietovėje yra hidrotechninių statinių, kultūros paveldo objektų. Bendras stebimos vietovės ilgis ties Melnragės-Girulių paplūdimiais 4700 m, o ties Olando kepurės skardžiu – 720 m. Tyrinėjamų vietovių ruožai pateikiami 2 paveiksle.



Šaltinis: sudaryta autoriaus, remiantis skaitmeniniu rastriniu ortofotografiniu žemėlapiu – ORT10LT (2026)
Source: compiled by the author, based on the digital raster orthophotographic map – ORT10LT (2026)

2 pav. Tyrinėjimų vietovių kranto ruožų ribos. 1 – tyrinėjamos vietovės riba ties Melnragės-Girulių paplūdimiais. 2 – tyrinėjamos vietovės riba ties Olando kepurės skardžiu

Fig. 2. Boundaries of the coastal sections of the study area. 1 – boundary of the study area at the Melnragė – Giruliai beaches. 2 – boundary of the study area at the Dutchman's Hat cliff

Stebimose Baltijos jūros kranto vietovėse kranto pokyčių stebėsenai buvo atlikti lauko darbai – kranto ir kopų linijos matavimai GPNS prietaisu *Satlab SL600*. Kranto ir kopų linijos duomenys buvo fiksuojami valstybinėje koordinatų sistemoje LKS-94, taip pat valstybinėje aukščių padėties sistemoje LAS07. visiems Siekiant matuojamiems ruožams užtikrinti vienodas sąlygas, tyrinėjamos vietovės buvo matuotos tuo pačiu metų laiku ir tą pačią dieną. Detaliau matuojamų ruožų laikas pateikiamas 1 lentelėje.

1 lentelė. Tyrinėjimų ruožų matavimo datos

Table 1. Measurement dates of the surveyed sections

Matuojamas ruožas <i>Surveyed section</i>	Metų laikotarpis <i>season</i>	Matavimų data <i>Date of measurements</i>
Melnragės I paplūdimys	Ruduo	2025 m. spalio mėn. 6 d.
Melnragės II paplūdimys	Ruduo	2025 m. spalio mėn. 6 d.
Girulių paplūdimys	Ruduo	2025 m. spalio mėn. 6 d.
Olando kepurės skardis	Ruduo	2025 m. spalio mėn. 6 d.
Melnragės I paplūdimys	Žiema	2026 m. vasario mėn. 19 d.
Melnragės II paplūdimys	Žiema	2026 m. vasario mėn. 19 d.
Girulių paplūdimys	Žiema	2026 m. vasario mėn. 19 d.
Olando kepurės skardis	Žiema	2026 m. vasario mėn. 19 d.

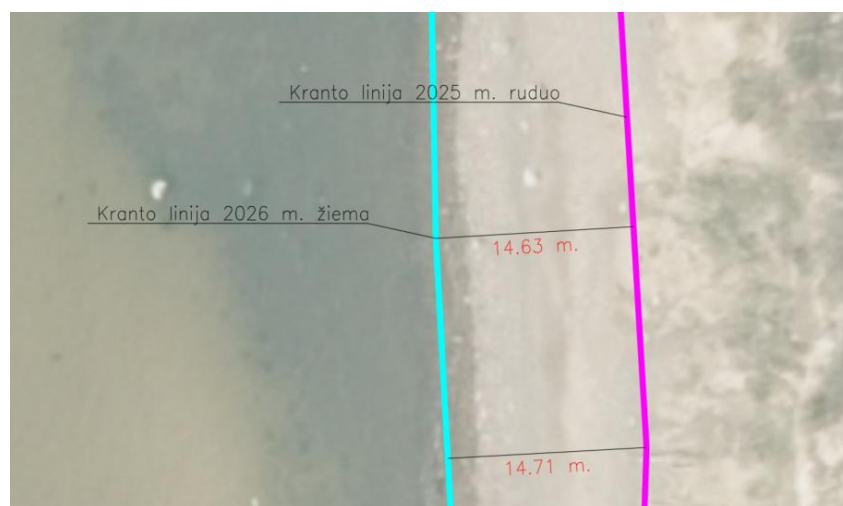
Išsamesniems tyrimo rezultatams gauti naudoti anksčiau atliktų (2019 m. ir 2023 m.), kranto stebėsenos rezultatai bei palyginti su šio tyrimo metu gautais rezultatais. Kaip vizualinis pagrindas naudotas skaitmeninis rastrinis ortofotografinis žemėlapis – ORT10LT. Šiame ortofotografiniame žemėlapyje tyrinėjama vietovė buvo užfiksuota 2023 m., atnaujinant vakarinės Lietuvos dalies ortofotografinius žemėlapius.

Surinktų duomenų apdorojimui naudota „Autodesk Autocad“ programinė įranga kartu su UAB „InfoEra“ sukurtu papildiniu „GeoMap“, kuri skirta Lietuvos matininkų ir geodezininkų rinkai, palaikanti valstybinę Lietuvos koordinatų sistemą LKS-94, valstybinę Lietuvos aukščių sistemą LAS07. Surinkti kranto linijos duomenys buvo importuoti iš GPNS imtuvo į šią kompiuterinę programą ir apdorojami rankiniu būdu. Importavus surinktus duomenis, sukurti nauji sluoksniai, kurie žymi, kokių metu užfiksuota tyrinėjamos vietovės jūros kranto linija, pavyzdžiui: 2025 m. spalio mėn. užfiksuota kranto linija „Autocad“ programinėje įrangoje patalpinta sluoksnio pavadinimu *Kranto_Linija_2025* ir pažymėta violetine spalva (spalvos kodas sukurtame programinės įrangos sluoksnyje – *Magneta*).

Galutiniai apdoroti rezultatai palyginti su anksčiau atliktais jūros kranto ir kopų linijos matavimais, o gautų rezultatų skirtumai pateikiami vizualiai diagramose. Atliktų matavimų duomenys buvo lyginami su 2023 m. pavasarį užfiksuotais jūros kranto pokyčių duomenimis, apdoroti duomenys ties Olando kepurės skardžiu palyginti su 2019 m. ir 2023 m. gautais matavimų duomenimis.

Tyrimų rezultatai ir jų aptarimas

Analizuotose Baltijos jūros kranto vietovėse ties Melnragės, Girulių paplūdimiais ir Olando kepurės skardžiu, pastebėti ryškūs kranto linijos akumuliacijos pokyčiai. Taip pat pastebėta, kad Baltijos jūros kranto liniją šiuo metu veikia stiprus atoslūgis. Lyginant kranto liniją, kuri užfiksuota 2025 m. spalio mėn., šiuo metu yra pasitraukusi į Baltijos jūros pusę. Skirtumas atoslūgio metu ties Olando kepurės skardžiu vidutiniškai siekia 10,92 m į jūros pusę, o ties Melnragės-Girulių paplūdimiais – 17,93 m į jūros pusę. Remiantis Lenkijos mokslų akademijos Okeanologijos instituto mokslininkų surinktais duomenimis, šiuo metu Baltijos jūros vandens lygis yra sumažėjęs 0,67 m. Tai vyksta dėl kelių gamtinių veiksnių: vyrauja stiprūs rytų krypties vėjai, poliarinio sūkurių krypties pasikeitimu atmosferoje, temperatūrų skirtumo ir kt. Pasak Okeanologijos instituto mokslininko T. Kijewski, dėl šių veiksnių 275 tūkst. t vandens iš Baltijos jūros baseino nukrupo į Šiaurės jūrą. Detalesni kranto linijos pokyčiai jūros atoslūgio metu pateikiami 4 paveiksle.

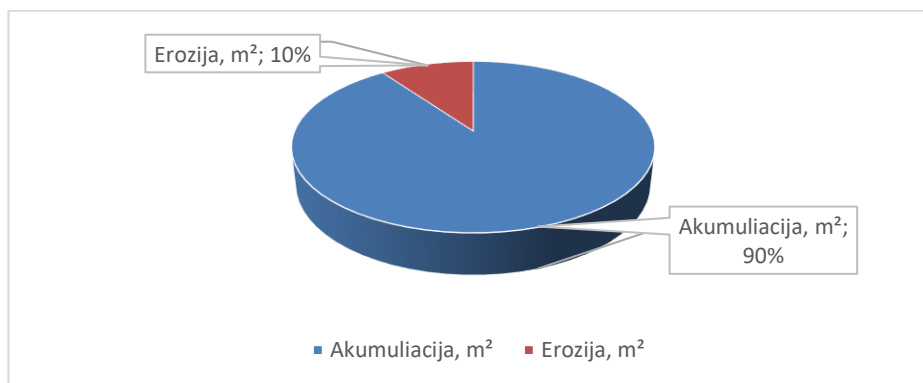


Šaltinis: sudaryta autoriaus, remiantis „AutoCad“ programine įranga ir skaitmeniniu rastriniu ortofotografiniu žemėlapiu – ORT10LT (2026)
Source: compiled by the author, based on AutoCad software and digital raster orthophotographic map – ORT10LT (2026)

4 pav. Tyrinėjamos vietovės kranto linijų pokyčių iškarpa jūros atoslūgio metu

Fig. 4. A cutout of changes in the coastline of the study area during low tide

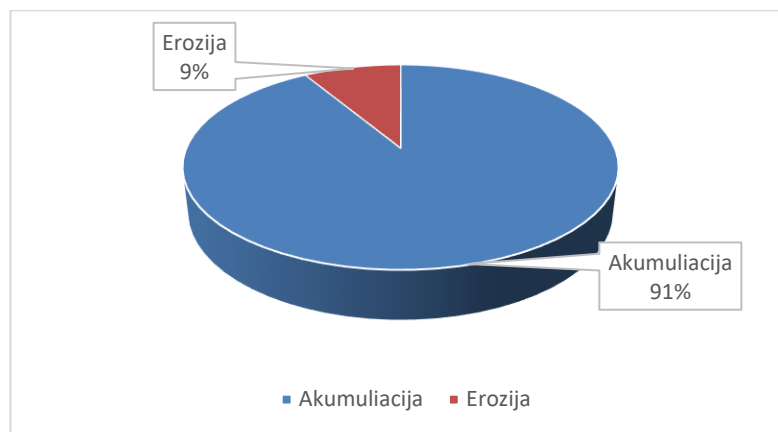
Išanalizavus Baltijos jūros kranto pokyčius atoslūgio metu, gauti rezultatai buvo palyginti su 2023 m. atliktos stebėsenos rezultatais. Nustatyta, kad ties Melnragės ir Girulių paplūdimiais kranto linijoje vyksta intensyvi jūros kranto akumuliacija. Duomenų apdorojimo metu apskaičiuota, kad šiame tyrinėjamame ruože, 11-oje vietų vyksta kranto akumuliacija, kurių bendras plotas yra 29 042 m². Nagrinėjamoje vietovėje, ties Melnragės-Girulių paplūdimiais, užfiksuota 11-a plotų, kuriuose vyksta jūros kranto erozija. Bendras eroduojančių vietų plotas – 3198 m². Daugiausia eroduojančių kranto vietų užfiksuota Melnragės I paplūdimyje – 7-ios eroduojančios vietos, o likusios 4-ios eroduojančios kranto vietos pasidalina per Melnragės II-ąją ir Girulių paplūdimius. Nepaisant eroduojančių vietovių, Melnragės I ir II paplūdimiuose pastebima gausi jūros kranto akumuliacija. Lyginant pagal eroduojančių ir akumuliuojančių vietovių plotus, eroduojančios vietovės šiuose paplūdimiuose sudaro 1 058 m², kai tuo tarpu kranto akumuliacija – 24 117 m². Didžiausias eroduojamas kranto plotas užfiksuotas Girulių paplūdimyje, šis plotas sudaro 1 596 m². Didžiausias akumuliuojamas plotas užfiksuotas Melnragės I paplūdimyje – 11 583 m². Girulių paplūdimyje kranto akumuliacija apima 4 671 m² ploto, o kranto erozija užfiksuota 2 140 m² plote. Procentaliai Baltijos jūros kranto erozijos ir akumuliacijos pokyčiai ties Melnragės-Girulių paplūdimiais pateikiami 1 paveiksle.



1 pav. Tyrinėjamų ruožų ties Melnragės-Girulių paplūdimiais erozijos ir akumuliacijos pasiskirstymas procentais

Fig. 1. Percentage distribution of erosion and accumulation of the studied sections at the Melnragė - Giruliai beaches

Nagrinėjant gautus rezultatus ir stebint kopų linijos pasikeitimus ties Melnragės-Girulių paplūdimiu nustatyta, kad palyginus su 2023 m. atliktais kopų linijos matavimais, daugumoje tyrinėjamos vietovės ruožuose vyksta kopų akumuliacija. Tyrinėjamoje vietovėje akumuliacija ties kopų linija užfiksuota 8-iose vietovėse, kurių bendras plotas sudaro 17 068 m², o erozija – 6-iose plotuose, bendra plotų suma – 1 612 m². Daugiausia kopų erozijos užfiksuota Melnragės I-ajame paplūdimyje – 4 plotai, kurių bendras plotas sudaro 1 375 m². Akumuliacija daugiausia fiksuota II Melnragės paplūdimyje, kopų akumuliacija siekia 9 294 m². Girulių paplūdimyje taip pat vyrauja kopų akumuliacija. Šioje tyrinėjamoje vietovėje kopų akumuliacija siekia 5 311 m², o kopų erozija – 237 m². Procentaliai Baltijos jūros kopų erozijos ir akumuliacijos pokyčiai ties Melnragės-Girulių paplūdimiais pateikiami 2 paveiksle.



2 pav. Tyrinėjamų ruožų ties Melnragės-Girulių paplūdimiais kopų erozijos ir akumuliacijos pasiskirstymas procentais
Fig. 2. Percentage distribution of erosion and accumulation of the studied sections at the Melnragė - Giruliai sand dunes

Nagrinėjamame ruože ties Olando kepurės skardžiu, palyginus pokyčius su 2023 m. duomenimis, nustatyta, kad stebimoje vietovėje vyrauja kranto akumuliacija. Šiame ruože užfiksuoti du masyvūs plotai, kuriuose vyksta jūros kranto akumuliacija, o bendras plotas siekia 1848 m². Nagrinėjamoje vietovėje taip pat užfiksuoti ir 2 kranto plotai, kuriuose vyksta erozinis jūros kranto procesas. Šie plotai sudaro 135 m². Palyginus šiuo metu vykdomo monitoringo užfiksuotus duomenis su 2019 m. atlikta Olando kepurės kranto stebėseną, nustatyta, kad per 6-ius metus įsivyravo kranto akumuliaciniai procesai. Lyginant 2025 m. gautus rezultatus su 2019 m. duomenimis, nustatyta, kad akumuliacija apima 2 387 m², kai tuo tarpu kranto erozija – tik 53 m².

Analizuojant kopų linijos pokyčius, ties Olando kepurės skardžiu taip pat užfiksuota vyraujanti kopų akumuliacija. Visame ruože užfiksuotos 5-ios vietos, kuriose vyksta kopų akumuliacija. Šių akumuliuojamų plotų bendra suma siekia 753 m². Kopų erozija užfiksuota 4-iose ruožo vietovėse, o šių eroduojančių plotų bendra suma siekia 165 m². Kopų linijos pokyčiai ties Olando kepurės skardžiu buvo lyginami su 2023 m. užfiksuotais duomenimis.

Pagal surinktus monitoringo duomenis nustatyta, kad visuose stebimuose jūros kranto ir kopų linijos ruožuose vyrauja akumuliaciniai procesai. Šie procesai galimai susidarė dėl šiuo metu vykstančio Baltijos jūros atoslūgio, vakarinės krypties vėjų vyravimo, povandeninių srovių pasikeitimo ir kt., todėl susidarė daug sąnašinių nuosėdų jūros krante. Verta paminėti, kad akumuliaciniams procesams jūros krante ir kopose galėjo daryti įtaką ir reguliarus jūros kranto platinimas ir papildymas smėliu dirbtiniu būdu, kai smėlis yra atvežamas arba pildomas iš jūros specialiais laivais.

Remiantis Klaipėdos jūrų tyrimo instituto vyresniosios mokslo darbuotojos prof. dr. L. Kelpšaitės-Rimkienės atlikta analize, šie procesai, atoslūgio ir vykstančios kranto akumuliacijos ties Lietuvos krantais, gali atnešti ir naudą ir žalos tolimesniam krantodaros vystymuisi. Jos teigimu, dėl žemo vandens lygio Baltijos jūroje galima tikėtis druskingesnio vandens pritekėjimo į Baltijos jūros baseiną. Druskingo vandens pritekėjimas į Baltijos jūrą padeda suklestėti reikalingai Baltijos jūros biomai ir mažina negyvasias Baltijos jūros zonas. Didėjanti kranto akumuliacija turi ir apsauginę reikšmę krantui, ypač kopoms. Susidarę natūralūs akumuliaciniai barjerai padidina apsaugą nuo didelių bangų ar vis dažniau kylančių audrų, todėl kopos labiau apsaugomos nuo nuardymo. Taip pat akumuliacija turi naudą ir rekreacijai – plėtėja paplūdimiai, o tai ypač aktualu teritorijoms, kuriose yra vykdoma turizmo veikla ar kita poilsinė veikla. Tačiau dėl vykstančios nevaldomos ir per didelės akumuliacijos galimos ir neigiamos to pasekmės.

Dėl vykstančios gausios kranto akumuliacijos, ateityje dažnėjant krituliams, vykstant klimato kaitai ir kitoms gamtinėms stichijoms, gali sustiprėti kranto ir kopų erozinis procesas. Esant šiems veiksniams, galimi sunkesni krantotvarkos procesai, užkardant tiek esamas, tiek būsimas eroduojančias kranto zonas ir išsaugant natūralias sąnašines smėlio nuosėdas krante. Dėl didėjančios akumuliacijos kyla grėsmė ir laivybai šalia Klaipėdos uosto. Seklėjant krantui, gali prireikti nuolatinių gilinimo darbų, ypač ties uosto vartais. Nevaldomi akumuliaciniai procesai pakeičia jūros dugno reljefą, todėl kyla rizika susidaryti dažnesnėms smėlio sekumoms, dėl kurių gali kilti navigacinių problemų prie Lietuvos krantų. Seklėjant krantui, kyla rizika ir gamtiniam jūros karkasui. Vykstant nevaldomai akumuliacijai ir per didelėms smėlio sankaupų kiekiams, pasikeičia vandens cirkuliacija jūroje, yra užnešamos jūros dugno buveinės, todėl tam tikra jūros biologinė įvairovė išnyksta arba migruoja į kitas gyvenamas vietas.

Išvados

1. Atlikus Baltijos jūros kranto matavimus ties Melnragės, Girulių ir Olando kepurės skardžiu, nustatyti vyraujantys akumuliaciniai procesai. Taip pat užfiksuotas ir Baltijos jūros kranto atoslūgis. Ties Melnragės-Girulių paplūdimiais vidutiniškai kranto linija pasitraukusi į jūros pusę 17,93 m, o ties Olando kepurės skardžiu – 10,92 m. Palyginus duomenis su anksčiau atliktais kranto būklės stebėsenos matavimais nustatyta, kad Melnragės-Girulių paplūdimiuose vyrauja jūros kranto akumuliacija, bendras akumuliuojamas plotas – 29 042 m². Šiame tyrinėjamame ruože taip pat vyksta ir kopų akumuliaciniai procesai. Bendras vykstančios akumuliacijos plotas šiame ruože – 17 068 m².

2. Tyrinėjamos vietovės ruože ties Olando kepurės skardžiu nustatyti taip pat vyraujantys akumuliaciniai procesai. Palyginus šio monitoringo metu užfiksuotus duomenis su 2023 m. duomenimis, nustatyti 2 akumuliaciniai plotai, kurių plotas – 1 848 m², o tuo tarpu eroduojantys plotai stebimoje vietovėje apima 135 m². Palyginant 2019 m. duomenis su šio monitoringo metu užfiksuotais duomenimis – akumuliacija vyksta didžiojoje dalyje vietovės, bendras akumuliuojamos vietovės plotas – 2 387 m², erozijos – 53 m².

3. Vykstanti kranto akumuliacijai susiduriama tiek su teigiamomis, tiek su neigiamomis pasekmėmis. Didėjanti kranto akumuliacija turi ir apsauginę reikšmę krantui, ypač kopoms. Susidarę natūralūs akumuliaciniai barjerai padidina apsaugą nuo didelių bangų ar vis dažniau kylančių audrų, todėl kopos labiau apsaugomos nuo erozinių procesų. Akumuliacija turi teigiamą poveikį ir rekreacinėms vietovėms dėl platančių paplūdimių. Tačiau vykstant per didelę kranto akumuliacijai gali sustiprėti kranto ir kopų erozinis procesas. Didėjant akumuliacijai, kyla grėsmė uosto hidrotechninei infrastruktūrai ir laivybai šalia uosto ir Lietuvos krantų.

Literatūra

1. Aplinkos apsaugos agentūra. (2023). *Pakrantės hidrometeorologinių matavimų stotys*. Prieiga per internetą: <https://aaa.lrv.lt> (žiūrėta 2026-03-08).
2. Aplinkos apsaugos agentūra. (2025). *Paskelbti krantų pokyčių stebėsenos žemyninėje Baltijos jūra pakrantėje rezultatai*. Prieiga per internetą: <https://aaa.lrv.lt> (žiūrėta 2026-03-08).
3. Aplinkos apsaugos agentūra. (2026). *Baltijos jūra pakrančių situacija blogėja: didžiausi pokyčiai – lankytojų pamėgtose vietose*. Prieiga per internetą: <https://aaa.lrv.lt> (žiūrėta 2026-03-09).
4. Dykova L. (2026). Įspėjimai: kas gresia Baltijos jūrai? Prieiga per internetą: <https://klaipeda.diena.lt/naujienos/klaipeda/miesto-pulsas/ispejimai-kas-gresia-baltijos-jurai-1745638> (žiūrėta 2026-03-16).
5. Gelumauskaitė L. Ž. (2002). Holocene history of the Baltic Sea coast of Lithuania. *Geologija*, 37, 3–14.
6. Harff, J., Björck, S., & Hoth, P. (Eds.). (2011). *The Baltic Sea Basin*. Springer. <https://doi.org/10.1007/978-3-642-17220-5>.
7. Kubacka, K. (2026, February 22). *Experts warn of rapid loss of water in the Baltic Sea: “A vibrant reef is turning into an underwater wasteland”*. Euronews. <https://www.euronews.com/2026/02/22/experts-warn-of-rapid-loss-of-water-in-the-baltic-sea-a-vibrant-reef-is-turning-into-an-underwater-wasteland>.
8. Morkvėnas D. (2015). Jūros knyga: Baltijos jūros pasauliai. Prieiga per internetą: (žiūrėta 2026-03-12).
9. Žilinskas G. (2008). Lietuvos Baltijos jūra krantų dinamika ir jos tyrimai. *Geografija*, 44(2), 1–9.

MONITORING OF THE BALTIC SEA AND DUTCHMAN’S HAT CLIFF

Abstract

Baltic Sea coastal monitoring in Lithuania is carried out using remote measurement methods, employing photogrammetric technology and data obtained from coastal observation stations. Since 2017, systematic monitoring of the Baltic Sea coast has been conducted by hydrological research specialists from the Environmental Protection Agency. Despite regular investigations of shoreline changes, observations over the past decade have shown that the coast of the Baltic Sea is experiencing increasingly frequent coastal erosion, while natural coastal accumulation is occurring relatively slowly. Changes of this nature result not only in the loss of sandy sediments along the seashore, a higher risk of flooding, and damage to various hydraulic engineering infrastructures, but also in an increased risk of biodiversity loss and more difficult navigation near the Baltic Sea coast. This study analyses changes along the Baltic Sea shoreline at the beaches of Melnragė, Giruliai, and the cliff area of Olando kepurė. To achieve the objectives of the study, an analysis of scientific literature and previously collected monitoring data was undertaken, and coastal changes in the studied locations were examined. For shoreline data collection, a GNSS receiver “Satlab SL600” was used, while the collected data were processed using Autodesk AutoCAD with the “GeoMap” add-in developed by InfoEra. The obtained results were compared with earlier shoreline surveys and presented visually in diagrams, and the study determined that, compared with previous measurements, the differences between recorded erosion and accumulation zones are significant.

Keywords: Baltic Sea, coastline, dune line, low tide, erosion, accumulation, LKS-94, LAS07.