



Klimato kaitos prognozių sudarymo, nacionalinės studijos apie Lietuvos savivaldybių jautrumą ir pažeidžiamumą klimato kaitai bei jautriausios savivaldybės prisitaikymo prie klimato kaitos plano parengimas

III ETAPAS: PRISITAIKYMO PRIE KLIMATO KAITOS PLANO KLAIPĖDOS MIESTO SAVIVALDYBEI PARENGIMAS GALUTINĖ ATASKAITA

Užsakovas: Lietuvos Respublikos aplinkos ministerija

Sutartis Nr. VPS-2022-3-ES, 2022-01-13

TURINYS

| | |
|---|----|
| Įvadas | 4 |
| 1. Teisinis reguliavimas..... | 6 |
| 2. Klimato kaita Klaipėdos mieste | 10 |
| 2.1. Šiuo metu stebimos tendencijos..... | 10 |
| 2.2. Prognozuojami klimatiniai pokyčiai Klaipėdoje..... | 13 |
| 2.2.1. Oro temperatūros ir saulės spindėjimo trukmės rodikliai | 13 |
| 2.2.2. Kritulių ir hidrologiniai rodikliai | 15 |
| 2.2.3. Vėjo ir jūros lygio rodikliai | 17 |
| 2.3. Potvynių rizika Klaipėdoje | 19 |
| 3. Klimato kaitos rizikos vertinimas | 24 |
| 3.1. Metodika | 24 |
| 3.2. Visuomenės sveikata..... | 25 |
| 3.2.1. Trumpa sektoriaus apžvalga | 25 |
| 3.2.2. Padidėjęs sergamumas pernešėjų platinamomis ligomis | 27 |
| 3.2.3. Padidėjęs mirtingumas ir sergamumas širdies ir kraujagyslių ligomis..... | 29 |
| 3.2.4. Padidėjęs sergamumas kvėpavimo takų ligomis | 31 |
| 3.2.5. Padidėjęs karščio stresas ir terminis diskomfortas..... | 33 |
| 3.3. Biologinė įvairovė, ekosisteminės paslaugos ir miškininkystė | 35 |
| 3.3.1. Trumpa sektoriaus apžvalga | 35 |
| 3.3.2. Eutrofikacija | 39 |
| 3.3.3. Ligų ir kenkėjų padaugėjimas | 42 |
| 3.3.4. Medžių rūšių sudėties pasikeitimas | 44 |
| 3.3.5. Miškų gaisrai | 45 |
| 3.4. Vandens ištekliai ir pakrantės zona..... | 47 |
| 3.4.1. Trumpa sektoriaus apžvalga | 47 |
| 3.4.2. Jūros ir gėlo vandens eutrofikacija ir vandens kokybė | 48 |
| 3.4.3. Pakrantės erozija | 51 |
| 3.4.4. Padažnėję poplūdžiai | 54 |
| 3.5. Energetika | 56 |
| 3.5.1. Trumpa sektoriaus apžvalga | 56 |
| 3.5.2. Šildymo ir vėsinimo paklausos pokytis | 56 |
| 3.5.3. Žala elektros energijos gamybos ir perdavimo įrenginiams bei infrastruktūrai | 59 |

| | |
|---|-----|
| 3.6. Infrastruktūra | 60 |
| 3.6.1. Trumpa sektoriaus apžvalga | 60 |
| 3.6.2. Žala kelių infrastruktūrai ir eismo sutrikdymas | 63 |
| 3.6.3. Žala vandens transporto infrastruktūrai ir funkcijų susilpnėjimas | 65 |
| 3.6.4. Žala kultūros paveldo objektams | 67 |
| 3.6.5. Miesto šilumos salos efekto paūmėjimas | 70 |
| 3.6.6. Sutrikęs nuotekų valymo įrenginių eksploatavimas | 72 |
| 3.7. Ekstremaliosios situacijos | 74 |
| 3.7.1. Trumpa sektoriaus apžvalga | 74 |
| 3.7.2. Stichinių nelaimių sukelta aplinkos tarša | 75 |
| 3.7.3. Ekonominiai nuostoliai dėl stichinių nelaimių | 77 |
| 3.7.4. Ypatingos svarbos paslaugų teikimo sutrikdymas dėl žalos infrastruktūrai | 80 |
| 3.8. Išiausiai pažeidžiamo sektoriaus vertinimas ir rizikos prioritetų nustatymas..... | 83 |
| 4. Pristatymo priemonės | 86 |
| 4.1. Savivaldybių pristatymo tikslai / veiksmai ir strateginės kryptys | 86 |
| 4.2. Pristatymo priemonių vertinimas ir parinkimas | 87 |
| 4.2.1 Pristatymo priemonių SSGG įvertinimas | 88 |
| 4.2.2 Preliminari siūlomų pristatymo prie klimato kaitos priemonių sąnaudų-naudos analizė | 92 |
| 4.2.3 Ateities pristatymo prie klimato kaitos perspektyvų įvertinimas | 93 |
| 4.3. Atrinktų pristatymo priemonių apžvalga | 94 |
| 5. Stebėjimo rodikliai..... | 113 |
| 1 Priedas. Veismų planas | 115 |

Klimatą galima apibūdinti kaip teritorijai būdingą vidutinę daugiametę meteorologinių reiškinių ir rodiklių visumą, tačiau šiandien dėl vykstančios klimato kaitos šis režimas yra juntamai pakitęs. Praėjusį šimtmetį buvo fiksuoti sparčiausi klimato parametrų pokyčiai instrumentinių meteorologinių stebėjimų istorijoje, taip pat šio projekto rėmuose¹ apskaičiuotos klimato prognozės liudija, kad XXI amžiuje šios klimato permainos bus dar spartesnės ir paveiks tiek visuomenę, tiek skirtingas pramonės šakas, tiek nacionalinės ekonomikos sektorius.

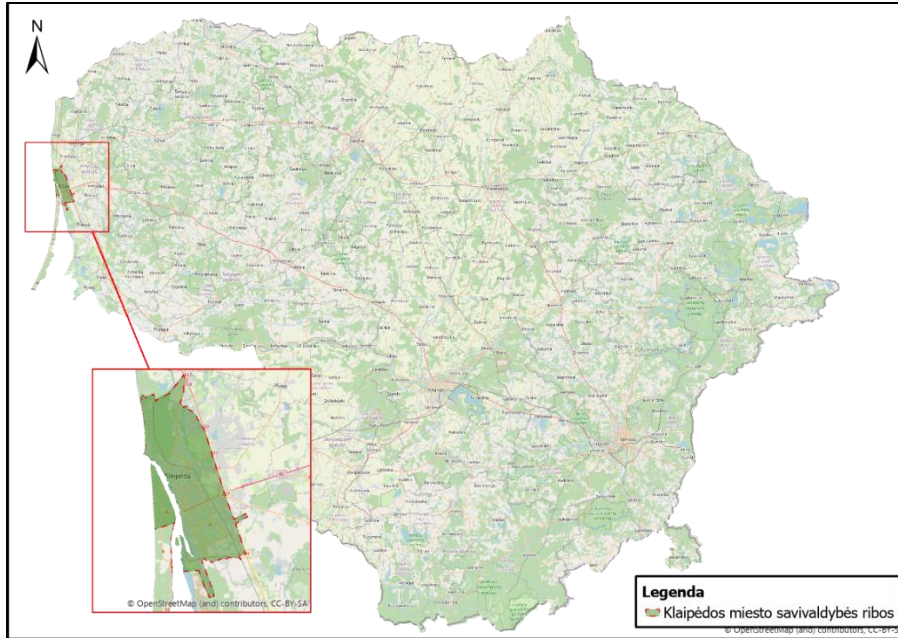
Lietuvoje ilguoju laikotarpiu taip pat yra užfiksuota klimatinų sąlygų kaita, kuri pasireiškė kaip meteorologinių parametrų vidutinių verčių ir ekstremalių verčių pokyčiai. Suvokiant klimato prognozes galima apgalvoti galimus scenarijus bei priemones, kad prisitaikymas prie, atrodo, neišvengiamų reiškinių būtų kaip įmanoma sklandesnis ir efektyvesnis.

Klaipėdos miesto savivaldybės (1 pav.) prisitaikymo prie klimato kaitos planas parengtas pagal projektą „Klimato kaitos prognozių sudarymo, nacionalinės studijos apie Lietuvos savivaldybių jautrumą ir pažeidžiamumą klimato kaitai bei jautriausios savivaldybės prisitaikymo prie klimato kaitos plano parengimas“, inicijuotą „ClimAdapt-LT“ (LT05-4-AM-TF-001), finansuojamą pagal 2014–2021 m. Norvegijos finansinio mechanizmo programos „Aplinkosauga, energetika, klimato kaita“, nuostatas. Projektas įgyvendintas pagal 2022 m. sausio 13 d. sutarties Nr. VPS-2022-3-ES tarp Lietuvos Respublikos aplinkos ministerijos (Užsakovas) ir UAB „Estonian, Latvian & Lithuanian Environment“, SIA „Estonian, Latvian & Lithuanian Environment“ ir SIA „Procesu analizes un izpetes centrs“ (toliau – Vykdytojas) sąlygas.

Vadovaujantis projekto technine užduotimi, prisitaikymo prie klimato kaitos plane apibendrinami jautriausios klimato kaitai savivaldybės klimatiniai duomenys, praėjusių ir esamų metų tendencijos, taip pat ekstremalieji reiškiniai, atsiradę dėl klimato kaitos poveikio, bei klimato prognozės 2050 m. ir 2100 m., didesnę dėmesį skiriant į būtent Klaipėdos miesto savivaldybei aktualius klimato rodiklius ir jautrias sritis. Išanalizavus šiuos duomenis yra pateikiami priemonių pasiūlymai, leisiantys Klaipėdos miesto savivaldybei tapti atsparesne klimato kaitai. Ši analizė atlikta remiantis Tarpvyriausybines klimato kaitos komisijos (angl. *IPCC*; toliau – TKKK), Pasaulio meteorologijos organizacijos ir kitų su klimato kaitos prognozėmis dirbančių organizacijų rekomendacijomis ir duomenimis. Prisitaikymo prie klimato kaitos plano struktūra ir metodika atitinka rekomendacijas, pateiktas ISO / TS 14092:2020 „Prisitaikymas prie klimato kaitos“, kuriame nustatyti prisitaikymo prie klimato kaitos planavimo reikalavimai ir gairės vietos valdžios institucijoms ir bendruomenėms.

Klaipėdos miesto savivaldybės prisitaikymo prie klimato kaitos planas parengtas laikotarpiui iki 2030 m. ir taikomas Klaipėdos miesto savivaldybės teritorijai (žr. toliau pateiktą žemėlapij). Plano priemonės parengtos atsižvelgiant į teisės aktais savivaldybėms pavestus įgaliojimus, vykdomas funkcijas ir galimybę daryti įtaką atitinkamiems sektoriams ir priemonėms.

¹ <https://klimatokaita.lt/klimato-kaita/lietuvos-klimato-kaitos-prognozes-ir-scenarijai/>



1 pav. Klaipėdos miesto savivaldybės ribos Lietuvos žemėlapyje

1. TEISINIS REGULIAVIMAS

JUNGTINIŲ TAUTŲ POLITIKA

1994 m. kovo 21 d. įsigaliojusi Jungtinių Tautų Bendroji klimato kaitos konvencija (toliau – JTBBBB) yra pagrindinė tarptautinė priemonė klimato kaitos problemai spręsti. Joje dalyvauja beveik visos šalys – ratifikavo net 198. Lietuva JTBBBB pasirašė 1995 m. vasario 23 d.² JTBBBB tikslas – stabilizuoti šiltnamio efektą sukeliančių dujų koncentraciją tokiu lygiu, kad būtų išvengta žalingo žmogaus sukulto poveikio klimato sistemai. Nurodoma, kad šis pageidaujamas lygis turi būti pasiektas per tokį laikotarpį, kad ekosistemos galėtų natūraliai prisitaikyti prie klimato kaitos, užtikrinant maisto gamybos tęstinumą ir tvarų ekonominį vystymąsi.³

1997 m. priimtu ir 2005 m. įsigaliojusiu Kioto protokolu⁴ įgyvendinama JTBBBB, pagal kurią išsivysčiusios ir besiformuojančios rinkos ekonomikos šalys privalo riboti ir mažinti šiltnamio efektą sukeliančių dujų išmetimą, atsižvelgdamos į sutartus individualius tikslus. Jis išsiskiria tuo, kad tai buvo pirmasis susitarimas, kuriuo nustatyti teisiškai privalomi išsivysčiusių šalių išmetamųjų teršalų mažinimo tikslai. Panašiai kaip ir JTBBBB, Protokolu siekiama padėti šalims prisitaikyti prie neigiamų klimato kaitos padarinių, skatinant tobulinti ir naudoti technologijas, kurios didina atsparumą klimato kaitos poveikiui.

2015 m. priimtame ir nuo 2016 m. įsigaliojusiame Paryžiaus susitarime⁵ nustatyti platesnio užmojo prisitaikymo prie klimato kaitos ir jos švelninimo tikslai. Jo tikslas – apriboti visuotinį atšilimą iki gerokai mažesnio nei 2 °C lygio, ypač daug dėmesio skiriant siekui sumažinti atšilimą iki 1,5 °C, palyginti su ikipramoninio laikotarpio lygiu. Susitarime suformuluotas globalus prisitaikymo tikslas, kuris yra:

- didinti prisitaikymo gebėjimus ir atsparumą;
- mažinti pažeidžiamumą, siekiant prisidėti prie tvaraus vystymosi;
- užtikrinti adekvačius prisitaikymo veiksmus, atsižvelgiant į siekį, kad vidutinės pasaulio temperatūros padidėjimas būtų gerokai mažesnis nei 2°C ir toliau būtų stengiamasi jį išlaikyti žemiau 1,5 °C.

Paryžiaus susitarimas įpareigoja visas susitarimo šalis įsitraukti planuojant ir įgyvendinant prisitaikymo veiksmus, pvz., rengiant nacionalinius prisitaikymo planus, vertinant pažeidžiamumą, vykdant stebėseną ir vertinimą bei diversifikuojant ekonomiką. Visos šalys turėtų informuoti apie savo prioritetus, planus, veiksmus ir paramos poreikius. Paryžiaus susitarimu visos dalyvaujančios šalys įpareigojamos aktyviai dalyvauti planuojant ir įgyvendinant prisitaikymo priemones. Tai apima tokią veiklą kaip nacionalinių prisitaikymo planų rengimas, pažeidžiamumo vertinimų atlikimas, stebėsenos ir vertinimo vykdymas bei ekonomikos įvairinimo skatinimas. Reikalaujama, kad visos šalys praneštų apie savo prioritetus, planus, veiksmus ir paramos reikalavimus pateikdamos pranešimus apie prisitaikymą, kurie įrašomi į viešąjį registrą.

EUROPOS SĄJUNGOS (TOLIAU – ES) POLITIKA

2021 m. įsigaliojo Europos klimato įstatymas⁶, kuriame nustatytas Europos žaliojo kurso tikslas – iki 2050 m. pasiekti, kad Europos ekonomika ir visuomenė taptų neutrali klimato atžvilgiu. Be to, šiame įstatyme nustatytas vidutinės trukmės tikslas – iki 2030 m. išmetamą šiltnamio efektą sukeliančių dujų (toliau – ŠESD) kiekį sumažinti mažiausiai 55 %, palyginti su 1990 m. lygiu. Be klimato neutralumo tikslo, įstatyme įtvirtintos griežtesnės nuostatos dėl prisitaikymo prie klimato kaitos – 5 straipsnio 4 dalis numato, kad „Valstybės narės, atsižvelgdamos į Sąjungos prisitaikymo prie klimato kaitos strategiją [...] priima ir įgyvendina nacionalines prisitaikymo strategijas ir planus,

² <https://e-seimas.lrs.lt/portal/legalAct/lt/TAD/TAIS.15244?ifwid=bgsmxcсна>

³ <https://e-seimas.lrs.lt/portal/legalAct/lt/TAD/TAIS.19849>

⁴ <https://www.e-tar.lt/portal/lt/legalAct/TAR.DDB0F64AFC8A>

⁵ <https://e-seimas.lrs.lt/portal/legalAct/lt/TAD/97065192c1f911e682539852a4b72dd4?ifwid=mmceolbo1>

⁶ <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/LT/TXT/HTML/?uri=CELEX:32021R1119&qid=1684482811546>

grindžiamus patikimomis klimato kaitos ir pažeidžiamumo analizėmis, pažangos vertinimais ir rodikliais, nustatytais remiantis geriausiais ir naujausiais turimais moksliniais įrodymais“.

2021 m. ES prisitaikymo prie klimato kaitos strategijoje⁷ pabrėžiama vietos aspekto svarba prisitaikymui prie klimato kaitos ir jis laikomas prisitaikymo pagrindu. Šia strategija siekiama keturių pagrindinių tikslų, įskaitant prisitaikymo prie klimato kaitos pažangą spartą ir sisteminio požiūrio didinimą bei pasaulines pastangas prisitaikymui stiprinti. Sisteminiu prisitaikymo prie klimato kaitos aspektu siekiama padėti rengti ir įgyvendinti prisitaikymo strategijas ir planus visuose valdymo lygmenyse. Juo pirmenybė teikiama trimis pagrindinėms kryptims, t. y. prisitaikymo prie klimato kaitos integravimui į makrofiskalinę politiką, gamtos procesais pagrįstų prisitaikymo sprendimų panaudojimui ir prisitaikymo prie klimato kaitos veiksmų įgyvendinimui vietos lygmeniu.

Naujojoje strategijoje patvirtinta ilgalaikė ES vizija – iki 2050 m. tapti klimato kaitos poveikiui atsparia visuomene, visiškai prisitaikiusia prie neišvengiamų klimato kaitos padarinių.

NACIONALINĖ POLITIKA

Lietuvos klimato kaitos valdymo ir prisitaikymo prie klimato kaitos politika formuojama siekiant įgyvendinti tarptautiniuose susitarimuose ir ES teisės aktuose Lietuvai nustatytus klimato kaitos tikslus. Jų įgyvendinimą Lietuvoje reglamentuoja du pagrindiniai dokumentai: **Nacionalinė klimato kaitos valdymo darbotvarkė** (toliau – Darbotvarkė) ir Nacionalinis energetikos ir klimato srities veiksmų planas. Klimato kaitos valdymo ir prisitaikymo prie klimato kaitos svarba taip pat pabrėžiama formuluojant nacionalinius prioritetus, įtvirtintus Lietuvos Respublikos teritorijos bendrojo plano koncepcijoje⁸, Valstybės pažangos strategijoje⁹ bei Nacionaliniame pažangos plane¹⁰.

Buvęs dokumentas – **Nacionalinė klimato kaitos valdymo politikos strategija**¹¹ – atsižvelgiant į įgyvendinimo rezultatus ir naujus Lietuvai keliamus energetikos ir klimato kaitos tikslus, buvo atnaujintas ir 2021 m. patvirtinta **Darbotvarkė**¹². Joje nustatomi Lietuvos klimato kaitos valdymo tikslai ateinantiems keliems dešimtmečiams, numatant konkrečius tikslus 2030, 2040 ir 2050 m., taip pat klimato kaitos švelninimo ir prisitaikymo tikslus atskiriems ekonomikos sektoriams. Pagrindinis politikos tikslas – sumažinti esamą ir numatyti galimą gamtinių ekosistemų ir šalies ekonomikos sektorių pažeidžiamumą, sustiprinti gebėjimą prisitaikyti, ekonomiškai efektyviai sumažinti riziką ir žalą, išlaikyti ir padidinti atsparumą klimato kaitos pokyčiams, siekiant užtikrinti palankias visuomenės gyvenimo ir darnios ūkinės veiklos sąlygas, kad nekiltų grėsmė maisto gamybai.

Darbotvarkei įgyvendinti pagal 2018 m. gruodžio 11 d. Europos Parlamento ir Tarybos reglamento (ES) 2018/1999 dėl Energetikos sąjungos ir klimato politikos nustatytų reikalavimų nuostatas parengtas ir 2019 m. patvirtintas **Nacionalinis energetikos ir klimato srities veiksmų planas 2021–2030 metams**¹³ (toliau – NEKS planas). NEKS plane numatytos penkios svarbiausios kryptys, kuriomis siekiama mažinti poveikį klimatui:

- priklausomybės nuo iškastinio kuro mažinimas;
- energijos vartojimo efektyvumo didinimas;
- energetinis saugumas;
- energijos vidaus rinkos vystymas;

⁷ <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/LT/TXT/?uri=COM:2021:82:FIN>

⁸ <https://e-seimas.lrs.lt/portal/legalAct/lt/TAD/124b7b10b12e11ea9a12d0dada3ca61b?ifwid=>

⁹ <https://e-seimas.lrs.lt/portal/legalAct/lt/TAD/TAIS.425517>

¹⁰ <https://e-seimas.lrs.lt/portal/legalAct/lt/TAD/c1259440f7dd11eab72ddb4a109da1b5/asr>

¹¹ <https://www.e-tar.lt/portal/lt/legalAct/TAR.F1333EAD263B>

¹² <https://e-seimas.lrs.lt/portal/legalAct/lt/TAD/7eb37fc0db3311eb866fe2e083228059?positionInSearchResul>

¹³ <https://am.lrv.lt/uploads/am/documents/files/KLIMATO%20KAITA/Integruotas%20planas/Final%20NECP.pdf>

- mokslinių tyrimų plėtra bei inovacijų kūrimas.

NEKS plane taip pat numatomi veiksmai prisitaikymui prie klimato kaitos didinti. Įgyvendinant prisitaikymo prie klimato kaitos strateginį tikslą numatoma siekti, kad:

- 2030 m. visiems gyventojams, gyvenantiems potvynio grėsmės teritorijose, būtų suteiktos apsaugos nuo potvynių priemonės;
- su klimatu susijusių ekonominių nuostolių per metus dalis nuo šalies BVP neviršytų 0,08 %;
- numatytų pavojingų, stichinių ir katastrofinių meteorologinių reiškinių dalis nuo faktinių reiškinių iki 2030 m. sudarytų ne mažiau kaip 90 %.

Šių tikslų siekiama įgyvendinant priemones jautriuose klimato pokyčiams sektoriuose (žemės ūkis, energetika, transportas, pramonė, miškininkystė, ekosistemos ir biologinė įvairovė, kraštovaizdis, visuomenės sveikata, vandens išteklių ir pajūrio zona, urbanizuotos teritorijos ir kt.). NEKS plane pabrėžiamas, reikšmingas savivaldybių institucijų ir vietos bendruomenės vaidmuo planuojant ir įgyvendinant prisitaikymo prie klimato kaitos priemones, „nes konkrečioje teritorijoje leidžia geriau prisitaikyti prie to krašto gamtinių, socialinių ar kitų ypatumų ir rasti optimalias priemones.“ 2023 m. NEKS planas yra atnaujinamas ir numatoma, kad bus tvirtinamas 2024 m.

Norint veiksmingai valdyti prisitaikymo prie klimato kaitos procesą, labai svarbu pripažinti, kad galimybės prisitaikyti labai skiriasi priklausomai nuo vietovės, žmonių ir sektorių. Sėkmingas prisitaikymo planavimas reiškia, kad reikia strategiškai orientuotis į sistemas, kurioms klimato kaita turės didžiausią poveikį. Klimato kaitos rizikos supratimas gali padėti suvokti pagrindines neigiamo klimato kaitos poveikio priežastis ir nustatyti pažeidžiamiausias sritis. Klimato kaitos rizikos vertinimas yra labai veiksmingas būdas nustatyti prisitaikymo prie klimato kaitos strategijas ir nustatyti jų prioritetus, ypač kai išteklių yra riboti. Tokioje situacijoje nustatant prioritetus galima vadovautis rizikos reikšmingumu.¹⁴

Potvynių rizikos valdymo planas. 2007 m. ES priėmė Potvynių direktyvą¹⁵, kuria siekiama sumažinti žalingą potvynių poveikį žmonių gerovei, aplinkai, kultūros paveldui ir ekonominei veiklai.

Numatomos priemonės potvynių prevencijai:

- stiprinti potvynių prevenciją potvynių grėsmės teritorijose;
- mažinti potvynių metu užliejamų apgyvendintų teritorijų plotus;
- įgyvendinant Potvynių direktyvos reikalavimus, parengti naujo periodo strateginius dokumentus.

Lietuvos Respublikos Vyriausybės 2022 m. gruodžio 21 d. nutarimu Nr. 1292 „Dėl nacionalinio vandens srities 2022-2027 metų plano patvirtinimo“ patvirtintas **Nacionalinis vandens srities 2022–2027 metų planas**¹⁶, kuriame pagal Potvynių direktyvą ES valstybės narės įsipareigoja sudaryti ir kas 6 metus atnaujinti potvynių grėsmės žemėlapius ir potvynių rizikos žemėlapius, parodančius galimą žalą, siejamą su skirtingų potvynių scenarijais, pateikiant informaciją apie galimus aplinkos taršos šaltinius, atsiradusius dėl potvynių. Šio plano trečiasis tikslas — mažinti potvynių riziką ir jų padarinius šalies teritorijoje. Šiuo tikslu siekiama tobulinti potvynių prevenciją, mažinti potvynių metu užliejamų apgyvendintų teritorijų plotus, užtikrinti tinkamą pasirengimą, gelbėjimo darbus ir atstatymo priemonių įgyvendinimą. Taip pat, siekiama didinti miškų plotus, rinkti duomenis, šviesti ir informuoti visuomenę apie rizikas.

REGIONINĖ POLITIKA

¹⁴https://www.adaptationcommunity.net/download/va/vulnerability-guides-manuals-reports/vuln_source_2017_EN.pdf

¹⁵ <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/LT/TXT/HTML/?uri=CELEX:32007L0060>

¹⁶ <https://e-seimas.lrs.lt/portal/legalAct/lt/TAD/394a366681fc11edbdceb68a7a0df7e>

Klaipėdos miesto savivaldybės 2021–2030 m. strateginis plėtros planas¹⁷ (toliau – plėtros planas) yra išsamus teisinis strateginio planavimo dokumentas, kuriame išdėstyta bendra Klaipėdos miesto savivaldybės plėtros strategija. Jame numatyti plėtros prioritetai, tikslai, uždaviniai, strategijos įgyvendinimo priemonės, svarbūs investiciniai ir pažangos projektai. Pagrindinis tikslas, išreiškiantis ir pabrėžiantis prisitaikymo prie klimato kaitos būdus – skatinti žaliąją miesto plėtrą – siūlo keletą priemonių prisidėsiančių prie klimato kaitos padarinių švelninimo. Plėtros plane yra skatinama gerinti paviršinio vandens telkinių kokybę ir iki 2030 m. mažinti „blogai“ ir „labai blogai“ vertinamų telkinių skaičių. Nemažas dėmesys bus skiriamas tvaraus kraštovaizdžio plėtojimui – bus plečiamos apsaugines funkcijas atliekančių želdynų sistemos. Daugiabučių namų modernizavimas tampa svarbiu prioritetu. Savivaldybė pasiryžusi rodyti sektiną pavyzdį privačių namų savininkams ir ruošiasi renovuoti ne mažiau kaip 35 % visų viešųjų pastatų, priklausančių Klaipėdos miesto savivaldybei. Modernizavimas numatomas neapsiriboti vien pastatais – planuojamas ir vandens tiekimo bei nuotekų šalinimo tinklų atnaujinimas.

¹⁷<https://www.klaipeda.lt/lt/planavimo-dokumentai/klaipedos-miesto-savivaldybes-2021-2030-metu-strateginis-pletros-planas/8827/>

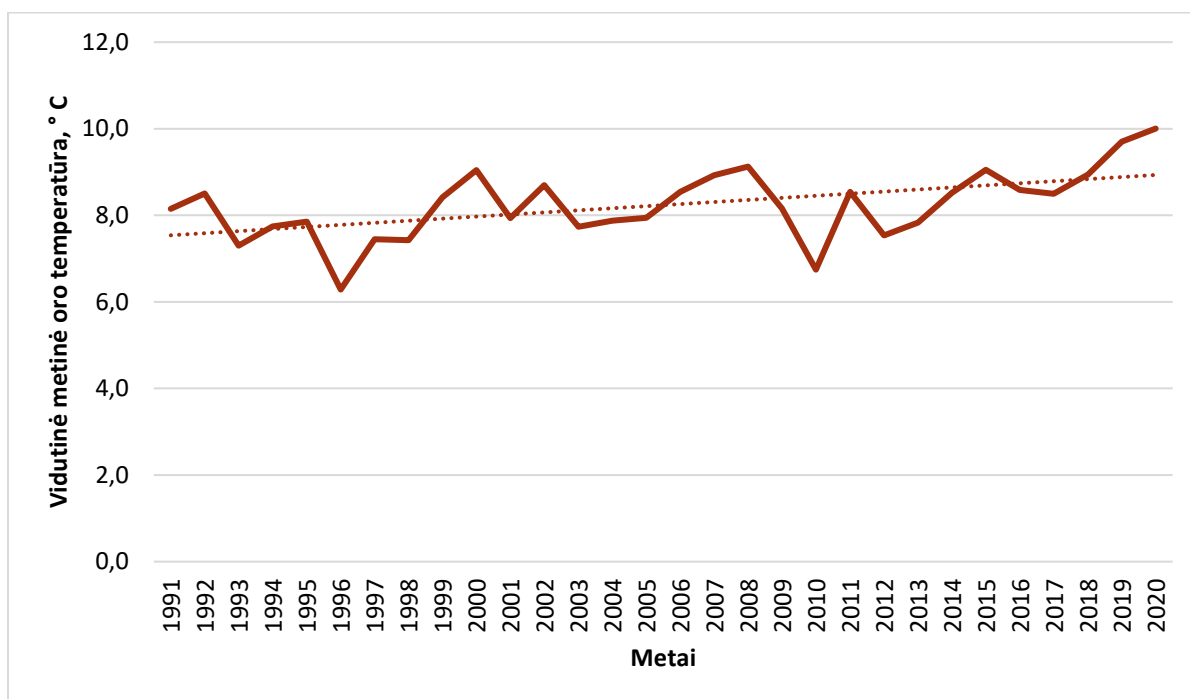
2. KLIMATO KAITA KLAIPĖDOS MIESTE

2.1. ŠIUO METU STEBIMOS TENDENCIJOS

Klimato kaita jau nebėra naujas reiškinys Lietuvoje. Vis dažniau pastebimas nestandartinių (konkrečiai vietovei) klimatinių sąlygų pasireiškimas, dėl kurių sutrinka įvairios miesto funkcijos, sektorių veikimas. Miestas laikinai negali teikti savo paslaugų gyventojams, reikalingos papildomos išlaidos padariniams likviduoti. Dėl klimato kaitos padarinių taip pat gali būti pakenkiama gyventojų sveikatai, iškilti grėsmė gyvybei.¹⁸

Šiame skyriuje apžvelgiami Klaipėdos mieste jau fiksuojami klimato pokyčiai ir vyraujančios tendencijos.

Vidutinei metinei oro temperatūrai 1991–2020 m. laikotarpiu būdinga augimo tendencija. Nors analizuotame laikotarpyje skirtingais metais pastebimi temperatūrų svyravimai nuo 6,3 °C 1996 m. iki 10 °C 2020 m., bendra augimo tendencija yra vis tiek pastebima (2 pav.). Viena iš svarbių kylančios temperatūros pasekmių – pietryčių Baltijos jūros vandens lygio kilimas, dėl terminio vandens plėtimosi.¹⁹



2 pav. Klaipėdos miesto vidutinės metinės temperatūros pokytis 1991–2020 m. ir kilimo tendencija (punktinė linija) (grafikas sudarytas remiantis Lietuvos hidrometeorologijos tarnybos duomenimis)

Vienas aktualiausių parametru Klaipėdos miestui yra stiprūs vėjai, o tiksliau – **uraganai**. 1999 m. gruodžio 4 d. pro Lietuvos pajūrį praūžė uraganas Anatolijus. Vėjas Klaipėdoje sustiprėjo iki 38 m/s. Lietuvoje galingi vėjo gūšiai padarė daug žalos – išlaužė ir išvartė ištisus miškų plotus, todėl buvo prarasta apie 350 000 m³ medienos. Uraganas pridarė ir kitų nuostolių: medžiai virto ant namų ir kelių, apgadino daugybę pastatų ir transporto priemonių, nutraukė elektros linijas. Baltijos jūroje bangos siekė 5–6 metrų aukštį, todėl buvo smarkiai nuniokotas paplūdimys ir

¹⁸https://www.researchgate.net/publication/283320519_Klimato_kaita_Klaipėdos_mieste_ir_rajone_poveikis_kaina_ir_prisitaikymas

¹⁹http://www.hkk.gf.vu.lt/wordpress/wp-content/uploads/2020/05/Nr19_Nava%C5%A1inskien%C4%97_Oro_temperet%C5%ABros_ir_ekstremali%C5%B3_rei%C5%A1kini%C5%B3_kaitos_tendencijos_pai%C5%ABryje.pdf

25 kilometrų pakrantės ruože buvo nuardytas apsauginis kopagūbris. Vandens lygis uosto laivybos kanale pakilo 1,65 metro (3 pav.). Energijos skirstymo operatorius (ESO) pranešė, kad be elektros energijos Lietuvoje liko apie 80–150 000 gyventojų, o elektros energijos tiekimą tam tikrose vietovėse atkurti prireikė iki dviejų savaitių, priklausomai nuo žalos masto.²⁰



3 pav. Uragano Anatolijus padariniai Klaipėdos mieste²¹

2005 m. sausio 8–9 d. praūžė uraganas Ervinas. Lietuvos pajūrio regione vėjo greitis siekė 34–35 m/s (4 pav.). Didelę žalą patyrė Palangos paplūdimio kopos, buvo suniokoti miškai, o Klaipėdos senamiestį užtvindė Danės upės vanduo. Vandens lygis Klaipėdos laivybos kanale pakilo 1,54 m. Atkurti elektros energijos tiekimą po gedimo prireikė šešių dienų, be elektros visoje šalyje liko apie 150–180 000 žmonių. Klaipėdoje tokiose gatvėse kaip Vingio, Smiltelės, Debreceno ir Taikos prospekte elektros energijos tiekimas nutrūkdavo nuolat, bet trumpam.



4 pav. Uragano Ervinas padariniai Klaipėdos mieste²²

2015 m. sausio 11 d. praūžė uraganas Feliksas. Klaipėdos uosto teritorijoje vidutinis vėjo greitis buvo 25 m/s, o gūšiai siekė iki 32,5 m/s. Didžiausias užfiksuotas vėjo greitis uoste - 34,8 m/s. Lietuvos Kuršių nerijos

²⁰ <https://www.15min.lt/naujiena/aktualu/nusikaltimaiirnelaimes/5-didziausias-audros-lietuvoje-kada-jos-buvo-ir-kuo-pasizymejo-59-657619>

²¹ <https://ve.lt/naujienos/klaipeda1/miesto-istorijos/uraganas-ervinas-uostamiesciui-buvo-draugiskesnis-uz-anatoliju>

²² <https://www.news.lt/lt/SearchReportObjects?ReportID=3042>

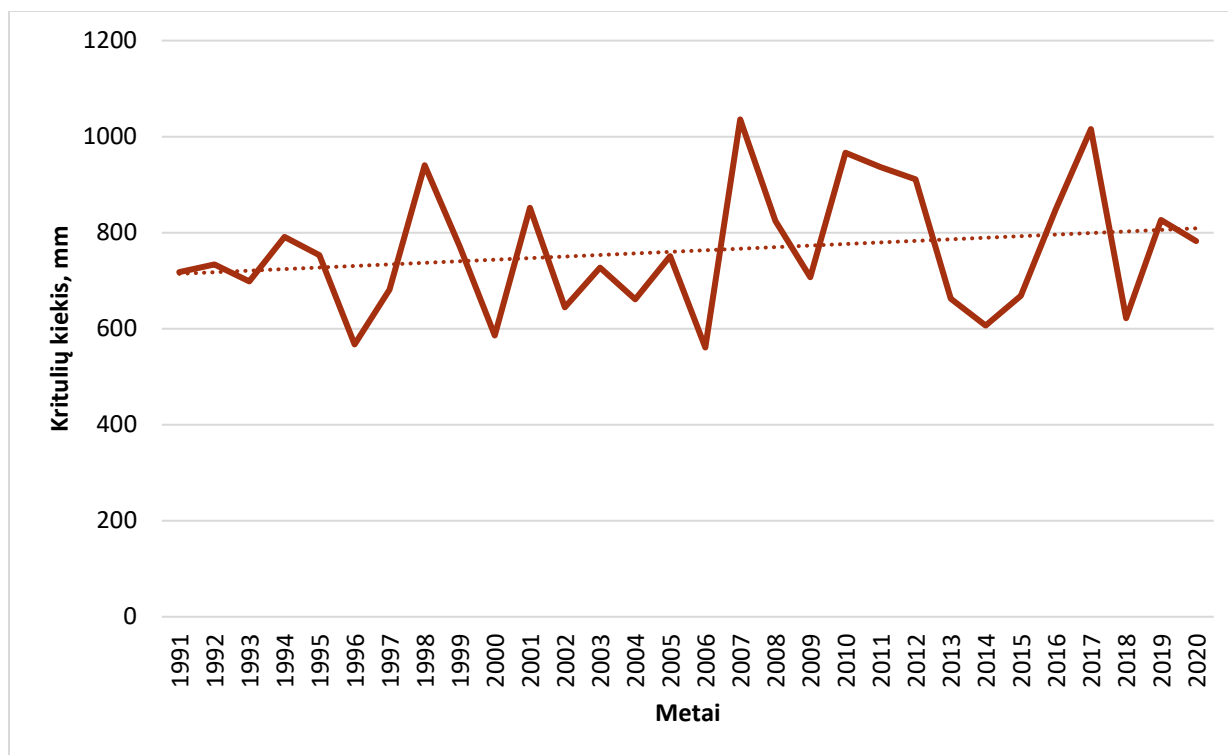
pakrantėje iš dalies nuniokota 38 km atkarpa, kuri sudaro 76 % viso Kuršių nerijos ilgio. Vidutinis kranto linijos atsitraukimas siekė 7,6 metro. Per Klaipėdoje siautusį uraganinį vėją buvo nuversti du apšvietimo stulpai ir medžiai, apgadinti trys automobiliai (5 pav.). Dėl galingų vėjo gūsių taip pat griuvo kaminai ir buvo nuplėšti stogų lakštai. Per naktį siautusį gūsingą vėją Klaipėdos uoste incidentų neužfiksuota, buvo imtasi atsargumo priemonių, laivybos veikla buvo apribota. Senoji Smiltynės perkėla taip pat buvo uždaryta.



5 pav. Uragano Feliksas padariniai Klaipėdos mieste²³

Stiprios liūtys Klaipėdos mieste tapo dažnu reiškiniu. Pastebima kritulių kiekio augimo tendencija, nors ir kritulių kiekio pasiskirstymas skirtingais metais nebuvo tolygus. Sausiausi šiame laikotarpyje buvo fiksuoti 2006 m. su 560,8 mm kritulių, o drėgniausi 2007 m. su 1035,9 mm (6 pav.).

²³ <http://www.meteo.lt/en/climate-indices>



6 pav. Metinis suminis kritulių kiekis Klaipėdos mieste 1991–2020 m. ir kilimo tendencija (punktyninė linija) (grafikas sudarytas remiantis Lietuvos hidrometeorologijos tarnybos duomenimis)

Stiprių liūčių pasitaiko tiek vasaros, tiek žiemos sezono mėnesiais. Išsamesnė apžvalga apie Klaipėdoje fiksuotas liūtis ir potvynius pateikta poskyryje „Potvynių rizika Klaipėdoje“.

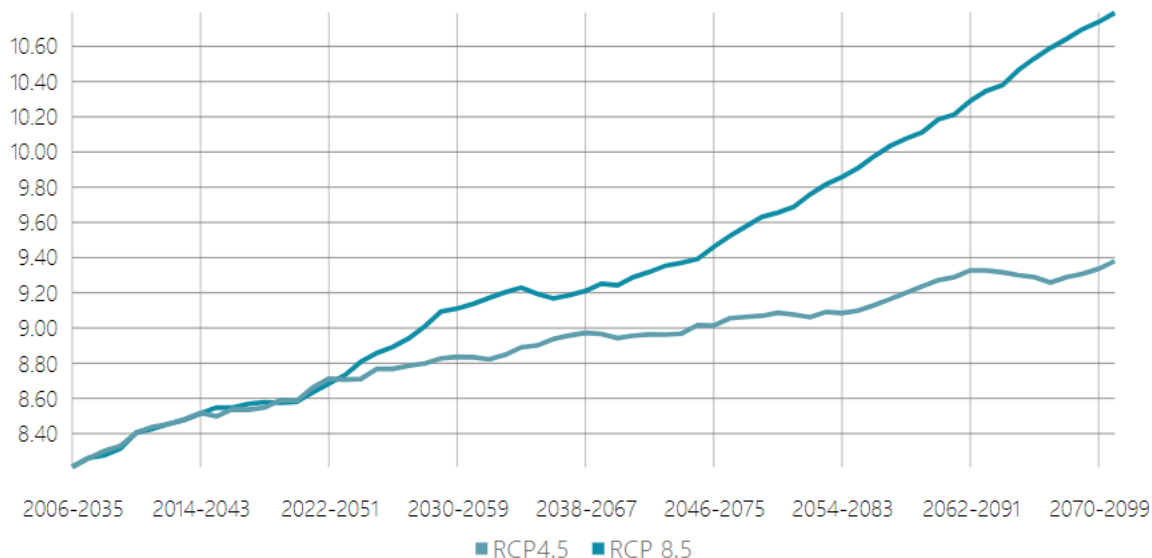
2.2. PROGNOZUOJAMI KLIMATINIAI POKYČIAI KLAIPĖDOJE

Klimato prognozės buvo apskaičiuotos II-jame šio projekto etape²⁴. Jame išanalizuoti du klimato prognozių scenarijai – RCP4.5 ir RCP8.5. Šiame III-jame paskutiniame projekto etape yra nagrinėjamas ir toliau analizuojamas tik blogiausias – RCP8.5 – scenarijus. Toks pasirinkimas buvo padarytas todėl, kad tikslinga planuoti veiksmus atsižvelgiant į blogiausią scenarijų ir ruošti priemones būtent pagal jį, kad gyventojams klimato kaitos poveikis būtų kuo mažiau jaučiamas, o priemonės apgalvotos iš anksto ir būtų pasiruošta įvairiems scenarijams. Vis dėlto klimato kaitos prognozės šiame poskyryje pateikiamos pagal abu modeliuotus scenarijus. Nors rengiant šį pritaikymo prie klimato kaitos planą pirmiausia buvo nagrinėjama klimato kaitos rizika iki 2050 m., šiame poskyryje taip pat pateikiama klimato kaitos prognozės iki 2100 m.

2.2.1. ORO TEMPERATŪROS IR SAULĖS SPINDĖJIMO TRUKMĖS RODIKLIAI

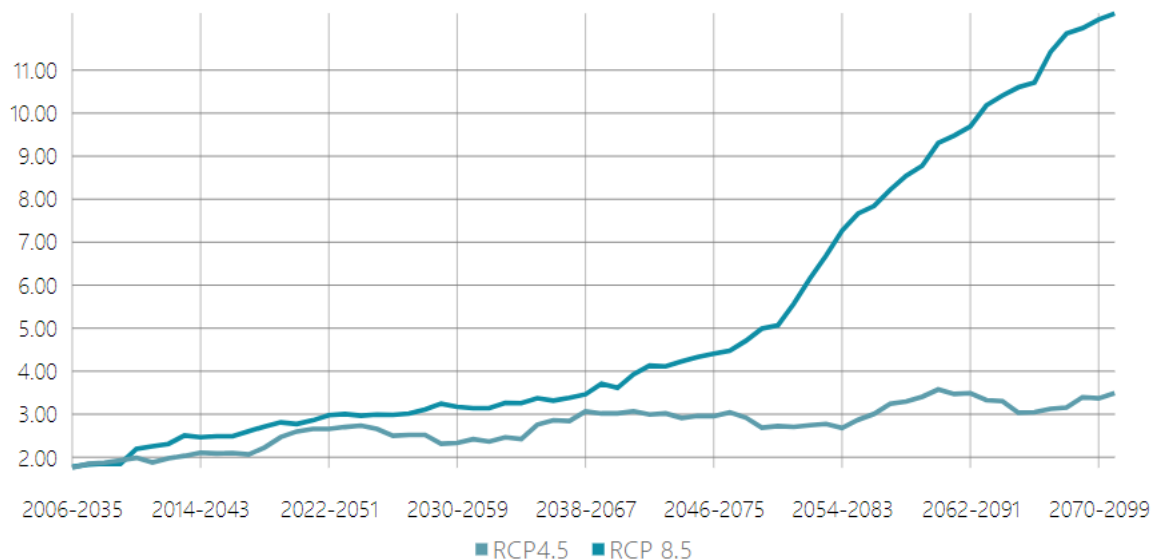
Klimato rodiklių modeliavimo rezultatai rodo, kad pagal RCP8.5 scenarijų iki 2050 m. **vidutinė paros oro temperatūra** pakils nuo dabartinių 8,2 iki 8,7 °C, o iki 2100 m. bus 10,8 °C. Didžiausias pokytis stebimas žiemos mėnesiais ir pavasario pradžioje – iki 3,7 °C aukštesnės temperatūros. Bus stebimas tolygus temperatūros kilimas iki pat 2100 m. (7 pav.).

²⁴ <https://klimatokaita.lt/prisitaikymas-prie-pokyciu/projektas-clim-adapt-lt/>



7 pav. Vidutinės paros oro temperatūros (°C) prognozės Klaipėdos miestui skirtingais laikotarpiais

Numatomas **tropinių naktų skaičiaus** pokytis nuo 1,75 net iki 12,32 naktų 2100 m. Iki 2050 m. šis skaičius gerokai mažesnis – 2,98. Prognozuojama, kad iki 2050 m. gan tolygiai kilęs rodiklis, staigiai pradės didėti iki pat 2100 m. Šio rodiklio pokyčiai bus stebimi tik vasaros mėnesiais. Nuo gegužės iki rugsėjo mėnesio bus pastebimas ženklus tropinių naktų skaičiaus pokytis, o kitais mėnesiais šis rodiklis reikšmės nedarys (1 lentelė, 8 pav.).



8 pav. Tropinių naktų skaičiaus prognozės Klaipėdos miestui skirtingais laikotarpiais

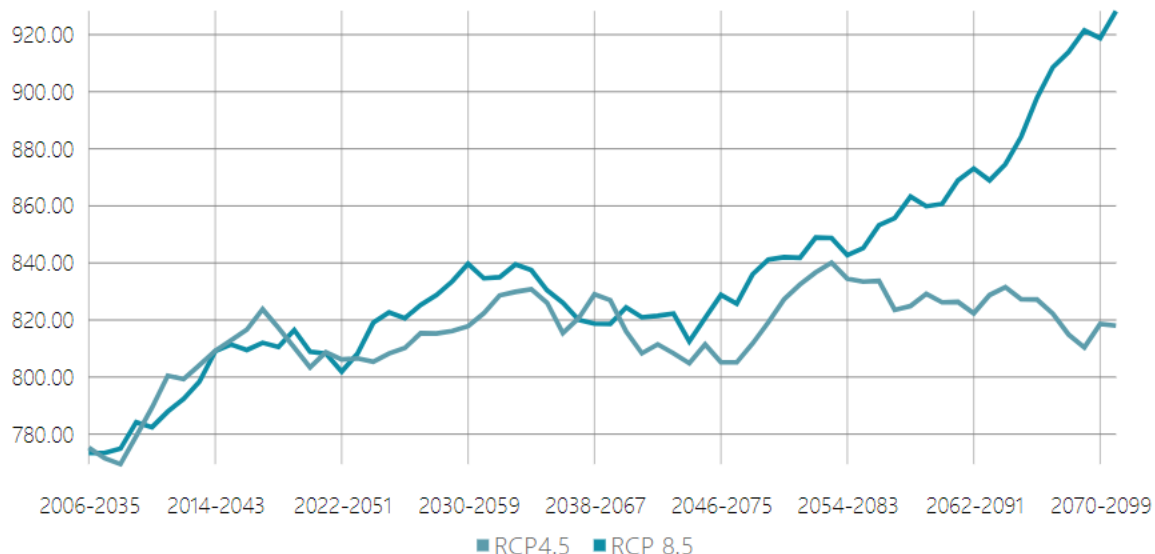
Dėl padidėjusio debesuotumo (galima daryti šią išvadą, dėl padidėjusio kritulių kiekio prognozių), manoma, kad saulės spindėjimo trukmė ir saulės spinduliuotės intensyvumas ateityje sumažės.

1 lentelė. Temperatūros ir Saulės rodiklių reikšmės ir prognozės Klaipėdos miestui

| Klimato rodiklis | Dabartinė reikšmė | Ateities prognozės RCP8.5 | |
|---|-------------------|---------------------------|-------------|
| | | Iki 2050 m. | Iki 2100 m. |
| Vidutinė paros oro temperatūra, °C | 8,2 | 8,6 | 10,8 |
| Vidutinė aukščiausia paros oro temperatūra, °C | 11,5 | 11,7 | 13,9 |
| Vidutinė žemiausia paros oro temperatūra, °C | 4,0 | 4,5 | 6,9 |
| Šilumos bangų trukmė, dienos | 1,08 | 1,71 | 3,37 |
| Tropinių naktų skaičius | 1,75 | 2,86 | 12,32 |
| Šaltų dienų skaičius | 3,37 | 3,3 | 1,94 |
| Staigių atšalimų trukmė, dienos | 1,24 | 1,18 | 0,21 |
| Vegetacijos sezono trukmė, dienos | 222,76 | 225,67 | 264,69 |
| Šildymo sezono trukmė, dienos | 201,77 | 196,46 | 170,81 |
| Vėsinimo sezono trukmė, dienos | 84,81 | 91,67 | 117,42 |
| Dienų skaičius su šalnomis | 0,21 | 0,34 | 0,17 |
| Dienų skaičius, kai gaisringumo indeksas > 2 | 14,31 | 15,08 | 20,24 |
| Saulės spinduliuotės į statmeną paviršių intensyvumas, W/m ² | 124,43 | 123,86 | 118,93 |
| Saulės spindėjimo trukmė, val. | 2005,55 | 1990,69 | 1915,58 |

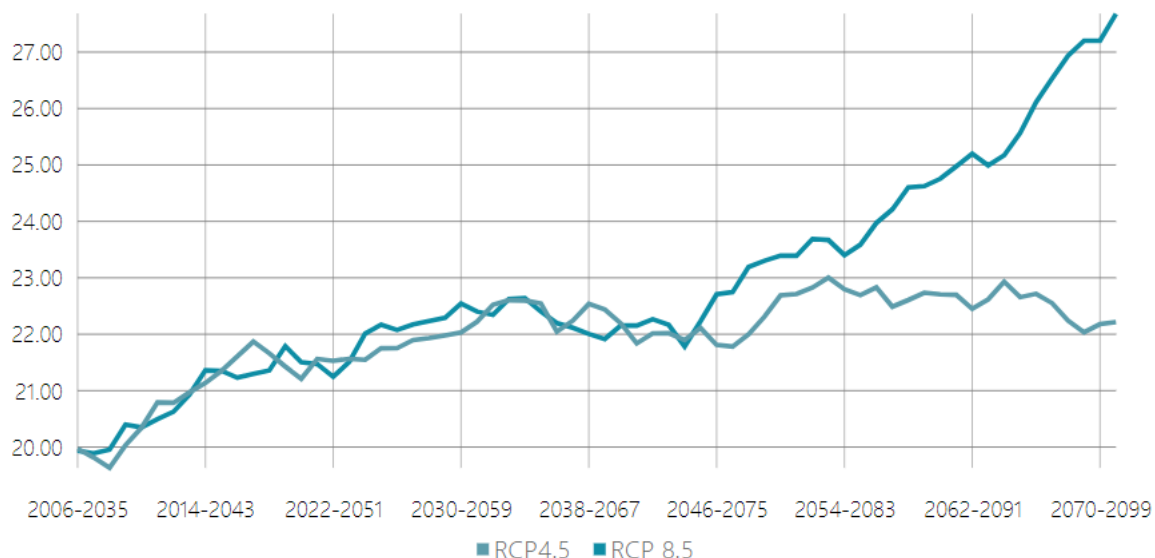
2.2.2. KRITULIŲ IR HIDROLOGINIAI RODIKLIAI

Klaipėdos miesto savivaldybė yra viena iš tų, kurioms klimato kaita pasireikš padidėjusiu kritulių kiekiu. Bus pastebimas tolygesnis sezoninis kritulių pasiskirstymas. Aktualūs parametrai yra **kritulių kiekis** per metus, kurio iki 2050 m. numatomas padidėjimas apie 33 mm, tačiau iki 2100 m. šis rodiklis sparčiai kils, kritulių kiekis vis didės iki 153 mm per metus vertinant nuo dabartinės reikšmės (9 pav.).



9 pav. Kritulių kiekio (mm) prognozės Klaipėdos miestui skirtingais laikotarpiais

Remiantis sudarytomis klimato kaitos prognozėmis, numatoma, kad **dienų su gausiais krituliais (≥ 10 mm)** daugės. Šis rodiklis nurodo dienų skaičių, kai iškris gausūs krituliai. Prognozuojamas dienų su gausiais krituliais didėjimas itin žymus visoje Vakarų Lietuvoje – Klaipėdos miesto savivaldybė viena jų. Numatomas dienų skaičiaus padidėjimas nuo 19,97 iki 21,47 dienų 2050 m. ir 27,68 iki 2100 m. (10 pav.).



10 pav. Dienų su gausiais krituliais (≥ 10 mm) skaičiaus prognozės Klaipėdos miestui skirtingais laikotarpiais

Didžiausio vasaros kritulių kiekio rodiklis rodo didžiausią galimą kritulių kiekį per vieną kritulių atvejį vasaros mėnesiais (nuo birželio iki rugsėjo mėn.). Šis rodiklis kasmet didės. Prognozuojama, kad nuo dabartinių 99,38 mm iki 2050 m. jis padidės iki 102,83 mm, o iki 2100 m. – iki 133,42 mm (2 lentelė).

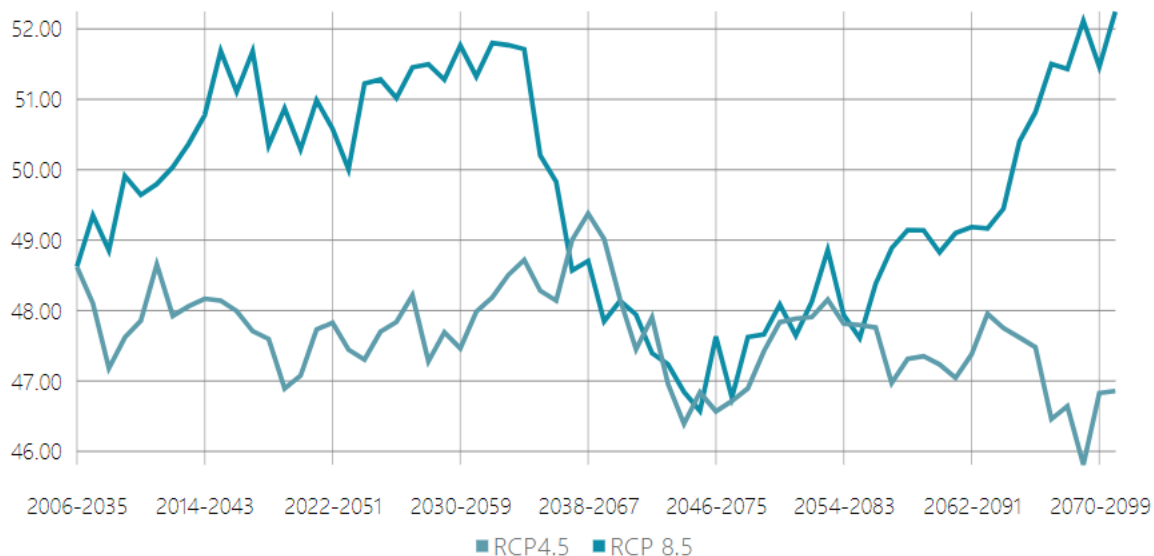
2 lentelė. Kritulių ir hidrologinių rodiklių reikšmės ir prognozės Klaipėdos miestui

| Klimato rodiklis | Dabartinė reikšmė | Ateities prognozės RCP8.5 | |
|---|-------------------|---------------------------|-------------|
| | | Iki 2050 m. | Iki 2100 m. |
| Kritulių kiekis, mm | 775,23 | 808,27 | 928,25 |
| Dienų su gausiais krituliais (≥ 10 mm) skaičius | 19,97 | 21,47 | 27,68 |
| Dienų su labai gausiais krituliais (≥ 20 mm) skaičius | 54,22 | 54,4 | 60,9 |
| Didžiausias vasaros kritulių kiekis (R95p), mm | 99,38 | 102,83 | 133,42 |
| Dienų be kritulių skaičius | 192,08 | 190,27 | 187,83 |
| Sausra, dienos | 5,73 | 6,39 | 7,51 |
| Dienų su sniego danga skaičius | 34,55 | 30,89 | 10,61 |
| Didžiausias metinis sniego dangos storis, cm | 17,87 | 18,18 | 17,12 |
| Dienų su užšalimo-atšalimo ciklu skaičius | 56,8 | 52,75 | 33,99 |
| Dienų skaičius, kai vidutinės paros oro temperatūros pokytis siekia ≥ 5 °C | 9,61 | 9,67 | 7,57 |
| Dienų skaičius, kai paros atmosferos slėgio pokytis siekia ≥ 10 hPa | 36,32 | 36,86 | 36,23 |
| Dirvožemio drėgmė, mm | 0,24 | 10,69 | 29,02 |

2.2.3. VĖJO IR JŪROS LYGIO RODIKLIAI

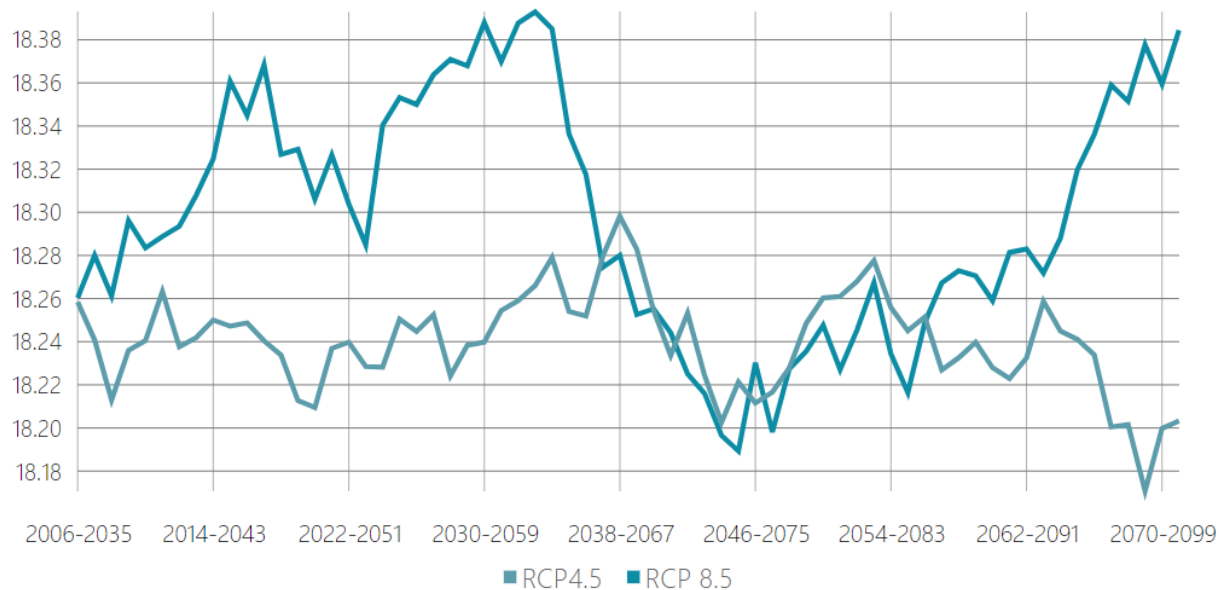
Nustatyta, kad Klaipėdos miesto savivaldybė lyginant su kitomis Lietuvos savivaldybėmis yra jautriausia klimato kaitai pagal **vidutinį vėjo greitį**, kuris numatoma, kad iki 2050 m. sieks 4,16 m/s, o iki 2100m. 4,2 m/s. Tai yra antroji pagal rodiklio reikšmės dydį savivaldybė po Neringos savivaldybės.

Taip pat numatomas **dienų, kai maksimalus vėjo gūsis ≥ 15 m/s, skaičius** kilimas, ir tai bus gerokai dažnesnis reiškinys, nei kad yra iki šiol. Jis rodo, kad dažnės audros, o tai susiję su jūros lygio kilimu ir upių potvyniais (plačiau poskyryje „Potvynių rizika Klaipėdoje“) – iki 2050 m. 50,99 dienos, o iki 2100m. prognozuojamas 52,24 (11 pav.).



11 pav. Dienų, kai maksimalus vėjo gūsis ≥ 15 m/s, skaičiaus prognozės Klaipėdos miestui skirtingais laikotarpiais

Dabartinėmis dienomis yra matuojami 18,26 m/s **maksimalūs vėjo gūšiai**, tačiau iki 2050 m. numatomi 18,33 m/s, o iki 2100 m. – 18,38 m/s. Klaipėdos miesto savivaldybėje ši rodiklio reikšmė yra viena didžiausių visoje Lietuvoje (12 pav.).



12 pav. Maksimalių vėjo gūšių prognozės Klaipėdos miestui

Baltijos jūros lygio kilimas Klaipėdos miestui aktualus dėl jo lokacijos – tai teritorija esanti Baltijos jūros rytinėje pakrantėje. Nors jūros pakrantė neilga, jūros lygio kilimas atneštų daug nuostolių įvairiems Klaipėdos miesto sektoriams. Dėl klimato kaitos vidutinis Baltijos jūros lygio pokytis iki 2100 m. sieks 0,35 m. Iki 2050 m. pokytis kiek mažesnis – numatomas 0,22 m kilimas (3 lentelė). Esamas jūros lygio sezoniškumas, kai aukštesnis jūros lygis

stebimas audrų sezono metu (spalio-sausio mėn.), žemesnis – pavasarį (balandžio-gegužės mėn.), išliks visą šimtmetį. Numatomas šiek tiek didesnis jūros lygio kilimas audrų sezono metu (iki 44 cm gruodžio mėn.).²⁵

3 lentelė. Vėjo ir jūros lygio rodiklių reikšmės ir prognozės Klaipėdos miestui

| Klimato rodiklis | Dabartinė reikšmė | Ateities prognozės RCP8.5 | |
|--|-------------------|---------------------------|-------------|
| | | Iki 2050 m. | Iki 2100 m. |
| Nuotėkio slauksnis, mm | 252,09 | 268,78 | 320,71 |
| Maksimalus nuotėkio slauksnis, mm | 15,55 | 16,1 | 18,19 |
| Vidutinis vėjo greitis, m/s | 4,12 | 4,16 | 4,20 |
| Dienų, kai vidutinis vėjo greitis ≥ 8 m/s, skaičius | 26,2 | 27,34 | 28,76 |
| Dienų, kai maksimalus vėjo gūsis ≥ 15 m/s, skaičius | 48,62 | 50,99 | 52,24 |
| Maksimalūs vėjo gūšiai, m/s | 18,26 | 18,33 | 18,38 |
| Dienų, kai vidutinis vėjo greitis $\leq 1,5$ m/s, skaičius | 4,82 | 4,83 | 5,09 |
| Jūros lygio kilimas, m | - | 0,22 | 0,35 |

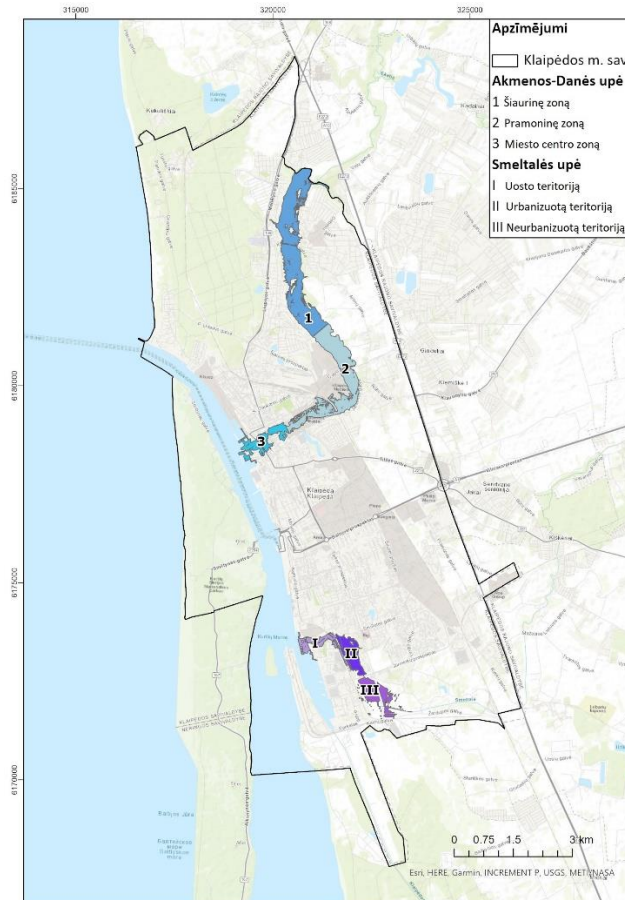
2.3. POTVYNIŲ RIZIKA KLAIPĖDOJE

Klaipėdos miestas yra rytinėje Baltijos jūros dalyje, Klaipėdos sąsiaurio ir Kuršių marių pakrantėje. Per miestą teka Akmenos-Danės ir Smeltalės upės bei driekiasi jų slėniai. Klaipėda yra vakarinėje Lietuvos dalyje, kurioje dėl klimato kaitos numatomas didesnis kritulių kiekis. Miesto reljefas taip pat nėra lygus, jame vietomis yra ir žemumų. Dėl visų šių veiksnių potvyniai mieste nėra retas reiškinys.

Apibendrinant literatūros šaltinių duomenis (naudotus šiame poskyryje) matyti, kad Klaipėdoje dažniausiai užliejamos šios teritorijos: (1) kai kurios Baltijos jūros pakrantės, įskaitant Klaipėdos sąsiaurio pakrantes, (2) Akmenos-Danės upės slėnis miesto centre ir šiaurėje, (3) Smeltalės upės slėnis miesto pietuose ir (4) miesto reljefo minimumai.

Akmenos-Danės upės ilgis – 64 km, baseino plotas – 580,2 km², vidutinis metinis nuotėkis – 7,6 m³/s, nuotėkio tūris per metus – 0,24 km³. Vidutinis upės gylis yra 1–3 m, tačiau ties žiotimis jis padidėja iki 7 m. Vidutinis upės slėnio plotis Klaipėdoje yra nuo 50 iki 70 m. Pagal potvynius lemiančius veiksnius, upės vagą ir krantus, potvyniams pavojingas teritorijas galima suskirstyti į 3 zonas: miesto centro zoną, pramoninę zoną ir šiaurinę zoną (13 pav.).

²⁵ <https://klimatokaita.lt/prisitaikymas-prie-pokyciu/projektas-clim-adapt-lt/>



13 pav. Akmenos-Danės ir Smeltalės upių potvynių grėsmės zonos Klaipėdos mieste

Miesto centro zonoje upės krantai yra dirbtiniai, upės vaga dirbtinai ištiesinta ir pagilinta. Dėl to ten vandens tėkmės greitis yra didesnis. Čia potvynio tikimybė yra didesnė. Vietovės reljefo aukštis yra nedidelis. Ši zona jautresnė dėl vėjo sukiamų potvynių ir potvynių dėl vandens lygio pakilimo Klaipėdos sąsiauryje²⁶.

Pramoninė zona prasideda nuo Danės skvero ir baigiasi maždaug Luizės rajone. Jai būdingi pramoniniai rajonai. Šioje zonoje Akmena-Danė pasuka į vakarus, Klaipėdos sąsiaurio link. Čia yra natūralios upės pakrantės, todėl nėra reikšmingų kranto apsaugos priemonių. Ši zona jautresnė sudėtiniais potvyniams.

Šiaurinė zona apima Akmenos-Danės upių dalį, nusidriekusią palei šiaurės-pietų ašį. Šioje zonoje daugiausia įsikūrę gyvenamieji rajonai. Upės krantai yra natūralūs, todėl neturi reikšmingų kranto apsaugos priemonių. Be to, upė vingiuota, o tėkmės greitis nedidelis. Upės dugnas yra seklesnis. Šioje teritorijoje vanduo išsiliety labiausiai. Ji jautresnė didesniame Akmenos-Danės nuotėkiui ir gausiems krituliams. Atsižvelgiant į tai, kad slėnio šlaitai statūs, bus užliejamas tik slėnis²⁷.

Žemiausias pietinės Klaipėdos dalies teritorijas užima Smeltalės upė ir jos slėnis. Smeltalės upės ilgis yra apie 20,9 km, iš jų 15 km - sureguliuoti. Jos baseino plotas - 120 km². Jos metinis nuotėkis yra apie 12 l/(s * km²). Smeltalės šlaitai labai nuožulnūs²⁸.

²⁶ <https://www.mdpi.com/2073-4441/14/3/414>

²⁷ <https://www.mdpi.com/2073-4441/14/3/414>

²⁸ Kažys, J. (red.) 2011. *Klimato kaita Klaipėdos mieste ir rajone: poveikis, sąnaudos ir prisitaikymas*. Vilnius, Vilniaus universitetas

Atsižvelgiant į potvynius lemiančius veiksnius, aplinkinę žemėnaudą, nuotėkio komponentus ir upės naudojimą, Smeltalę ir jos slėnį galima suskirstyti į 3 zonas: 1) neurbanizuotą teritoriją, 2) urbanizuotą teritoriją ir 3) uosto teritoriją (13 pav.).

Neurbanizuota upės baseino teritorija prasideda ties Šilutės gatve ir baigiasi maždaug ties Jūrininkų prospektu. Užstatyta palyginti nedidelė teritorijos dalis, o 70 % baseino ploto sudaro žemės ūkio naudmenos. Čia dėl labai nuolaidžių šlaitų potvynio metu susidaro užliejamos pievos²⁹.

Urbanizuota upės baseino teritorija prasideda nuo Jūrininkų prospekto ir baigiasi maždaug ties geležinkelio tiltu ties Minijos gatve. Daugiau kaip 70 % upės baseino teritorijos užima gyvenamieji arba pramoniniai rajonai. Svarbiausias aspektas – lietaus vandens surinkimo sistema, kuria vandenys išteka į Smeltalės upę. Dėl to labai padidėja didžiausias upės debitas potvynio metu. Be to, į upę patenka daug teršalų, nuosėdų ir šiukšlių. Šioje zonoje taip pat kyla sudėtiniai potvyniai ir potvyniai sukelti audros bangų ir vandens lygio pakilimo Klaipėdos sąsiauryje³⁰.

Uosto teritorija prasideda maždaug nuo geležinkelio tilto ir baigiasi ties upės žiotimis. Jai būdingos tos pačios savybės kaip ir urbanizuotai teritorijai, tačiau papildomai ši upės dalis naudojama kaip prielauka pramoginiams laivams, taip pat uosto funkcijoms vykdyti. Čia didžiausia potvynio grėsmė – audrų bangos ir vandens lygio kilimas Klaipėdos sąsiauryje³¹.

Klaipėdos mieste esančios vietinės įdubos dažniausiai yra vietos, kuriose lietaus vandeniu susikaupia po stipraus ar ilgesnio nepertraukiamų kritulių laikotarpio. Todėl tokios teritorijos gali būti užlietos staigių potvynių metu (14 pav.).



14 pav. Potvynis Šilutės plente, Klaipėdoje, po smarkaus lietaus 2019 m. spalio 10 d. (liudininkų nuotraukos)³²

Upių potvyniai ir padidėjęs vandens lygis Klaipėdos sąsiauryje taip pat sudaro sąlygas gruntinio vandens lygiui pakilti³³, todėl netoli upių esančiuose pastatuose gali būti užliejami rūšiai.

²⁹ Kažys, J. (red.) 2011. *Klimato kaita Klaipėdos mieste ir rajone: poveikis, sąnaudos ir prisitaikymas*. Vilnius, Vilniaus universitetas

³⁰ Kažys, J. (red.) 2011. *Klimato kaita Klaipėdos mieste ir rajone: poveikis, sąnaudos ir prisitaikymas*. Vilnius, Vilniaus universitetas

³¹ Kažys, J. (red.) 2011. *Klimato kaita Klaipėdos mieste ir rajone: poveikis, sąnaudos ir prisitaikymas*. Vilnius, Vilniaus universitetas

³² <https://www.atviraklaipeda.lt/2019/10/10/automobiliams-vel-teko-plaukti/>

³³ Kažys, J. (red.) 2011. *Klimato kaita Klaipėdos mieste ir rajone: poveikis, sąnaudos ir prisitaikymas*. Vilnius, Vilniaus universitetas

Pagrindiniai Klaipėdos potvynius sukeliantys veiksniai yra: 1) ekstremalūs krituliai, 2) audros ir 3) pavasario potvyniai³⁴. Jei potvynį sukelia du veiksniai, tai vadinama sudėtinu potvyniu³⁵. Yra ir antrinių veiksnių, kurie lemia tam tikrų teritorijų užtvindymą, įskaitant kai kurias žmogaus sukurtas fizines kliūtis.

Ekstremalūs krituliai - tai labai smarkus lietus per trumpą laiką (daugiau kaip 50 mm kritulių per 12 val. ar trumpesnį laiką). Dėl to didelis vandens kiekis nuteka į upes padidindamas jų vandens lygį ir nuotėkį. Jei kritulių kiekis yra pakankamai didelis, upės gali išsiveržti iš krantų ir užtvindyti aplinkines teritorijas, sukeldamos staigius poplūdžius. Jie trunka trumpai, tačiau kyla palyginti greitai. Kartais net 20 mm lietaus per kelias valandas yra sukėlę staigių poplūdžių Klaipėdoje³⁶. Rečiau poplūdžius gali sukelti ilgai trunkančios liūtys, kurios gali trukti dieną ar ilgiau. Tokiais atvejais vanduo patvinsiose teritorijose gali išsilaikyti ilgiau^{37,38}.

Audrų sukeltos bangos – vandens lygio pakilimas dėl pakrančių zonose vykstančių audrų. Jas sukelia žemas atmosferos slėgis ir į pakrantę nukreipti stiprūs vėjai. Vanduo stumiamas pakrantės link ir į upių žiotis, todėl pakyla vandens lygis ir kyla potvyniai. Šie potvyniai vadinami vėjo sukeltais potvyniais. Baltijos jūroje vyraujantys pietvakarių ir stiprūs vakarų vėjai trumpam pakelia vandens lygį Klaipėdos sąsiauryje. Tokios oro sąlygos reguliariai pasitaiko šaltuoju metų laiku³⁹. Audrų sukelti potvyniai yra labiausiai tikėtina potvynių priežastis arba dominuojantis potvynio veiksnys Smeltalės ir Akmenos-Danės upių žiotyse.

Tirpstantis sniegas yra pagrindinė pavasario sezono potvynių (arba pavasario potvynių) priežastis. Sniego tirpimo vanduo nuteka į upių tinklus, padidėja vandens nuotėkis ir vandens lygis, dažnai upės patvinsta ir sukelia potvynius gretimose užliejamose žemėse, ypač jei susidaro ledo kamščiai. Šio tipo potvynis kyla palaipsniui, ir potvynio vanduo atslūgsta palaipsniui. Didelis upių debitas ir upės srovės nešami ledo luitai gali iš užliejamų žemių nuplukdyti šiukšles, blogai pritvirtintus lengvus daiktus, teršalus ir nunešti juos žemyn upe. Pavasariniams potvyniams jautriausios teritorijos Smeltalės upės pakrantėse ir Akmenos-Danės upės slėnyje, ypač šiaurinėje zonoje⁴⁰.

Papildomi žmogaus sukelti veiksniai gali sukelti arba sustiprinti potvynį. Vienas iš jų - žmogaus sukurtos fizinės kliūtys upės vagos kelyje. Vienas tokių pavyzdžių yra Smeltalės upė. Virš upės tarp Minijos gatvės ir Smiltelės gatvės įrengtas kanalizacijos kolektorius. Vandens lygiui pasiekus maksimalų upės vagos plotą, kolektorius tarnauja kaip papildoma kliūtis, trukdanti tekėti vandeniui. Kadangi Smeltalės šlaitai labai nuožulnūs, vandens perteklius greitai užlieja aplinkines teritorijas⁴¹. Dar vienas veiksnys, sukeliantis ar didinantis potvynius, ypač staigius, yra neefektyvi lietaus vandens surinkimo sistema. Nustatyta, kad nukritę lapai ir kitos šiukšlės neleidžia lietaus vandeniui patekti į kanalizaciją, todėl jis kaupiasi gatvėse. Be to, kai kurie sistemos elementai nesugeba apdoroti vandens kiekio po stiprių liūčių⁴².

Sudėtiniai potvyniai yra patys pavojingiausi, nes labai padidina potvynių riziką. Sudėtiniai potvyniai gali kilti, kai upėse būna didelis nuotėkis, pavyzdžiui, pavasarį tirpstant sniegui, kilus audros bangai ir periodiškai pliaupiant smarkiam lietaui.

³⁴ Kažys, J. (red.) 2011. *Klimato kaita Klaipėdos mieste ir rajone: poveikis, sąnaudos ir prisitaikymas*. Vilnius, Vilniaus universitetas

³⁵ <https://www.mdpi.com/2073-4441/14/3/414>

³⁶ <https://m.klaipeda.diena.lt/naujienos/klaipeda/miesto-pulsas/mieste-nuolatine-potvyniu-gresme-klaipedieciai-vel-skaiciuoja-nuostolius-914744>

³⁷ https://vanduo.old.gamta.lt/files/Preliminary_flood_risk_assessment_2011_2018.pdf

³⁸ <https://www.tv3.lt/naujiena/lietuva/tragedija-kretingos-pasoneje-potvynis-paskandino-sodyba-n934602>

³⁹ <https://www.mdpi.com/2073-4441/14/3/414>

⁴⁰ <https://www.lrt.lt/naujienos/lietuvoje/2/1347272/artejant-siltesniems-orams-specialistas-ispejo-pavasari-bus-potvyniu-kai-kur-situacija-primena-2010-uosius>

⁴¹ Kažys, J. (red.) 2011. *Klimato kaita Klaipėdos mieste ir rajone: poveikis, sąnaudos ir prisitaikymas*. Vilnius, Vilniaus universitetas

⁴² <https://www.atviraklaipeda.lt/2018/07/17/lietus-uztvinde-centrines-gatves/>

Dėl klimato kaitos potvynių padaugės, nes pakils Baltijos jūros vandens lygis, padaugės audrų ir kritulių. Nors Akmenos-Danės ir Smeltalės upių baseinuose prognozuojamas snieguotų dienų mažėjimas, tai neužkerta kelio pavasarinį potvynių rizikai.

Remiantis apskaičiuotomis klimato kaitos prognozėmis, iki šimtmečio pabaigos kritulių kiekis Lietuvoje padidės. Didžiausias kritulių kiekio padidėjimas prognozuojamas Lietuvos šiaurės vakarų regione, į kurį patenka ir Klaipėda (žr. I etapas – Klimato kaitos prognozių iki 2100 m. rengimas įvadinė ataskaita). Todėl prognozuojama, kad ateityje kritulių kiekis didės ir didės staigių potvynių dažnumas.

Pavasarinį potvynių pobūdis taip pat pasikeis. Mažėjantis dienų su sniegu skaičius ir sniego storis, taip pat nuolat mažėjanti minimali oro temperatūra žiemos mėnesiais mažins upių nuotėkį. Padidėjęs kritulių kiekis, ypač žiemą, greičiausiai tai neutraluos. Be to, Akmenos-Danės ir Smeltalės upių baseinuose sniego danga išliks net iki šimtmečio pabaigos. Tai reiškia, kad laikotarpiai su sniego danga bus trumpesni, tačiau dažniau pasikartojantys, o tai lems trumpesnius laikotarpius, kai dėl sniego tirpimo per visą žiemos meteorologinį sezoną upėse padidės potvynių pavojus.

Apibendrinant galima daryti išvadą, kad klimatas taps drėgnesnis ir šiek tiek audringesnis, dėl to dažniau kils potvyniai ir poplūdžiai, ypač Akmenos-Danės ir Smeltalės upių baseinuose, bei staigūs poplūdžiai Klaipėdos mieste.

3. KLIMATO KAITOS RIZIKOS VERTINIMAS

3.1. METODIKA

Šiame skyriuje aprašyti klimato kaitos rizikos lygiai buvo skaičiuojami įgyvendinant projektą „Klimato kaitos prognozių sudarymo, nacionalinės studijos apie Lietuvos savivaldybių jautrumą ir pažeidžiamumą klimato kaitai bei jautriausios savivaldybės prisitaikymo prie klimato kaitos plano parengimas“ ir pateikti ataskaitoje „Lietuvos savivaldybių jautrumo ir pažeidžiamumo klimato kaitai tyrimas“. Minėtame tyrime klimato kaitos rizikos vertinimas buvo atliktas laikantis tarptautinių standartų ir geriausios praktikos pavyzdžių, įskaitant ISO 31000:2018 „Rizikos valdymas“ ir ISO 31010:2019 „Rizikos valdymas. Rizikos vertinimo būdai“ standartus, TKKK penktąją (AR5) ir šeštąją vertinimo ataskaitas (AR6), bei geriausios praktikos gaires (įskaitant „Poveikio klimatui ir pažeidžiamumo vertinimo gaires“).

Remiantis TKKK AR5 ir AR6, rizika yra tikimybės, poveikio rizikos ir pažeidžiamumo rezultatas. **Rizika** – tai neigiamų pasekmių tikimybė žmonėms ar ekologinėms sistemoms. Rizikos lygmuo priklauso nuo trijų elementų:

$$\text{Rizika} = \text{Tikimybė} \times \text{Poveikio rizika} \times \text{Pažeidžiamumas}$$

Čia

- **Tikimybę** apibrėžia klimato kaitos veiksnių, galinčių paveikti gyventojus ir turtą, sukeltos grėsmės tikimybė (pvz., kiek tikėtina, kad vietiniai staigūs potvyniai mieste X sukels žalą transporto infrastruktūrai?).

- **Poveikio rizika** – tai žmonės, pragyvenimo šaltiniai, ekosisteminės paslaugos ir aplinkos ištekliai, infrastruktūra arba ekonominiai, socialiniai ar kultūriniai ištekliai vietose, kurioms gali būti padarytas neigiamas poveikis.

- **Pažeidžiamumas** – polinkis būti neigiamai paveiktam. Pažeidžiamumas apima įvairias sąvokas ir elementus, įskaitant jautrumą ar pažeidžiamumą ir gebėjimo susidoroti bei prisitaikyti stoką. Pavyzdžiui, vyresnio amžiaus gyventojai yra jautresni karščio stresui ir turi ribotas fizines galimybes prisitaikyti, todėl labai pažeidžiami šilumos bangos metu.

- **Gebėjimas prisitaikyti** – tai sistemų, institucijų, žmonių ir kitų organizmų gebėjimas prisitaikyti prie galimos žalos, pasinaudoti galimybėmis arba susidoroti su pasekmėmis.

- **Jautrumas** (arba imlumas) apibrėžia sistemos neigiamo ar teigiamo poveikio laipsnį dėl tam tikro klimato kaitos poveikio. Jautrumą paprastai lemia natūralūs ir (arba) fiziniai sistemos ypatumai, įskaitant topografiją, skirtingų dirvožemio tipų atsparumą erozijai, žemės dangos tipą, taip pat žmogaus veiklą, kuri turi įtakos fizinei sistemos struktūrai, pavyzdžiui, žemės dirbimo sistemą, vandens išteklių valdymą, išteklių išsekvojimą ir populiaciją. Pavyzdžiui, bendruomenė kaip pagrindinį susisiekimo su ligonine būdą naudoja kelią, esantį netoli pakrantės žemumos. Anksčiau šis kelias būdavo užliejamas audrų metu, todėl būdavo sunku patekti į ligoninę. Kadangi ligoninė teikia būtinas paslaugas, ši bendruomenė turėtų būti vertinama kaip jautresnė pakrančių potvynių atžvilgiu.

„Lietuvos savivaldybių jautrumo ir pažeidžiamumo klimato kaitai tyrimas“ buvo įvertinti įvairių rizikų lygiai 2050 ir 2100 m. pagal RCP8,5 klimato kaitos scenarijų (4 lentelė).

4 lentelė. Rizikos lygiai pagal apskaičiuotus rizikos balus

| | | | | |
|----------------------|--------------|------------------|----------------|----------------------|
| Nereikšmingas | Žemas | Vidutinis | Aukštas | Labai aukštas |
| 1–16 | 17–81 | 82–144 | 145–400 | 401–625 |

Minėtame nacionaliniame tyrime klimato kaitos rizika analizuota 7 sektoriuose:

- visuomenės sveikata;
- žemės ūkis;
- biologinė įvairovė, ekosistemų paslaugos ir miškininkystė;
- vandens išteklių ir pakrantės zona;
- energetika;
- infrastruktūra;
- ekstremaliosios situacijos.

Atsižvelgiant į tai, kad su žemės ūkio sektoriumi susijusios rizikos Klaipėdos miesto savivaldybei nėra aktualios, rengiant šį prisitaikymo prie klimato kaitos planą į šį sektorių nebuvo atsižvelgta.

Kadangi šioje „Lietuvos savivaldybių jautrumo ir pažeidžiamumo klimato kaitai tyrimas“ studijoje klimato kaitos rizikos lygis buvo vertinamas tik pagal nacionaliniu lygmeniu turimus duomenis, būtina apžvelgti analizės rezultatus, sutelkiant dėmesį į detalesnę vietos sąlygų vertinimą. Tai apima dabartinio poveikio lygio, jautrumo ir prisitaikymo galimybių įvertinimą naudojant tikslesnius vietiniu lygmeniu (lyginant su nacionaliniu) turimus duomenis.

Remiantis ISO standarte 14092 apibrėžtu metodu, vietiniame klimato kaitos prisitaikymo plane turėtų būti nurodyta: geografinė, veiklos ir laiko apimtis. Kaip minėta anksčiau, ši strategija parengta Klaipėdos miesto savivaldybės teritorijai laikotarpiui iki 2030 m. ir orientuota tik į veiklą, kurią bent iš dalies kontroliuoja Klaipėdos miesto savivaldybės institucijos ar kiti savivaldybės administravimo subjektai. Siekiant nustatyti prisitaikymo prie klimato kaitos priemonių prioritetus ribotų išteklių sąlygomis, rizikos buvo klasifikuojamos pagal jų „aktualumą savivaldybei“, remiantis tokiais kriterijais:

- klausimo svarba bei reikšmingumas savivaldybei (pvz. ar šiuo metu tai yra aktuali problema (didelis poveikis)? Ar tai atsitinka dažnai?);
- esamos priemonės, jautrumas ir gebėjimas prisitaikyti (pvz. ar yra įgyvendintos arba plėtros plane yra numatytos, ar planuojamos poveikio mažinimo priemonės, kurios padės išspręsti problemą?);
- savivaldybės galimybės daryti poveikį konkrečiai rizikai (pvz. ar savivaldybė yra atsakinga už tokio tipo infrastruktūros valdymą?).

Kiekviena rizika, atsižvelgiant į jos svarbą savivaldybei, buvo suskirstyta į 3 grupes (5 lentelė).

5 lentelė. Savivaldybei aktualios rizikos klasifikacija

| | | |
|--------------|------------------|----------------|
| Žemas | Vidutinis | Aukštas |
|--------------|------------------|----------------|

Kituose poskyriuose pristatomi rizikos lygiai ir kiekvienos analizuojamos rizikos aktualumas Klaipėdos miesto savivaldybei.

3.2. VISUOMENĖS SVEIKATA

3.2.1. TRUMPA SEKTORIAUS APŽVALGA

Klimato pokyčiai daro didelę įtaką žmonių sveikatai. Klimato kaitos poveikis gyventojams gali būti tiek teigiamas, tiek ir neigiamas. Žmonių jautrumą klimato kaitai gali didinti ir demografiniai pokyčiai. Labiausiai žmones veikia temperatūra, drėgmė, ekstremalūs meteorologiniai ir hidrologiniai reiškiniai, saulės spinduliuotės pokyčiai.

Lietuvos Nacionalinės rizikos analizės duomenimis⁴³ epidemijos ir (ar) pandemijos vertinamos kaip labai didelį poveikį gyventojų gyvybei ir sveikatai, sveikatos priežiūros paslaugų užtikrinimui turintis rizikos veiksnys. Širdies ir kraujagyslių ligos išlieka pagrindine mirties priežastimi Lietuvoje. Nors didelis Lietuvos gyventojų mirtingumas ir prasta sveikatos būklė daugiausia susiję su elgsenos rizikos veiksniais, aplinkos kokybė taip pat daro įtaką visuomenės sveikatos būklei: oro tarša smulkiais kietosiomis dalelėmis (KD_{2.5}) ir priežemio ozono poveikis lėmė apie 3 % visų mirčių.

Darbotvarkėje atkreipiamas dėmesys, kad bendradarbiavimo tarp valstybės institucijų ir mokslo įstaigų, ieškant būdų sveikatos sektoriui prisitaikyti prie klimato kaitos, daugėja. Visgi, didėjantis klimato kaitos neigiamas poveikis žmonių sveikatai įvardijamas kaip keliantis grėsmę šalies ekonominiam augimui ir konkurencingumui. Prisitaikymui prie klimato kaitos laikotarpiu iki 2030 m. neigiamam klimato kaitos poveikiui žmonių sveikatai sumažinti šalyje keliami šie uždaviniai:

- tobulinti visuomenės informavimo sistemą;
- organizuoti ir tobulinti klimato kaitos poveikio indikatorių stebėseną ir prognozavimą;
- vykdyti su klimato kaita susijusių susirgimų prevenciją;
- projektuojant infrastruktūrą ir patalpas atsižvelgti į meteorologinių sąlygų pokytį dėl klimato kaitos ir poveikį žmonių sveikatai;
- vykdyti šilumos bangų prevenciją plėtojant žaliosios infrastruktūros elementus urbanizuotoje teritorijoje, vėsinimo ir rekuperacinių sistemų diegimą;
- peržiūrėti higienos normas, pritaikant jas prie besikeičiančio klimato sąlygų ir apsaugant žmonių sveikatą;
- plėtoti tarpinstitucinį bendradarbiavimą, siekiant didinti gyventojų atsparumą klimato kaitos padariniams.

Darbotvarkėje keliami uždaviniai sveikatos sistemai atspindėti ir NEKS plane. Siekiant prisitaikyti prie klimato kaitos planuojama plėtoti žaliąją infrastruktūrą urbanizuotose teritorijose, vykdyti fenologinius, žiedadulkių kiekio ore stebėjimus, skatinti erkių sukeltų ligų profilaktiką, gerinti tarpinstitucinį bendradarbiavimą bei sveikatos srities specialistų informuotumą.

Plėtros plane prioritetai ir tikslai, susiję su klimato kaitos įtaka sveikatos sektoriui, tiesiogiai nekeliama, tačiau išskiriami prioritetai, susiję su gyventojų sveikata ir aplinkosauga:

- socialinės įtraukties didinimas, įgalinant bendruomeniškumą ir stiprinant vietos savivaldą (šio prioriteto vienas iš tikslų – stiprinti ir puoselėti gyventojų sveikatą, užtikrinti prieinamas aukštos kokybės sveikatos priežiūros paslaugas);
- tvarus ir darnus miesto urbanistinis vystymas (numatomi tikslai – skatinti žaliąją miesto plėtrą, užtikrinti tvarų kraštovaizdžio vystymą (-si), išsaugant ekosistemas ir prisitaikant prie klimato kaitos, užtikrinti visapusišką aplinkos būklės stebėseną ir taršą ribojančių priemonių taikymą).

Klaipėdos miesto savivaldybė tarp 2019–2023 m veiklos prioritetų nurodo su sveikatos apsauga ir aplinkosauga susijusius prioritetus – „Aplinkosauga“ ir „Sveikatos ir socialinių paslaugų kokybės ir prieinamumo didinimas“.

Klaipėdos miesto savivaldybė savarankiškai vykdo pirminę asmens ir visuomenės sveikatos priežiūrą. Savivaldybių institucijos taip pat įgyvendina deleguotą valstybės funkciją – organizuoja antrinę asmens sveikatos priežiūrą. Tretinę asmens sveikatos priežiūrą organizuoja Lietuvos Respublikos sveikatos apsaugos ministerija.

⁴³ <https://pagd.lrv.lt/lt/veiklos-sritys-1/civiline-sauga/nacionaline-rizikos-analize>

Klaipėdos miesto savivaldybėje sveikatos priežiūros paslaugas 2019 m. teikė 52 įstaigos ir jų filialai: 27 įstaigos teikia pirminės asmens sveikatos priežiūros paslaugas, 52 – antrinės ir 5 – tretinės asmens sveikatos priežiūros paslaugas⁴⁴. Visuomenės sveikatos priežiūros funkcijas savivaldybės lygmenyje Klaipėdos mieste vykdo savivaldybės biudžetinė įstaiga Klaipėdos miesto visuomenės sveikatos biuras.

2023 m. kovo mėn. prie asmens sveikatos priežiūros įstaigų buvo prisirašę 196 075 gyventojai⁴⁵. Tai beveik 50 tūkst. daugiau nei miesto gyventojų, todėl daroma prielaida, kad dalis prisirašiusių yra iš artimiausių Klaipėdos priemiesčių, o kita dalis – iš regiono 20–50 km spinduliu arba mobilūs emigrantai.⁴⁶

3.2.2. PADIDĖJĘS SERGAMUMAS PERNESĖJŲ PLATINAMOMIS LIGOMIS

Klimato kaita gali lemti didelius pernešėjų platinamų ligų geografinio ir sezoninio pasiskirstymo pokyčius Europoje^{47,48,49}. Tuo pačiu metu ligų rizikai įtakos turi ir tokie veiksniai kaip žemėnauda, pernešėjų kontrolė, žmonių elgsena, gyventojų judėjimas ir visuomenės sveikatos sistemos galimybės. Aukštesnė temperatūra, švelnesnės žiemos ir drėgnesnės vasaros plečia teritoriją, kurioje tam tikri ligas pernešantys gyvūnai (pavyzdžiui, erkės ir uodai) gali išgyventi ir klestėti.

Erkių platinamų ligų pagausėjimas Lietuvoje tampa vis aktualesne problema. Kaip nurodoma sergamumo erkių platinamomis ligomis apžvalgoje⁵⁰, tikėtina, kad nuo 2000 m. pradėjęs didėti Laimo ir erkinio encefalito ligų sergamumo lygis Lietuvoje susijęs su pagerėjusia ligos diagnostika, klimato sąlygomis, palankiomis erkių gausos didėjimui, ir erkių arealo išplitimu. Lietuva yra endeminė erkinio encefalito šalis ir patenka tarp šalių, kuriose fiksuojama daugiausiai erkinio encefalito atvejų Europoje⁵¹.

Nacionalinio visuomenės sveikatos centro duomenimis Lietuvoje kasmet fiksuojama iki 3 tūkst. Laimo ligos ir iki 500 erkinio encefalito atvejų (15 pav.). Vakcinacijos nuo erkinio encefalito lygis Lietuvoje siekia maždaug 37 %⁵². 2021 m. Lietuvoje nuo erkinio encefalito iš viso paskiepyta 334 664 kartus. Kaip visoje Lietuvoje, taip ir Klaipėdos apskrityje pastebima Laimo ir erkinio encefalito ligų ilgalaikė augimo dinamika. Lietuvoje 2021 m. buvo užregistruoti 365 susirgimai erkinio encefalitu, (sergamumo rodiklis – 13,1 susirgimai 100 tūkst. gyventojų), Klaipėdos apskrityje 21 susirgimas (rodiklis – 6,5) ir 1780 Laimo ligos atvejai, (sergamumo rodiklis – 63,7 susirgimai 100 tūkst. gyventojų), Klaipėdos apskrityje – 75 (rodiklis – 23,3). Klaipėdos apskrities užsikrėtimų erkių pernešamomis ligomis skaičiai yra vieni mažiausių lyginant su kitais Lietuvos regionais.

⁴⁴ Klaipėdos miesto savivaldybės 2021–2030 metų strateginis plėtros planas

⁴⁵ Klaipėdos teritorinė ligonių kasa

⁴⁶ Klaipėdos miesto savivaldybės 2021–2030 metų strateginis plėtros planas

⁴⁷ <https://www.eea.europa.eu/publications/climate-change-impacts-and-vulnerability-2016>

⁴⁸ Randolph, S.E., Rogers, D.J. 2000. Fragile transmission cycles of tick-borne encephalitis virus may be disrupted by predicted climate change. *Proceedings. Biological sciences*, 267(1454):1741-1744.

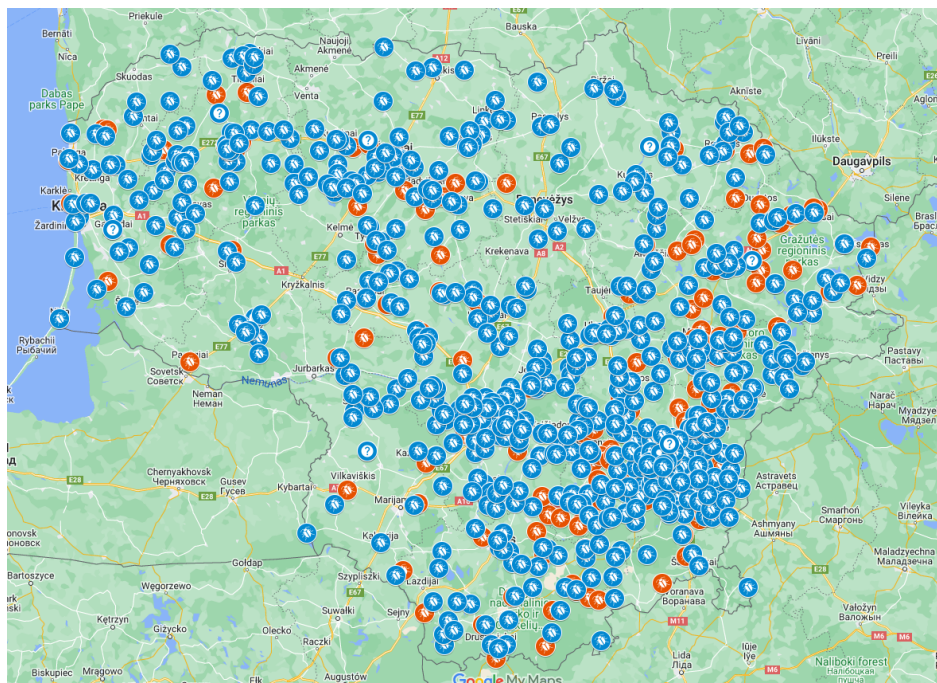
⁴⁹ <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/35682098/>

⁵⁰ chrome-

extension://efaidnbmnnnibpajpcglclefindmkaj/https://nvsc.lrv.lt/uploads/nvsc/documents/files/2022%2B%2BEPL%2Bapzvalga%2Btinklalapis.pdf

⁵¹ <https://www.ecdc.europa.eu/sites/default/files/documents/AER-TBE-2019.pdf>

⁵² <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S1877959X22001613>



15 pav. Lietuvos vietovių, kuriose užsikrėsta erkių platinamomis ligomis, žemėlapis 2021 m.⁵³

Remiantis nacionaliniu tyrimu⁵⁴, nurodoma, kad pažeidžiamumas šiai rizikai visose apskrityse yra įvertintas kaip „vidutinis“, o poveikio tikimybė įvertinta kaip „galima“ 2050 metais ir „tikėtina“ 2100 metais.

Rizikos vertinimo rezultatai rodo, kad pernešėjų platinamų ligų rizikos padidėjimas 2050 m. bus palyginti mažas, tačiau prognozuojamas padidėjimas iki 2100 m. Pagrindiniai rizikos lygio pokytį lemiantys veiksniai – numatomas aplinkos temperatūros ir vegetacijos sezono trukmės padidėjimas, gyventojų tankumas ir miškų dalis konkrečiose savivaldybėse. Taigi, Klaipėdos miestui prognozuojamas didžiausias rizikos lygis, dėl didelio gyventojų tankio rizikos lygis yra didesnis nei nereikšmingas.

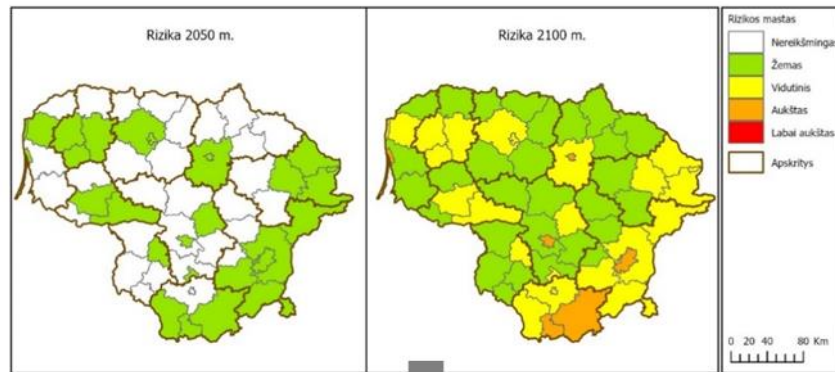
Svarbu atkreipti dėmesį, kad atliekant nacionalinio lygmens vertinimą nebuvo vertinamas medicinos pagalbos prieinamumas. Šiuo požiūriu Klaipėda, kaip didelis miestas, turi didesnes prisitaikymo galimybes, nes medicininė pagalba (taip pat ir galimybės ištirti erkes dėl patogenų buvimo) yra palyginti didelė. Be nuolatinio visuomenės informavimo apie riziką ir skiepų skatinimo, būtina imtis svarbių prisitaikymo priemonių. Plėtros plane nenumatomos tiesioginės priemonės šiai problemai spręsti.

Atsižvelgiant į minėtus faktus, šios rizikos aktualumas savivaldybei buvo įvertintas kaip vidutinis (16 pav.).

⁵³<https://www.google.com/maps/d/u/0/viewer?mid=1afXw9DQXqcvWog0wfwkwZkWCX1nuKe4&ll=55.70111230255779%2C21.313462244547335&z=11>

⁵⁴ Klimato kaitos prognozių sudarymo, nacionalinės studijos apie Lietuvos savivaldybių jautrumą ir pažeidžiamumą klimato kaitai bei jautriausios savivaldybės prisitaikymo prie klimato kaitos plano parengimas, II ETAPAS: LIETUVOS SAVIVALDYBIŲ JAUTRUMO IR PAŽEIDŽIAMUMO KLIMATO KAITAI TYRIMAS, 2022

Rizikos erdvinis pasiskirstymas savivaldybėse:
Padidėjęs sergamumas pernešėjų platinamomis ligomis



| Rizikos lygis Klaipėdoje | |
|--------------------------------|-----------------|
| 2050 | 2100 |
| Žemas (28.5) | Aukštas (171.0) |
| Aktualumas savivaldybei | |
| Vidutinis | |

16 pav. Padidėjusio sergamumo pernešėjų platinamomis ligomis rizikos lygis

3.2.3. PADIDĖJĘS MIRTINGUMAS IR SERGAMUMAS ŠIRDIES IR KRAUJAGYSLIŲ LIGOMIS

Širdies ir kraujagyslių sistemos ligos apima daugybę specifinių ligų, tokių kaip koronarinė širdies liga, širdies nepakankamumas, aritmijos, insultas, arterinė ir plaučių hipertenzija, įgimta širdies yda, kardiomiopatijos, vožtuvų širdies ligos ir kt.⁵⁵ Nepaisant svarbios medicinos pažangos per pastaruosius kelis dešimtmečius, širdies ir kraujagyslių ligos išlieka pagrindine mirties priežastimi pasaulyje ir pirmaujančia mirties priežastimi ES.

Klimato kaita, įskaitant susijusį temperatūros kilimą ir šilumos bangų intensyvumo bei trukmės padidėjimą, gali turėti didelį poveikį visuomenei, įskaitant mirtingumo ir sergamumo didėjimą. Poveikio rizikos pasekmės gali būti tiesiogiai susijusios su karščiu (šilumos smūgis, karščio nuovargis ir dehidracija arba karščio stresas) arba gali būti pablogėjusios sveikatos būklės, įskaitant širdies ir kraujagyslių ligas, pasekmė. Tarp ypač jautrių karščiui grupių yra pagyvenę žmonės, kūdikiai ir maži vaikai, turintys sveikatos problemų ir esantys ligoninėse, slaugos namuose arba priversti laikytis lovos režimo^{56,57}. Tarp daugelio tarpusavyje susijusių veiksnių miesto šilumos salos efektas vaidina svarbų vaidmenį dabartinių urbanizacijos tempų kontekste.

Klaipėdos miesto savivaldybėje 2021 m., kaip ir visoje šalyje, vyravo mirtingumas nuo kraujotakos sistemos ligų – 100 000 gyventojų rodiklio reikšmė siekė 753,3 asmenis ir tai buvo mažesnis, nei bendras Lietuvos vidurkis – 820,3⁵⁸. Ši tendencija iš dalies aiškinama tuo, kad Klaipėda – trečias jausias miestas Lietuvoje – 45,9 % gyventojų

⁵⁵ https://ec.europa.eu/eurostat/statistics-explained/index.php?title=Cardiovascular_diseases_statistics#Cardiovascular_healthcare

⁵⁶ https://easac.eu/fileadmin/PDF_s/reports_statements/Climate_Change_and_Health/EASAC_Report_No_38_Climate_Change_and_Health.pdf

⁵⁷ Xuping Song, Shigong Wang, Yuling Hu, Man Yue, Tingting Zhang, Yu Liu, Jinhui Tian, Kezheng Shang, Impact of ambient temperature on morbidity and mortality: An overview of reviews, Science of The Total Environment, Volume 586, 2017, Pages 241-254

⁵⁸ https://sveikstat.hi.lt/chart-overview.aspx?top_uid=122&top_loc=mun&sel_rep_panel=1&lang=lit&hide_filters=

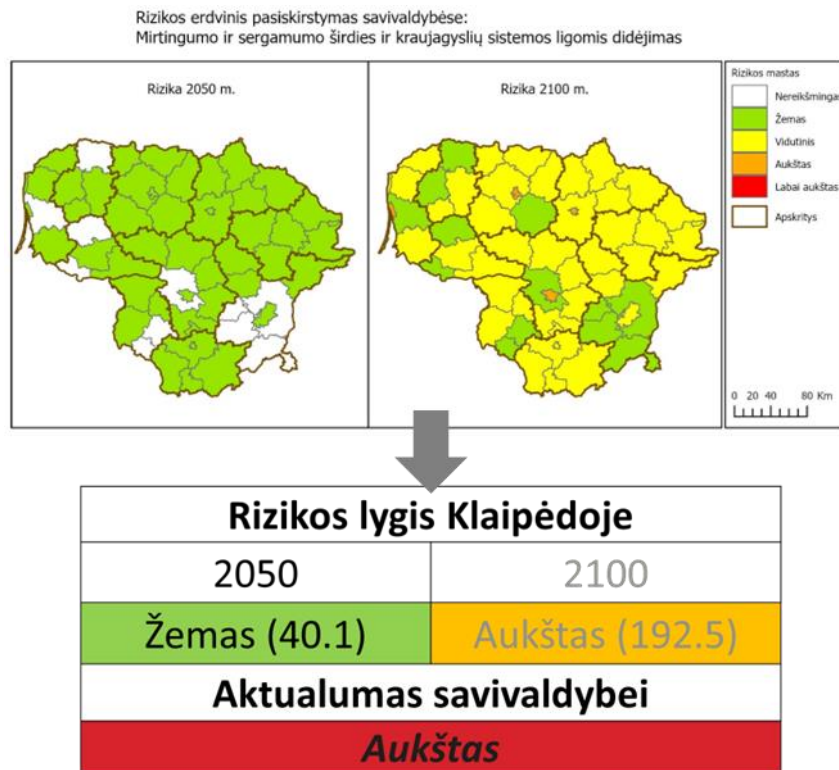
yra iki 39 metų amžiaus.⁵⁹ Vis dėlto mirtingumas ir sergamumas širdies ir kraujagyslių ligomis yra svarbi rizika, į kurią reikia atsižvelgti.

Remiantis nacionaliniu tyrimu⁶⁰, tikimybės ir pažeidžiamumo rezultatai parodė, kad pažeidžiamumas šiai rizikai yra įvertintas kaip „vidutinis“, o poveikio tikimybė įvertinta kaip „galima“ 2050 metais ir „tikėtina“ 2100 metais.

Rizikos vertinimo rezultatai rodo, kad 2050 m. mirtingumo ir sergamumo širdies ir kraujagyslių ligomis padidėjimo rizika bus palyginti maža, tačiau prognozuojama, kad iki 2100 m. ši rizika padidės ir Klaipėdos miesto savivaldybėje pasieks aukštą lygį. Pagrindiniai veiksniai, darantys įtaką rizikos lygio pokyčiui, yra numatomas šilumos bangų intensyvumo ir trukmės padidėjimas. Kiti veiksniai, darantys įtaką regioniniams skirtumams, yra gyventojų tankumas ir vyresnių nei 65 metų žmonių dalis savivaldybėje. Svarbu pažymėti, kad bendra visuomenės senėjimo tendencija gali turėti papildomos įtakos šiai tendencijai, intensyvėjant su širdies ir kraujagyslių ligomis susijusioms problemoms visoje šalyje. Vertinant riziką buvo naudojami dabartinio pagyvenusių žmonių pasiskirstymo duomenys Lietuvos savivaldybėse, darant prielaidą, kad, visuomenei senstant, pasiskirstymas išliks daugmaž toks pat. Užstatytų plotų dalies didėjimas ir galimas miesto šilumos salos efektas gali padidinti šios konkrečios rizikos poveikį.

Klaipėdos miesto savivaldybės strateginiame plėtros plane numatyti kiekybiniai tikslai, susiję su mirtingumo ir sergamumo mažinimu, todėl šią riziką galima laikyti reikšminga.

Atsižvelgiant į minėtus faktus, šios rizikos aktualumas savivaldybei įvertintas kaip didelis (17 pav.).



⁵⁹ Oficialiosios statistikos portalas

⁶⁰ Klimato kaitos prognozių sudarymo, nacionalinės studijos apie Lietuvos savivaldybių jautrumą ir pažeidžiamumą klimato kaitai bei jautriausios savivaldybės prisitaikymo prie klimato kaitos plano parengimas, II ETAPAS: LIETUVOS SAVIVALDYBIŲ JAUTRUMO IR PAŽEIDŽIAMUMO KLIMATO KAITAI TYRIMAS, 2022

3.2.4. PADIDĖJĘS SERGAMUMAS KVĖPAVIMO TAKŲ LIGOMIS

Kvėpavimo sistemos ligos yra viena iš pagrindinių mirties priežasčių ES ir apima tokias ligas kaip lėtinė obstrukcinė plaučių liga, pneumonija ar astma⁶¹.

Klimato kaita ir aplinkos temperatūros kilimas gali turėti skirtingą poveikį žmonėms, sergantiems lėtinėmis kvėpavimo takų ligomis^{62,63}. Pirma, pailgėjus vegetacijos sezonui, gali padidėti žiedadulkių ir kitų oru plintančių alergenų paplitimas. Antra, kylant temperatūrai ir didėjant šilumos bangų intensyvumui gali padidėti pažemio ozono koncentracija, o tai gali sukelti kvėpavimo takų dirginimą ir greitinti lėtinių kvėpavimo takų ligų atsiradimą. Klimato kaita ir su ja susiję miškų gaisrai gali didinti oro taršą (įskaitant KD_{2,5} koncentraciją) ir neigiamai paveikti žmonių kvėpavimo organų sistemą⁶⁴.

Lietuvoje fiksuotas vienas didžiausių lėtinių apatinių kvėpavimo takų ligų, išskyrus astmą, paplitimas ir hospitalizacijos atvejų dėl kvėpavimo sistemos ligų skaičius 2019 metais Europoje⁶⁵. Kaip matyti iš 6 lentelės, hospitalinis sergamumas kvėpavimo sistemos ligomis Klaipėdos miesto savivaldybėje viršijo Lietuvos vidurkį ir 2021 m. siekė 258,9 atvejus 10 000 gyventojų (Lietuvos vidurkis buvo 203,5). Hospitalinis sergamumas lėtinėmis apatinių kvėpavimo takų ligomis taip pat viršijo Lietuvos vidurkį ir 10 000 gyventojų Klaipėdoje siekė – 13,1 (Lietuvos vidurkis – 12,4).

6 lentelė. Sergamumas kvėpavimo sistemos ligomis, 2021 m.⁶⁶

| Rodiklis, 10 000 gyventojų | Lietuva | Klaipėdos miesto savivaldybė |
|---|---------|------------------------------|
| Hospitalinis sergamumas kvėpavimo sistemos ligomis (J00-J99) | 203,5 | 258,9 |
| Hospitalinis sergamumas skaičius ūminėmis viršutinių kvėpavimo takų infekcijomis ir gripu (J00-J11) | 14,0 | 26,4 |
| Hospitalinis sergamumas skaičius gripu (J10-J11) | 0,1 | 0,1 |
| Hospitalinis sergamumas pneumonijomis (J12-J18) | 131,2 | 148,5 |
| Hospitalinis sergamumas skaičius kitomis ūminėmis apatinių kvėpavimo takų infekcijomis (J20 – J22) | 11,1 | 22,4 |
| Hospitalinis sergamumas skaičius kitomis viršutinių kvėpavimo takų ligomis (J30-J39) | 28,4 | 41,8 |
| Hospitalinis sergamumas skaičius lėtinėmis apatinių kvėpavimo takų ligomis (J40-J47) | 12,4 | 13,1 |

⁶¹ https://ec.europa.eu/eurostat/statistics-explained/index.php?title=Respiratory_diseases_statistics

⁶² <https://doi.org/10.1038/s41598-018-27590-z>

⁶³ Studijos, nustatančios klimato kaitos keliamos grėsmės žmonių sveikatai, parengimo ir rekomendacijų sukūrimo bei pateikimo paslaugos. Galutinė ataskaita, 2014 m. liepos mėn.

⁶⁴ <https://www.eea.europa.eu/publications/climate-change-impacts-and-vulnerability-2016>

⁶⁵ https://ec.europa.eu/eurostat/statistics-explained/index.php?title=Respiratory_diseases_statistics

⁶⁶ https://sveikstat.hi.lt/chart-overview.aspx?top_uid=122&top_loc=mun&sel_rep_panel=1&lang=lit&hide_filters=

| | | |
|---|-----|-----|
| Hospitalinis sergamumas skaičius lėtinėmis obstrukcinėmis plaučių ligomis (J40-J44) | 7,1 | 7,4 |
| Hospitalinis sergamumas skaičius lėtinėmis obstrukcinėmis plaučių ligomis (J40-J44) | 4,7 | 4,1 |

Šiauriniame pusrutulyje gegužės mėnuo gali būti ypač sudėtingas kenčiantiems nuo šienligės, kurią sukelia ore esančios žiedadulkės⁶⁷. Maždaug kas ketvirtas Europos gyventojas – arba daugiau nei 100 milijonų gyventojų – kovoja su klasikiniiais simptomais – sloga, niežtinčiomis akimis ir dažnu čiauduliu, dėl ko reikia vartoti vaistus ar imtis prevencinių priemonių. Žiedadulkės – oro teršalas, sukeliantis reakciją žmogaus imuninėje sistemoje, kuri nesugeba atskirti nekenksmingas medžiagas nuo pavojingų, todėl gaminasi histaminas ir kitos cheminės medžiagos. Lietuvoje 2019 m. 10,9 % žmonių turi alergiją (alerginė sloga, šienligė, akių uždegimas, dermatitas, alergija maistui ar kita alergija (išskyrus alerginę astmą))⁶⁸.

Visuomenės informavimo apie klimato kaitos pokyčius ataskaitoje, rekomenduojama daugiau dėmesio skirti viešųjų erdvių želdinimui ir želdynų priežiūrai, kadangi iki šiol šalyje augalai sodinami neatsižvelgiant į jų alergeninį potencialą. Rekomenduojama diskutuoti su už želdynus (tiek miesto teritorijoje, tiek darželių ar mokyklų aplinkoje) atsakingais savivaldybių tarnautojais, visuomenės sveikatos specialistais, architektais ir kitais susijusiais atsakingais asmenimis, kad būtų ugdoma mažaalergeniškos aplinkos kūrimo kultūra ir užtikrinamas įkvepiamųjų alergenų krūvio mažinimas⁶⁹.

Remiantis nacionaliniu tyrimu⁷⁰, gauti tikimybės ir pažeidžiamumo rezultatai parodo, kad pažeidžiamumas šiai rizikai yra įvertintas kaip „žemas“. Poveikio tikimybė 2050 metais Klaipėdos apskrityje įvertinta kaip „mažai tikėtina“, o 2100 metais – „galima“.

Rizikos vertinimo rezultatai rodo, kad 2050 m. Klaipėdos miesto savivaldybės sergamumo kvėpavimo takų ligomis padidėjimo rizika bus maža. Prognozuojama, kad rizika padidės iki 2100 m. ir sieks vidutinį lygį. Pagrindiniai veiksniai, turintys įtakos rizikos lygio pokyčiui, yra numatomas šilumos bangų intensyvumo ir trukmės padidėjimas, vidutinės temperatūros ir vegetacijos sezono trukmės padidėjimas bei su tuo susijęs alergenų aktyvumas. Taip pat potencialios rizikos lygį lemia žmonių, kuriems įtakos gali turėti neigiamas poveikis, skaičius, šiuo atveju išreikštas gyventojų tankumu, todėl miestuose prognozuojamas didžiausias rizikos lygis. Svarbu pažymėti, kad oro tarša turi didelę neigiamą įtaką sergamumui kvėpavimo takų ligomis. Klimato kaitos ir temperatūros padidėjimas gali dar labiau sustiprinti su oro tarša daromą neigiamą poveikį sveikatai.

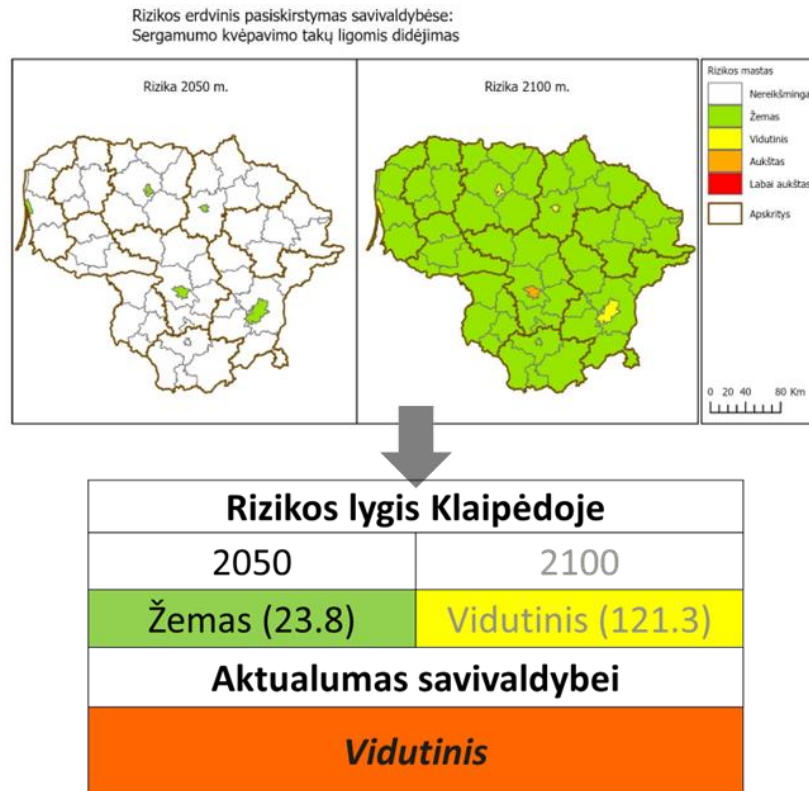
Plėtros plane numatyti kiekybiniai tikslai, susiję su mirtingumo ir sergamumo mažinimu. Atsižvelgiant į minėtus faktus, šios rizikos aktualumas savivaldybei buvo įvertintas kaip vidutinis (18 pav.).

⁶⁷ <https://atmosphere.copernicus.eu/cams-helping-allergy-sufferers>

⁶⁸ Oficialiosios statistikos portalas

⁶⁹ Visuomenės informavimo apie klimato pokyčius, jų keliamas grėsmes žmonių sveikatai ataskaita 2021 m. balandžio 1 d.–2022 m. balandžio 1 d.

⁷⁰ Klimato kaitos prognozių sudarymo, nacionalinės studijos apie Lietuvos savivaldybių jautrumą ir pažeidžiamumą klimato kaitai bei jautriausios savivaldybės prisitaikymo prie klimato kaitos plano parengimas, II etapas: Lietuvos savivaldybių jautrumo ir pažeidžiamumo klimato kaitai tyrimas, 2022



18 pav. Sergamumo kvėpavimo takų ligomis didėjimo rizikos lygis (vertinama nacionaliniu lygmeniu) ir rizikos aktualumas Klaipėdos savivaldybei

3.2.5. PADIDĖJĘS KARŠČIO STRESAS IR TERMINIS DISKOMFORTAS

Karščio stresas ir diskomfortas (taip pat vadinamas terminiu diskomfortu) yra susijęs su šilumos mainais tarp šiluminės aplinkos ir žmogaus kūno (energijos balansas), t. y. fiziologine žmogaus kūno reakcija į faktinę aplinkos temperatūrą ir kitus veiksnius, tokius kaip apranga ir komfortas patalpose⁷¹. Šiluminis komfortas yra susijęs su aplinkos oro temperatūra, bet taip pat priklauso nuo vėjo greičio, drėgmės ir saulės spinduliuotės bei gali tiesiogiai paveikti žmogaus savijautą, produktyvumą ir kognityvinę veiklą⁷². Šia prasme karščio stresas ir diskomfortas labiau būdingi miesto vietovėms ir yra glaudžiai susiję su miesto šilumos salos efektu ir kitais su miesto aplinka susijusiais veiksniais⁷³.

Užsitęsiosios šilumos bangos ir tropinės naktys gali sukelti karščio stresą ir šiluminį diskomfortą, o tai gali turėti įtakos produktyvumui, taip pat gali paūmėti įvairios ligos⁷⁴. Kadangi daugelis pastatų miestuose dar nepritaikyti išlaikyti šilumą arba efektyviai vėsinti, gali padidėti patalpų šiluminis diskomfortas ir kilti pavojus žmonių sveikatai. Tai ypač aktualu tankiai apgyvendintoje miesto aplinkoje, kurioje pasireiškia miesto šilumos salos efektas.

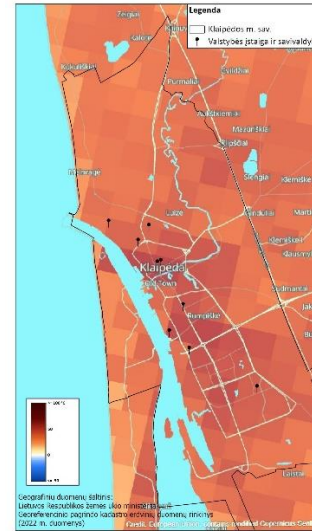
Klaipėdos miestui, kaip vienam didžiausių Lietuvos miestų, ši rizika yra ypač svarbi, nes galimas šilumos salos efekto padidėjimas gali padidinti su karščiu susijusį diskomfortą. Šį poveikį labiausiai jaučia pažeidžiamos žmonių grupės, pavyzdžiui, vyresnio amžiaus žmonės, vaikai, žmonės, turintys kitų pagrindinių sveikatos problemų (19 pav.).

⁷¹<https://climate-adapt.eea.europa.eu/en/observatory/++aq++metadata/indicators/thermal-comfort-indices-universal-thermal-climate-index-1979-2019?bs=0>

⁷²<https://iopscience.iop.org/article/10.1088/1748-9326/abd130/meta>

⁷³<https://www.eea.europa.eu/publications/climate-change-impacts-and-vulnerability-2016>

⁷⁴<https://www.eea.europa.eu/publications/climate-change-impacts-and-vulnerability-2016>



19 pav. Sentinel 3 palydovo duomenys 2022 m. liepos 28 d., kai Klaipėdos mieste buvo užfiksuota šilumos banga, pavaizduota kartu su karščiui jautrių objektų, tokių kaip medicinos, švietimo ir viešojo administravimo įstaigos^{75,76}

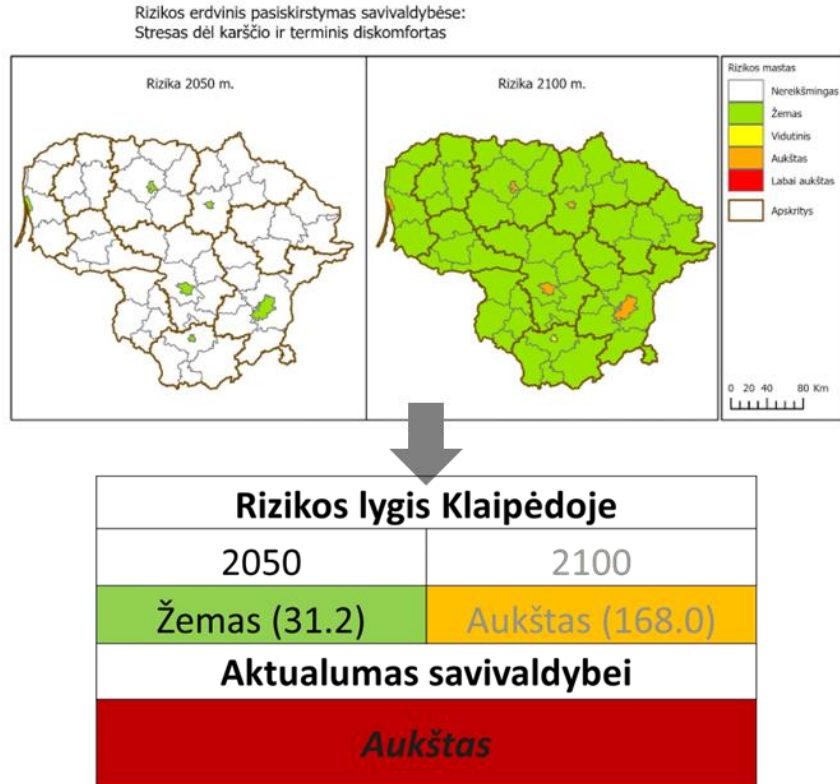
Rizikos vertinimas⁷⁷ parodė, kad Klaipėdos mieste 2050 m. prognozuojama maža, o 2100 m. – aukšta karščio diskomforto padidėjimo dėl klimato kaitos rizika. Pagrindiniai veiksniai, į kuriuos buvo atsižvelgta atliekant vertinimą, buvo šilumos bangų trukmės ilgėjimas, gyventojų tankumas ir pilkosios infrastruktūros dalis, kuri Klaipėdos mieste, kaip miesto teritorijoje, yra santykinai didelė.

Atsižvelgiant į tai, kas išdėstyta aukščiau, šios rizikos aktualumas savivaldybei yra aukštas (20 pav.).

⁷⁵https://dataspace.copernicus.eu/brower/?zoom=11&lat=55.74393&lng=21.25854&themelD=DEFAULT-THEME&visualizationUrl=https%3A%2F%2Fsh.dataspace.copernicus.eu%2Fogc%2Fwms%2F786d8259-f04e-41cb-92fa-42f66a890ff9&datasetId=S3SLSTR_CDAS&fromTime=2023-04-20T00%3A00%3A00.000Z&toTime=2023-04-20T23%3A59%3A59.999Z&layerId=F1_VISUALIZED&demSource3D=%22MAPZEN%22&cloudCoverage=30

⁷⁶<https://www.lrt.lt/en/news-in-english/19/1764476/lithuania-in-for-hottest-august-on-record-and-third-heatwave-this-summer>

⁷⁷ <https://pagd.lrv.lt/lt/veiklos-sritys-1/civiline-sauga/nacionaline-rizikos-analize>



20 pav. Streso dėl karščio ir terminio diskomforto rizikos (vertinama nacionaliniu lygmeniu) ir rizikos aktualumas Klaipėdos savivaldybei

3.3. BIOLOGINĖ ĮVAIROVĖ, EKOSISTEMINĖS PASLAUGOS IR MIŠKININKYSTĖ

Darbotvarkėje biologinė įvairovė ir ekosisteminės paslaugos yra įtrauktos į labiausiai pažeidžiamų sektorių sąrašą klimato kaitos kontekste. Dokumente nagrinėjami miškininkystės ir iššūkių, su kuriais susiduriama, aspektai atsižvelgiant į miškų ūkio sektoriaus prisitaikymą kokybiškam ekosisteminių paslaugų suteikimui. Miškininkystės sektoriaus prisitaikymas ir biologinės įvairovės išsaugojimas turėtų vykti kartu, siekiant skatinti šių dviejų sričių sinergiją. Darbotvarkėje pabrėžta būtinybė skatinti miškų savininkus ir valdytojus išsaugoti senus miškus, ūkinėje miškininkystėje taikyti gamtai artimus miškininkystės metodus ir vykdyti ūkinę veiklą, skirtą biologinės įvairovės elementams išlaikyti ir tausoti.

3.3.1. TRUMPA SEKTORIAUS APŽVALGA

Temperatūros ir kritulių, vegetacijos sezono pokyčiai tiesiogiai veikia biotos gyvenimo sąlygas. Šie veiksniai turi įtakos pagrindiniams procesams, tokiems kaip fenologinių reiškinių pasireiškimo laikui, gyvūnų elgsenai, buveinių sąlygoms, dauginimuisi, konkurencingumui ir mitybai. Lietuvos pažangos strategijoje kaip viena iš nacionalinių prioritetų įvardijama būtinybė užtikrinti racionalų gamtos išteklių naudojimą, ekosistemų stabilumą ir saugoti biologinę įvairovę. 2015 m. patvirtinta Nacionalinė aplinkos apsaugos strategija⁷⁸ klimato kaitos švelninimą ir prisitaikymą prie klimato kaitos keliamų aplinkos pokyčių išskiria kaip vieną iš keturių prioritetinių Lietuvos aplinkos apsaugos sričių.

Darbotvarkėje šiam sektoriui keliamas tikslas „išsaugoti ir didinti ekosistemų atsparumą, ekosistemų paslaugų mastą ir vertę, daugiau dėmesio skiriant gamtos procesais pagrįstiems sprendimams“. NEKS plane

⁷⁸ <https://e-seimas.lrs.lt/portal/legalAct/lt/TAD/609a6f82ea4e11e4ada6f94d34be6d75/asr>

numatytos priemonės biologinės įvairovės, ekosisteminių paslaugų ir miškininkystės sektoriaus prisitaikymui prie klimato kaitos. Taip pat svarbu atsižvelgti į tai, jog pagal 2021–2027 m. „Natura 2000“ prioritetinių veiksmų programą (toliau – PVP) numatoma saugomas teritorijas padidinti iki 20,35 % nuo 17,76 % visos Lietuvos teritorijos. PVP taip pat kelia tikslą užtikrinti sukurtų „Natura 2000“ teritorijų palankios būklės išsaugojimą ir atkūrimą, siekiant:

- pagerinti 30 % teritorijų apsaugos būklę;
- neturėti nežinomų rūšių ir (arba) buveinių;
- neturėti teritorijų, kurių apsaugos būklė prastėja.

Galima daryti prielaidą, kad siekiant šių užsibrėžtų tikslų gamtinių teritorijų dalis, kurios laikomos jautriomis klimato kaitos rizikai, ateityje didės.

Miškai padeda užtikrinti šalies ekologinę pusiausvyrą, apsaugo miškų gyvūnijos ir augmenijos rūšių buveines, stabdo dirvos eroziją, grynina orą, mažina išmetamųjų šiltnamio efektą sukeliančių dujų kiekį aplinkos ore ir saugo gruntinius bei paviršinius vandenis. Lietuvos miškingumas yra nuosekliai didinamas ir 2012 m. siekė 33,3 %, 2022 – 33,8 %, tuo tarpu Klaipėdoje miškų plotas ženkliai nekito ir 2012–2022 m. svyravo tarp 19,8 ir 19,9 %⁷⁹. Nacionalinėje aplinkos apsaugos strategijoje numatyta išsaugoti miškus ir jų išteklius, išsaugoti ir formuoti tvarias miško ekosistemas bei užtikrinti racionalų miškų išteklių naudojimą.

Plėtros plane yra išskiriamas trečiasis prioritetasis – „tvarus ir darnus miesto vystymasis“, kuriam numatomi su šiuo sektoriumi susiję tikslai ir uždaviniai ir priemonės:

- skatinti žaliąją miesto plėtrą:
 - užtikrinti tvarų kraštovaizdžio vystymą (-si), išsaugant ekosistemas ir prisitaikant prie klimato kaitos:
 - parengti Klaipėdos miesto želdynų tvarkymo schema;
 - išplėtoti apsaugines funkcijas atliekančius želdynus ir jų sistemas;
 - išsaugoti biologinę įvairovę;
 - gerinti vandens telkinių vandens kokybę, įskaitant potvynių riziką mažinančias priemones;
 - skatinti energijos taupymą, atsinaujinančių ir alternatyvių energijos išteklių naudojimą:
 - išnaudoti ir stiprinti Klaipėdos miesto gamtos išteklių energinį potencialą;
 - užtikrinti visapusišką aplinkos būklės stebėseną ir taršą ribojančių priemonių taikymą:
 - įdiegti taršos matavimo, mažinimo ir prevencijos priemones;
 - išvalyti užterštas teritorijas.

Saugomos teritorijos Klaipėdos mieste užima 941,4 ha – 9,6 % miesto ploto (vidutiniškai Lietuvoje 15,7 %), atsižvelgiant į tai, kad pagal sukultūrinimo pobūdį vyrauja miestiškasis (urbanizuotas) kraštovaizdis, šis rodiklis nėra žemas⁸⁰. Kaip teigiama bendrajame plane, mieste nėra įsteigtų savivaldybės saugomų draustinių.

⁷⁹ Oficialiosios statistikos portalas

⁸⁰ Klaipėdos miesto bendrasis planas, 2021

Remiantis valstybinės saugomų teritorijų tarnybos duomenimis⁸¹ ir bendroju planu, į Klaipėdos miesto savivaldybės ribas patenka: 1 nacionalinis parkas ir 1 regioninis parkas su konservacinės apsaugos prioriteto zonomis, 1 biosferos poligonas bei botaninis draustinis. Detali informacija pateikiama 7 lentelėje.

7 lentelė. Saugomos teritorijos Klaipėdos mieste ir gretimybėse

| Nr. | Saugoma teritorija | Plotas Klaipėdos miesto savivaldybėje, ha |
|----------|--|---|
| 1 | Kuršių nerijos nacionalinis parkas | 945,09 |
| 1.1 | <i>Alksnynės kraštovaizdžio draustinis</i> | 110,13 |
| 1.2 | <i>Hageno gubrio geomorfologinis draustinis</i> | 159,44 |
| 1.3 | <i>Smiltynės urbanistinis draustinis</i> | 4,05 |
| 1.4 | <i>Neringos talasologinis (jūrinis) draustinis</i> | 0,00 |
| 2 | Pajūrio regioninis parkas | 0,03 |
| 2.1 | <i>Kalotes botaninis-zoologinis draustinis</i> | 0,02 |
| 2.2 | <i>Karklės talasologinis (jūrinis) draustinis</i> | 0,00 |
| 3 | Kuršių marių biosferos poligonas | 0,19 |
| 4 | Smeltės botaninis draustinis | 3,57 |

Europos ekologinis tinklas „Natura 2000“ – tai europinės svarbos saugomų teritorijų tinklas, skirtas išsaugoti, palaikyti ir atkurti natūralioms gamtinėms buveinėms bei retoms ar nykstančioms gyvūnų ir augalų rūšims visoje Europos Bendrijos teritorijoje. Saugomų teritorijų tinklą sudaro paukščių apsaugai svarbios teritorijos (PAST) ir buveinių apsaugai svarbios teritorijos (BAST). „Natura 2000“ saugomos teritorijos, kurios patenka į Klaipėdos miesto savivaldybės ribas pateikiamos 8 lentelė. Šių „Natura 2000“ teritorijų ribos sutampa su saugomų teritorijų – Kuršių nerijos nacionalinio ir Pajūrio regioninio parkų, Kuršių marių biosferos poligono ribomis.

8 lentelė. NATURA 2000 saugomos teritorijos Klaipėdos mieste ir gretimybėse^{82,83}

| Nr. | Natura 2000 teritorijos pavadinimas | Plotas Klaipėdos miesto savivaldybėje, ha |
|--|-------------------------------------|---|
| <i>Buveinių apsaugai svarbios teritorijos (BAST)</i> | | |
| 1. | Kuršių marios | 0,00 |
| 2. | Kuršių nerija | 409,96 |
| 3. | Baltijos jūros priekrantė | 0,00 |

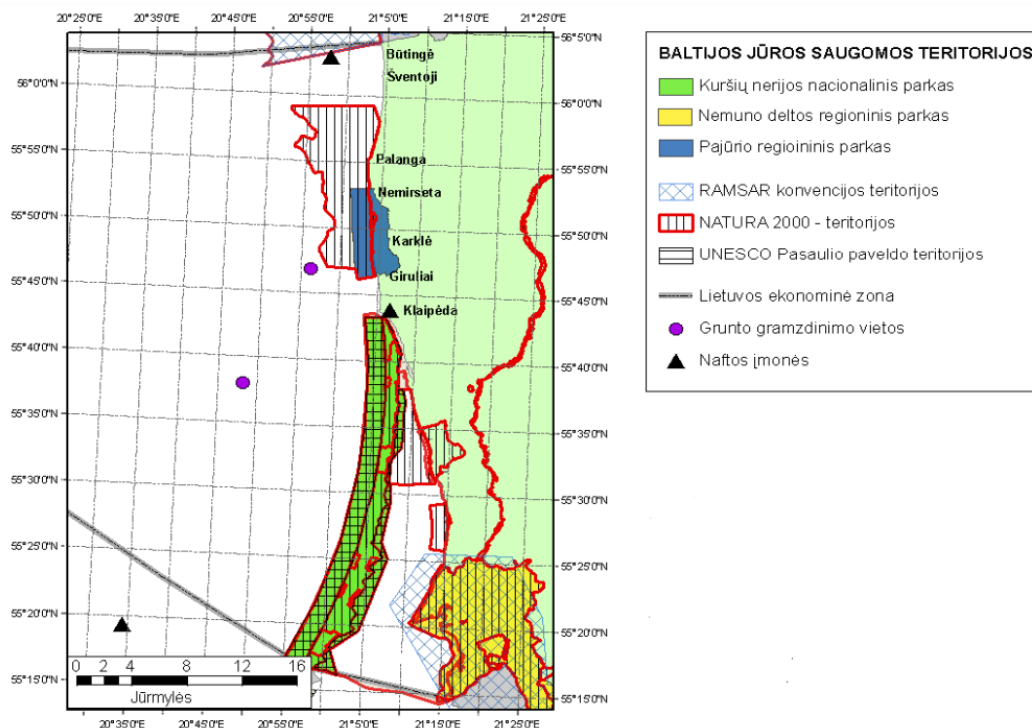
⁸¹ Saugomų teritorijų valstybės kadastras, <https://stvk.lt/map>

⁸² Saugomų teritorijų valstybės kadastras, <https://stvk.lt/map>

⁸³ Klaipėdos miesto bendrasis planas, 2021

| Paukščių apsaugai svarbios teritorijos (PAST) | | |
|---|------------------------------------|--------|
| 4. | Kuršių nerijos nacionalinis parkas | 409,71 |
| 5. | Kuršių marios | 0,66 |
| 6. | Baltijos jūros priekrantė | 0,00 |

Klaipėdos miesto savivaldybė ribojasi su didelės reikšmės tarptautiniais vandens telkiniais – Kuršių mariomis ir Baltijos jūra. Žemiau pateiktame paveikslėlyje 21 pav. matomos saugomos teritorijos Baltijos jūroje.



21 pav. Baltijos jūros saugomos teritorijos⁸⁴

Mieste saugomi ir nedidelius plotus užimantys gamtos paveldo objektai, kurie taip pat svarbūs miesto kraštovaizdžio elementai⁸⁵:

- Klaipėdos storoji liepa (saugoma valstybės)⁸⁶;
- Storasis uosis;
- Bibliotekos ažuolas;
- Paupio ažuolas;
- Plačiašakis ažuolas;
- Skvero ažuolas.

Miestuose ekosistemų stabilumas suprantamas kaip žaliosios infrastruktūros integravimas į teritorijų planavimo procesus. ES ekosistemų ir jų teikiamų paslaugų integravimo gairėse nurodoma, jog įrengus

⁸⁴ https://failai.gamta.lt/files/Naftos_issiliejimams_jautriausiu_zonu_Baltijos_juroje_ir_Kursiu_mariose_zemelapiai.pdf

⁸⁵ Saugomų teritorijų valstybės kadastras, <https://stvk.lt/map>

⁸⁶ <https://www.e-tar.lt/portal/lt/legalAct/27320110ebb111ecb2618cb58b54cd29>.

urbanizuotose vietovėse tinkamo dydžio ir kokybės želdynus galima sumažinti oro taršą, triukšmą, ekstremalių oro sąlygų, tokių kaip šilumos bangos, sausra ir potvyniai, poveikį, padidinti gyvenamųjų vietovių patrauklumą, skatinti visuomenės narių aktyvumą, o tuo pačiu ir jų sveikatos būklės gerinimą. Remiantis Klaipėdos miesto bendrojo planu⁸⁷, planuojama, kad žaliųjų plotų sistema užims 29,52 % (2899,07 ha) miesto ploto, tačiau „Klaipėdos miesto bendrojo plano keitimas. Esama būklė“⁸⁸ nurodyta, kad 2016 m. bendra žaliųjų plotų sistema Klaipėdos mieste užėmė 3 191,49 ha. Kaip teigiama plėtros plane⁸⁹, bendrojo plano sprendiniais numatomas miesto urbanizavimas, žaliųjų plotų sistemos mažinimas (9 lentelė).

9 lentelė. Žaliųjų plotų tinklas 2016 m. ir planuojami pagal 2021 m. Klaipėdos bendrąjį planą

| Žaliųjų plotų tinklas | |
|---|---|
| 2016 m. ⁹⁰ | Planuojama ⁹¹ |
| 3 191,49 ha | 2 899,07 ha |
| Mišakai užima – 2017,61 ha | Miškų ir miškingų teritorijų zonos 1525,9 ha |
| Atskirieji želdynai bei kiti neidentifikuoti želdynai ir želdiniai, žolinė augalija –1 173,9 ha | Bendro naudojimo erdvės, atskirieji želdynai 1373,17 ha |

3.3.2. EUTROFIKACIJA

Eutrofikacija jau dabar yra viena opiausių ir sunkiai valdomų problemų Baltijos jūros regione, kurią sukelia padidėjusios biogeninių junginių (azoto, fosforo) koncentracijos vandenyje. Azotas ir fosforas yra natūraliai sutinkami ir yra svarbūs gyvybės vystymuisi vandenyje, tačiau kai jų itin padaugėja, tai sukelia įvairių problemų – intensyvus mikroskopinių dumblių (fitoplanktono) dauginimasis, dažnesnis toksiškų dumblių žydėjimas, didėjanti organinės medžiagos sedimentacija, mažėjantis vandens skaidrumas, deguonies trūkumas, žuvų dusimas ir kt.

Azotas į Baltijos jūrą patenka: upėmis (apie 70 %), nusėda iš atmosferos (apie 27 %), tiesiogiai iš nuotekų valymo įrenginių, pramonės ar akvakultūros (apie 4 %). Fosforas į Baltijos jūrą patenka: su upių nuotėkiu (apie 95 %) ir išleidžiamas tiesiogiai (apie 5 %). Su upių nuotėkiu patenkančią azoto ir fosforo apkrovą sudaro: foninė (apie 30 %), tarptautinė tarša (apie 8 %), tarša iš pasklidosios taršos šaltinių (pavyzdžiui, žemės ūkio apie 47 % azoto ir 36 % fosforo), iš sutelktosios taršos šaltinių (nuotekų valymo įrenginiai, apie 12 % azoto ir 24 % fosforo). Centrinės Baltijos jūros dalies dugno nuosėdos – antrinis taršos fosforo junginiais šaltinis.⁹²

Remiantis Aplinkos apsaugos agentūros duomenimis (22 pav. ir 23 pav.) 2020 m. vidutinė bendro azoto koncentracija šiltuoju periodu centrinėje (0,94 mg/l) ir šiaurinėje (0,85 mg/l) Kuršių marių dalyse rodė gerą ekologinę būklę, taip pat ir bendro fosforo koncentracija šiltuoju periodu Kuršių mariose ir Baltijos jūros priekrantėje rodė gerą ekologinę būklę. Vidutinė metinė bendro azoto koncentracija atviroje Baltijos jūroje kito nuo 0,32 iki 0,51 mg/l ir geros būklės ($\leq 0,225$ mg/l) nesiekė, taip pat vidutinė metinė bendro fosforo koncentracija centrinėje Baltijos jūros dalyje geros būklės ($\leq 0,014$ mg/l) nesiekė. Vidutinės bendro azoto koncentracijos Kuršių mariose ir Baltijos jūroje sumažėjo lyginant 1980–1990 m. laikotarpį su 2000–2020 m.: Kuršių mariose – apie trečdali, Baltijos jūroje – beveik

⁸⁷ https://www.klaipeda.lt/data/public/uploads/2021/10/d3_klaipedos-bp-aiskinamasis-rastas.pdf

⁸⁸ Klaipėdos miesto bendrojo plano keitimas, esama būklė, 2016 <https://www.klaipeda.lt/data/wfiles/file28651.pdf>

⁸⁹ Klaipėdos miesto savivaldybės 2021–2030 metų strateginis plėtros planas

⁹⁰ Klaipėdos miesto bendrojo plano keitimas, esama būklė, 2016 <https://www.klaipeda.lt/data/wfiles/file28651.pdf>

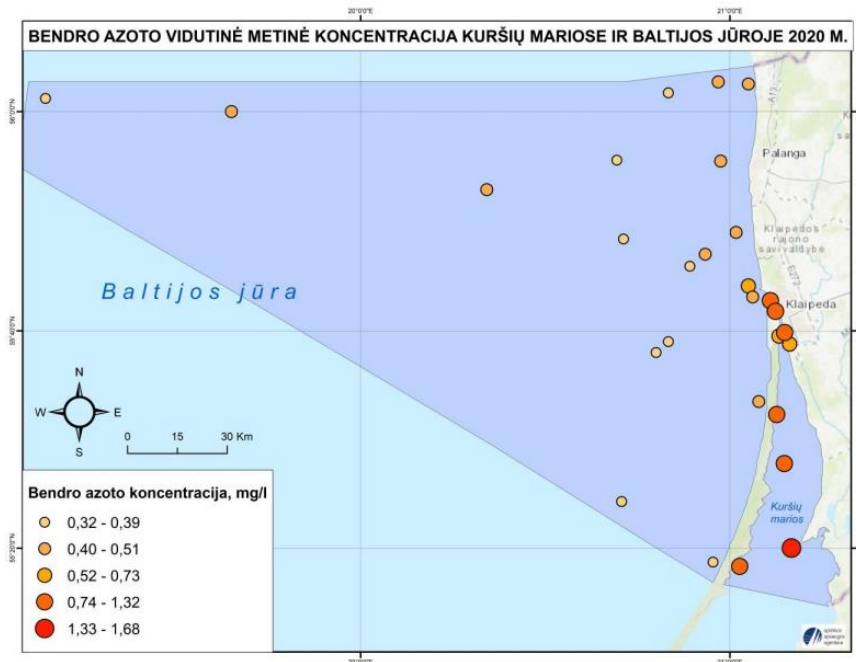
⁹¹ Klaipėdos miesto bendrasis planas 2021 m.

⁹² Bendro azoto koncentracijos daugiametė kaita Kuršių mariose ir Baltijos jūroje, <https://www.gamta.lt/doclib/g2dxeql3t851jep44nvgqfkrqfsmgpmj>

dvigubai, tačiau pastaruoju dešimtmečiu vėl stebima azoto koncentracijų Baltijos jūroje didėjimo tendencija, tuo tarpu fosforo daugiamečių (1976–2020 m.) tyrimų duomenys rodo, kad vidutinės bendro fosforo koncentracijos Kuršių mariose ir Baltijos jūros priekrantėje mažėjo, tačiau centrinėje Baltijos jūros dalyje reikšmingos kaitos tendencijos nėra^{93, 94}.

Chlorofilas a – pagrindinis fitoplanktone esantis fotosintezės pigmentas – yra vertingas rodiklis, rodantis fitoplanktono žydėjimo mastą ir mikroskopinių dumblių biomasę. Fitoplanktonas, atsakingas už fotosintezę ir deguonies, kuris yra labai svarbus kitiems vandens organizmams, gamybą, yra pagrindinis žaliosios medžiagos šaltinis vandens ekosistemose. Pakankamas šviesos prieinamumas ir ištirpusios maistinės medžiagos atlieka svarbų vaidmenį skatinant fitoplanktono augimą. Kai susidaro palankios sąlygos (gausu maisto, pakanka šviesos ir šilumos), tam tikros fitoplanktono rūšys gali sparčiau daugintis ir sukelti vandens „žydėjimą“.⁹⁵

Vieni svarbiausių dumblių, sukeliančių žydėjimą, Baltijos jūros ir Kuršių marių vandenyse yra melsvabakterės. Žydėjimo reiškiniai nuo XX a. pradžios dėl žmogaus ūkinės veiklos intensyvėjo, o dumblių gausumo pikai didėjo. Šilčiau metų laiku intensyviai vystantis melsvabakterėms, šių dumblių masė gali padengti apie 100–200 tūkst. km² – beveik pusę Baltijos jūros ploto. Toksiškų dumblių žydėjimas gali apnuodyti ar nunuodyti jūros organizmus, sutrikdyti ekosistemos funkcionavimą, sukelti žmogaus sveikatos sutrikimų, ekonominių nuostolių⁹⁶.



22 pav. Vidutinė metinė bendro azoto koncentracija 2020 metais⁹⁷

Potvyniai pagreitina upių, ežerų ir kitų vandens telkinių eutrofikaciją. Potvynių vandenys perneša perteklinius maisto medžiagų kiekius taip sudarydami sąlygas eutrofikacijai. Šis aspektas gali būti problema Akmenos-Danės upės baseine Klaipėdoje šiaurinėje miesto dalyje dėl gyvenamųjų rajonų ir didelio upės slėnio

⁹³Bendro azoto koncentracijos daugiametė kaita Kuršių mariose ir Baltijos jūroje,

<https://www.gamta.lt/doclib/g2dxeql3t851jep44nvgqfkrqfsmgpmj>

⁹⁴Bendro fosforo koncentracijos daugiametė kaita Kuršių mariose ir Baltijos jūroje,

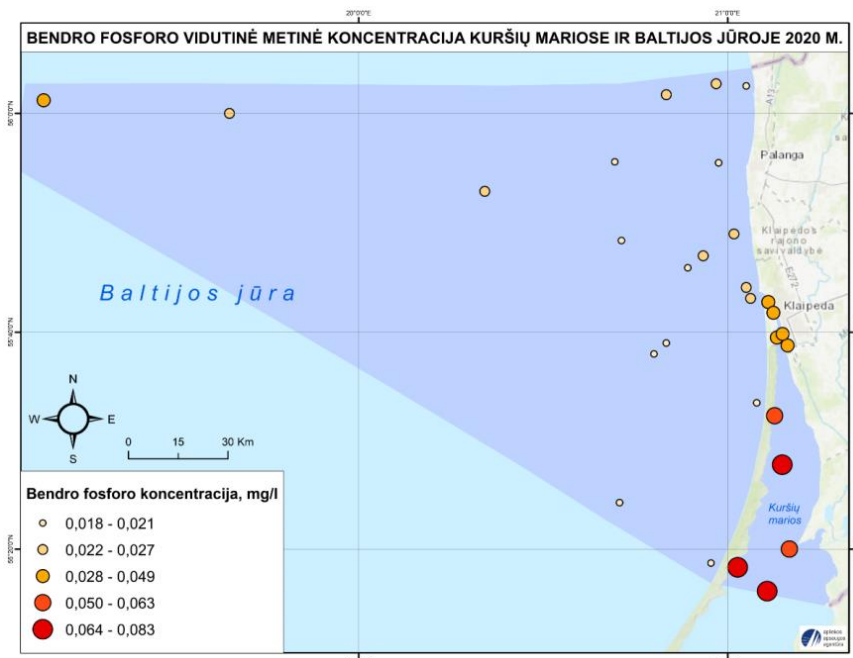
<https://www.gamta.lt/doclib/vv20r7vtcysj1gf5b41vque8eggy5h8d>

⁹⁵ <https://aaa.lrv.lt/lt/naujienuos/vandens-zydejimas-kursiu-mariose-2021-metais>

⁹⁶Baltijos jūros vandens „žydėjimas“ ir toksiškas fitoplanktonas, <https://www.gamta.lt/doclib/mbzlo1bvgzwev44yzc29v85vkaz2d9p>

⁹⁷ Bendro azoto koncentracijos daugiametė kaita Kuršių mariose ir Baltijos jūroje, <https://www.gamta.lt/doclib/g2dxeql3t851jep44nvgqfkrqfsmgpmj>

nuolydžio, dėl kurio staigių potvynių ar sezoninių potvynių metu pernešama daug teršalų ir maistinių medžiagų. Papildomas teršalų patekimas į Klaipėdos sąsiaurį ir Baltijos jūrą potvynių metu dar labiau padidins eutrofikaciją.

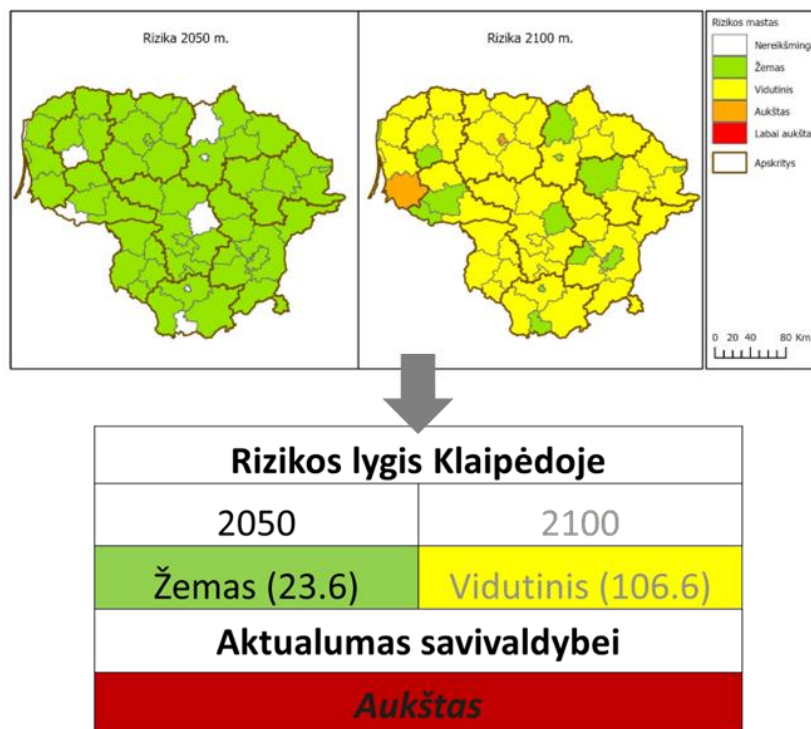


23 pav. Vidutinė metinė bendro fosforo koncentracija 2020 metais⁹⁸

Rizikos vertinimo rezultatai pateikti žemiau esančiame žemėlapyje, 24 pav. Rizikos vertinimo rezultatai rodo, kad 2050 m. eutrofikacijos rizika, atsižvelgiant į poveikį biologinei įvairovei Klaipėdos miesto savivaldybėje išliks maža. Tačiau prognozuojama, kad 2100 m. rizikos lygis didės ir pasieks vidutinį.

⁹⁸ Bendro azoto koncentracijos daugiametė kaita Kuršių mariose ir Baltijos jūroje, <https://www.gamta.lt/doclib/g2dxeql3t851jep44nvgqfkrqfsmppgmj>

Rizikos erdvinis pasiskirstymas savivaldybėse:
Eutrofikacija



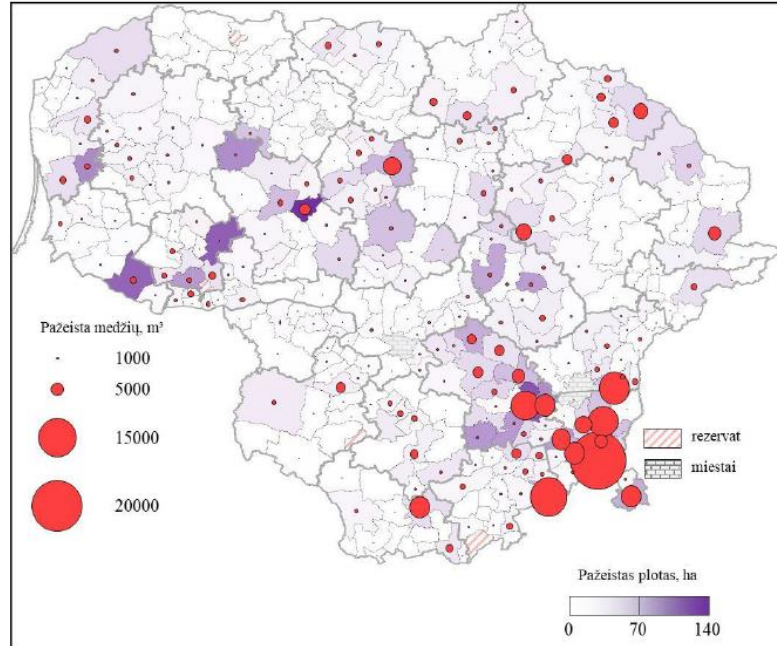
24 pav. Eutrofikacijos rizikos lygis (vertinamas nacionaliniu lygmeniu) ir rizikos aktualumas Klaipėdos savivaldybei

3.3.3. LIGŲ IR KENKĖJŲ PADAUGĖJIMAS

Visoje Europoje padaugėjo ligų ir kenkėjų, keliančių didelę grėsmę miškams ir biologinei įvairovei. Apžvalginio tyrimo metu padaryta išvada, jog Europoje jau pastebėti keli miško kenkėjų paplitimo pokyčiai. Europinis eglės žievėgraužis (lot. *Ips typographus*) pastaraisiais dešimtmečiais reagavo į šiltesnius ir sausesnius pavasario ir vasaros laikotarpius, turėdamas trumpesnį vystymosi laiką, dėl kurio atsirado netgi kelios kartos⁹⁹. Valstybinės miškų tarnybos duomenimis¹⁰⁰, Lietuvoje vabzdžių pakenkimai valstybiniuose miškuose 2022 metais užregistruoti 4517 ha plote: lajų kenkėjų 1101 ha, medžių liemenų kenkėjų 3368 ha, želdinių ir jaunuolynų kenkėjų 48 ha. Infekcinės ligos pažeidė 757 ha miško (daugiausia: drebulinė kempinė 319 ha, uosių džiūtis 275 ha, šakninė pintis 121 ha). Masinis žievėgraužio dauginimasis ir židinių plitimas tęsiasi dėl 2021 metais išaugusios šio kenkėjo populiacijos ir besitęsiančių nepalankių eglėms augti klimatinių sąlygų, tačiau iš 25 pav. matyti, kad šis kenkėjas nebuvo aktyvus Klaipėdos miesto teritorijoje.

⁹⁹ <https://www.eea.europa.eu/publications/climate-change-impacts-and-vulnerability-2016>

¹⁰⁰ Lietuvos valstybinių miškų 2022 m. sanitarinės būklės apžvalga [Ataskaita2022.pdf \(lrv.lt\)](#)

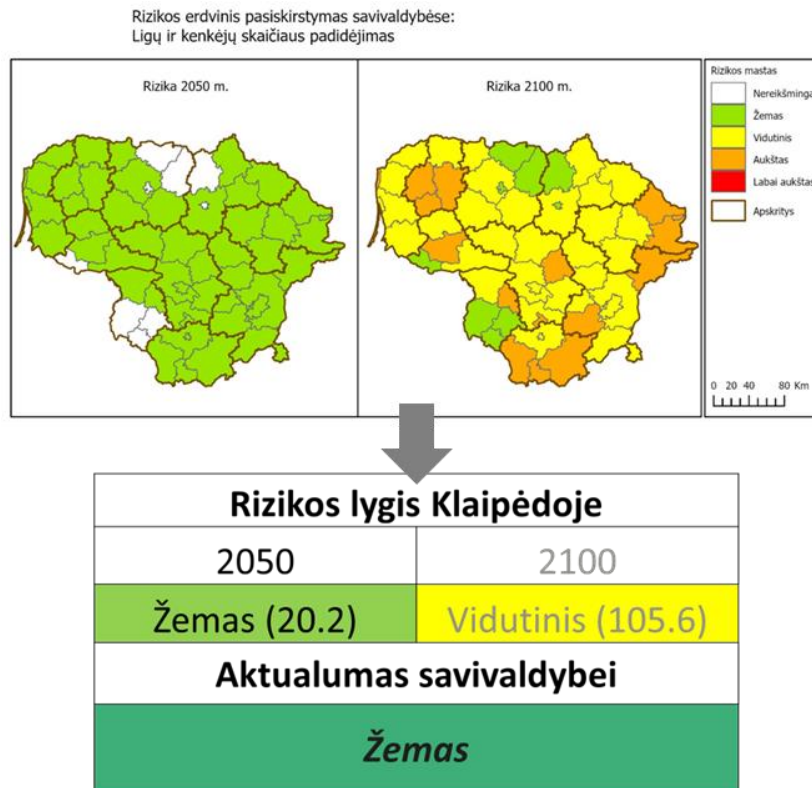


25 pav. Žievėgraužio pažeidimai atskirose girininkijose, 2022¹⁰¹

Apklausoje metu gauti tikimybės ir pažeidžiamumo rezultatai parodo, kad pažeidžiamumas šiai rizikai yra įvertintas kaip „vidutinis“. Poveikio tikimybė 2050 metais įvertinta kaip „galima“, o 2100 metais kaip „tikėtina“.

Rizikos vertinimo rezultatai rodo, kad 2050 m. daugumoje Klaipėdos miesto savivaldybėje kenkėjų ligų padidėjimo rizika dėl klimato kaitos bus maža, tačiau prognozuojama, kad 2100 m., rizikos lygis pakils iki vidutinio lygio, kai gerokai padidės vidutinė temperatūra ir vegetacijos sezono trukmė 26 pav.

¹⁰¹ Lietuvos valstybinių miškų 2022 m. sanitarinės būklės apžvalga [Ataskaita2022.pdf \(lr.v.lt\)](#)



26 pav. Ligų ir kenkėjų skaičiaus padidėjimo rizikos lygis (vertinamas nacionaliniu lygmeniu) ir rizikos aktualumas Klaipėdos savivaldybei

3.3.4. MEDŽIŲ RŪŠIŲ SUDĖTIES PASIKEITIMAS

Medžių rūšių ir paplitimo kaita yra Lietuvai aktuali tema. Galimas klimato kaitos poveikis medžių rūšių sudėčiai buvo įvertintas 2014 m. tyrime, kuriame buvo padaryta išvada, jog vidutinės paros temperatūros ir metinių kritulių pokyčiai turės įtakos vietinių rūšių pasiskirstymui, tikėtina, jog Lietuvos miškuose (lapuočių medžių rūšių, (išskyrus lot. *Alnus incana*) dalies padidėjimas ir tam tikras spygliuočių – norveginės eglės (lot. *Picea abies*) ir škotų pušies (lot. *Pinus sylvestris*) – dalies sumažėjimas), susidarys sąlygos augti apie 20 naujų rūšių, kilusių iš Europos¹⁰².

Lietuvoje didžiausią medynų ploto dalį pagal medžių rūšis užėmė pušynai (34,5 %), beržynai (21,9 %), eglynai (21,1 %). Spygliuočių medynai augo 1 147 tūkst. ha (55,7 %), minkštieji lapuočiai – 846 tūkst. ha (41,0 %), kietieji lapuočiai – 69 tūkst. ha (3,3 %) plote. Per pastaruosius 17 m. spygliuočių medynų plotas sumažėjo 12,5 tūkst. ha, kietųjų lapuočių (daugiausia dėl uosynų žūtis) – 23,9 tūkst. ha. Minkštųjų lapuočių medynų plotas per šį laikotarpį padidėjo 147,3 tūkst. ha.¹⁰³ Klaipėdos mieste, Girulių miškas – viena vertingiausių biologinės įvairovės požiūriu miesto dalis. Girulių miške vyrauja spygliuočių medynai su retu lapuočių pomiškiu. Sausose augavietėse paplitę šluotsmilginiai pušynai. Medžių arde dominuoja paprastoji pušis, vietomis su karpuotuoju beržu¹⁰⁴.

Apklauskos metu gauti tikimybės ir pažeidžiamumo rezultatai parodo, kad pažeidžiamumas šiai rizikai yra įvertintas kaip „vidutinis“. Poveikio tikimybė 2050 ir 2100 metais įvertinta kaip „tikėtina“.

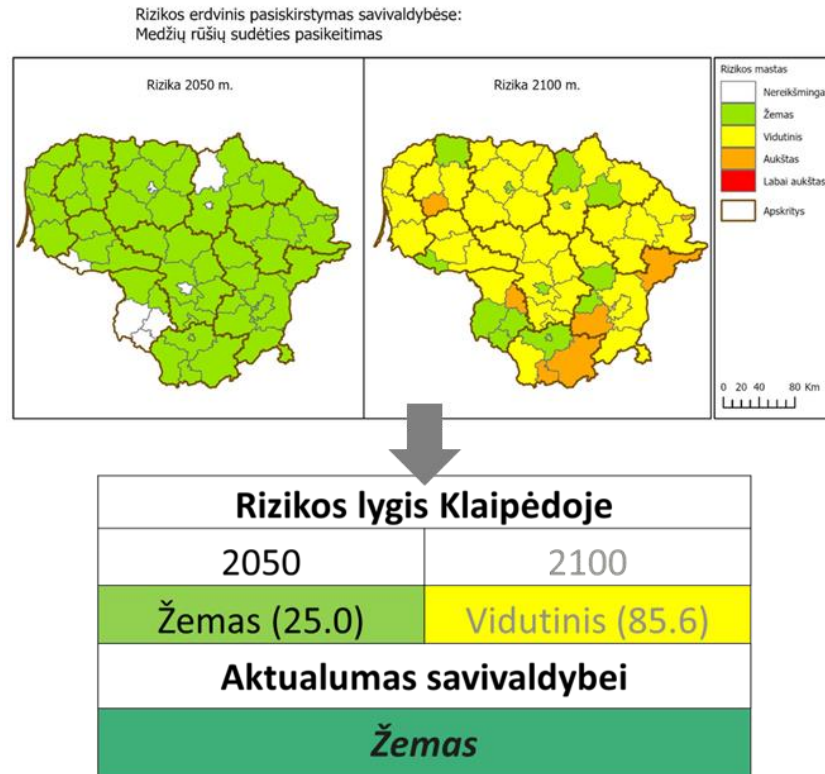
¹⁰² Ozolinčius, R., Lekevičius, E., Stakėnas, V. et al. Lithuanian forests and climate change: possible effects on tree species composition. Eur J Forest Res 133, 51–60 (2014). <https://doi.org/10.1007/s10342-013-0735-9>

¹⁰³ Šalies miškų rodikliai ir jų kaita, Valstybinė miškų tarnyba https://amvmt.lrv.lt/uploads/amvmt/documents/files/Leidiniai/Leidinyas_Salies_misku_rodikliai_ir_ju_kaita.pdf

¹⁰⁴ Klaipėdos miesto sav. aplinkos monitoringo ataskaita už 2016 m.

Rizikos vertinimo rezultatai pateikti žemiau esančiame žemėlapyje 27 pav.

Rizikos vertinimo rezultatai rodo, kad medžių rūšių sudėties pokyčių rizika Klaipėdos miesto savivaldybėje 2050 m. bus maža. Tačiau, atsižvelgiant į numatomus temperatūros ir kritulių rodiklių pokyčius, kurie yra ypač svarbūs medžių rūšių sudėčiai, atsižvelgiant į miškų teritorijų dalį savivaldybėje rizikos lygis bus vidutinis.



27 pav. Medžių rūšių sudėties pasikeitimo rizikos lygis (vertinamas nacionaliniu lygmeniu) ir rizikos aktualumas Klaipėdos savivaldybei

3.3.5. MIŠKŲ GAISRAI

Prognozuojamas sausros ir miškų gaisringumo indekso padidėjimas tiesiogiai susijęs su miškų gaisrų rizikos padidėjimu. Ne visiems miškams gaisras yra vienodai pavojingas. Atsižvelgiant į augančių medžių rūšis, dirvožemio drėgnumą ir maistingųjų medžiagų kiekį, skiriamos trys gamtinio miškų degumo klasės. 40 % Lietuvos miškų priskiriami didelio, 23 % – vidutinio, 37 % žemo degumo klasei¹⁰⁵. Viena jautriausių teritorijų miškų gaisrams yra Kuršių nerija, kadangi ten dominuoja pušys. Per pastarąjį dešimtmetį didžiausi gaisrai Kuršių nerijoje kilo 2006 m. ir 2014 m. 2006 m. gaisro metu sudegė beveik 240 ha miško¹⁰⁶.

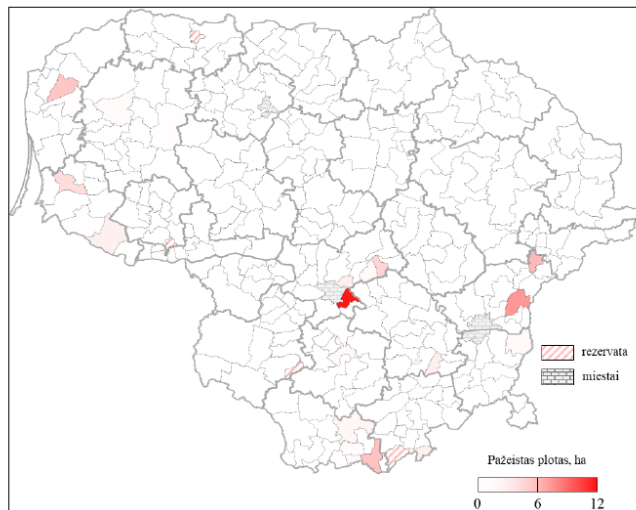
Nagrinėjant 2017–2021 m. gaisrų kilimų vietas Klaipėdos miesto savivaldybėje¹⁰⁷, matyti, kad gaisrų skaičius atvirose vietose (pievose, ražienose, miško paklotėje) kilo 109–323 kartus, kas sudarė 21–40 % bendro gaisrų skaičiaus, tačiau kiek iš jų kilo tik miškuose neįvardijama. Valstybinių miškų urėdijos duomenimis, iš viso 2022 metais

¹⁰⁵ <https://civsauga.lt/pavojus/misko-gaisras/>

¹⁰⁶ <https://civsauga.lt/pavojus/misko-gaisras/>

¹⁰⁷ Įsakymas dėl gaisrų prevencijos Klaipėdos miesto savivaldybėje 2022–2024 metų programos ir Klaipėdos miesto savivaldybės gaisrų, <https://www.klaipeda.lt/lt/doclib/e4erqlzpnuct9rrr6d1k7ffgvtqdpd7v>

Lietuvos miškuose užregistruoti 79 miško gaisrai 53,24 ha plote, kaip matyti iš 28 pav., Klaipėdos mieste ir jo gretimybėse miško gaisrai nebuvo fiksuoti.¹⁰⁸



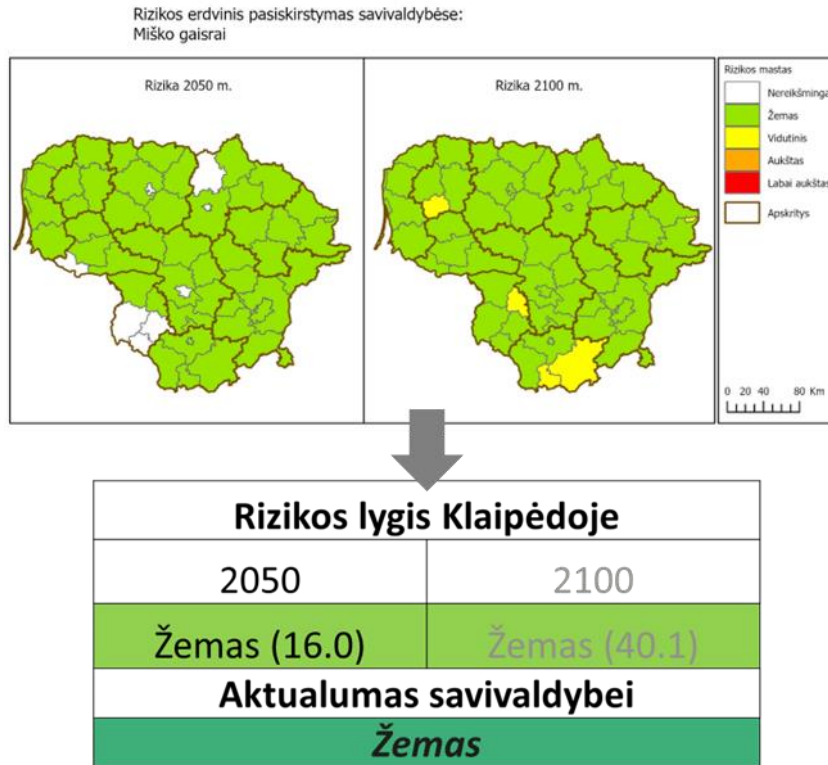
28 pav. Miško gaisrai Valstybinės miškų urėdijos regioniniuose padaliniuose 2022 metais¹⁰⁹

Apklausoje metu gauti tikimybės ir pažeidžiamumo rezultatai parodo, kad pažeidžiamumas šiai rizikai yra įvertintas kaip „vidutinis“. Poveikio tikimybė 2050 ir 2100 metais įvertinta kaip „galima“.

Rizikos vertinimo rezultatai nerodo rizikos lygio pokyčių 2050 m. ir 2100 m. Rizikos lygio pokyčius lemia padažnėjusios gaisrų rizikos dienos 29 pav.

¹⁰⁸ Lietuvos valstybinių miškų 2022 m. sanitarinės būklės apžvalga

¹⁰⁹ Lietuvos valstybinių miškų 2022 m. sanitarinės būklės apžvalga



29 pav. Miškų gaisrų rizikos lygis (vertinamas nacionaliniu lygmeniu) ir rizikos aktualumas Klaipėdos savivaldybei

3.4. VANDENS IŠTEKLIAI IR PAKRANTĖS ZONA

3.4.1. TRUMPA SEKTORIAUS APŽVALGA

Didžioji dalis Klaipėdos miesto savivaldybės teritorijos, apie 89,9 %, yra Nemuno upės baseino rajone ir Lietuvos pajūrio upių baseine. Klaipėdoje paviršinis vanduo turi didelę reikšmę kaip gamtos komponentas. Miestas yra išsidėstęs greta Baltijos jūros ir Kuršių marių. Jį maitina trys upės: Akmėna-Danė, Smeltalė ir Kretainis, kurios priklauso Lietuvos pajūrio upių baseinui ir įteka į Kuršių marias. Be to, yra nedidelių dirbtinių vandens telkinių, įskaitant tvenkinius, taip pat natūraliai susidaręs Mumlaukio ežeras (dar vadinamas Aulaukiu).

Klaipėdos miesto žmonės geriamu vandeniu aprūpina dvi vandenvietės. I-oji vandenvietė, esanti Liepų g. 49a, aprūpina geriamuoju vandeniu šiaurinės miesto dalies vartotojus. Čia vanduo išgaunamas iš 280 m gylio požeminio vandens gręžinių ir paruošiamas vandens ruošykloje. Kiekvienais metais yra imami mėginiai ir tiriama vandens kokybė – visi tirti vandens kokybės rodikliai atitinka Lietuvos higienos normos HN 24:2017 „Geriamojo vandens saugos ir kokybės reikalavimai“ nustatytus reikalavimus. Šiuo metu I-oji vandenvietė eksploatuoja šešis požeminio vandens gręžinius, kurių gylis siekia net 240-285 metrų. I-osios vandenvietės projektinis pajėgumas 19 000 m³ per parą. Faktiškai vartotojams patiekiami apie 10 000 m³ per parą¹¹⁰.

III-oji vandenvietė, esanti Kairių g. 13, aprūpina geriamuoju vandeniu pietinės miesto dalies vartotojus. Kiekvienais metais yra imami mėginiai ir tiriama vandens kokybė – visi tirti vandens kokybės rodikliai atitinka Lietuvos higienos normos HN 24:2017 „Geriamojo vandens saugos ir kokybės reikalavimai“ nustatytus reikalavimus¹¹¹. III-oji

¹¹⁰ <https://www.vanduo.lt/vandens-tiekimas/>

¹¹¹ <https://www.vanduo.lt/vandenvieciu-geriamojo-vandens-kokybe/>

Klaipėdos vandenvietė – unikali ir vienintelė tokia Lietuvoje. Čia geriamasis vanduo gaminamas iš Vilhelmo kanalo¹¹². Vadovaujantis AB „Klaipėdos vanduo“ duomenimis, 2018 m. išgauta 9 885 tūkst. m³ vandens. Realizuota 8 520 tūkst. m³ vandens. Lyginant su 2015 m., vandens išgavimas padidėjo 22 tūkst. m³, o realizacija – 157 tūkst. m³, tai reiškia, kad mažėja vandens netektys¹¹³. Šis kanalas yra apsaugotas Baltijos jūros ir upių potvynių atvejais, nes yra uždaromi šliuzai, kurie apsaugo vandenvietę nuo patvinimo.

Klaipėdos miesto savivaldybei taip pat priklauso šeši vieši jūros paplūdimiai-maudyklos, esančios vakarinėje savivaldybės dalyje, Baltijos jūros pakrantėje:

- Melnragė I;
- Melnragė II;
- Neįgaliųjų paplūdimys;
- Giruliai;
- Smiltynė I;
- Smiltynė II.

3.4.2. JŪROS IR GĖLO VANDENS EUTROFIKACIJA IR VANDENS KOKYBĖ

Vandens kokybė yra labai svarbi, nes žmonės kasdien naudojami vandens telkinių teikiamomis ekosisteminiėmis paslaugomis, pavyzdžiui, geriamojo vandens tiekimu ir maudynėmis, taip pat rekreacine veikla. Turizmo pramonei didelę įtaką daro vandens kokybė, įskaitant maudyklų vandens kokybę, nes žmonės traukia gamtinę aplinką ir švarus maudyklų vanduo, kad galėtų praleisti laisvalaikį ir pasimėgauti.

Plėtros plane išskelti strateginiai tikslai tiesioginio ryšio su vandens apsauga neturi, bet artimiausiai susiję prioritetai yra rekreacijos plėtra, paplūdimių kokybės gerinimas. Išskeltas tikslas – didinti miesto turistinį patrauklumą. Parinkta priemonė – modernizuoti paplūdimių infrastruktūrą, siekiant aukštų kokybės standartų ir Mėlynosios vėliavos statuso. **Igyvendinant minėto plano I prioritetą** pagal sumanaus miesto principus, bus vystomos mėlynosios ekonomikos veiklos kryptys. Miestas sieks tapti konkurencingu ir patraukliu turizmo rinkos dalyviu, efektyviai naudojančiu Baltijos jūros, Kuršių marių bei kitus gamtos ir rekreacinius išteklius.

Klaipėdos miesto savivaldybės Smiltynės I ir Melnragės II paplūdimiams suteiktas prestižinis Mėlynosios vėliavos vardas. Mėlynosios vėliavos programa - tai savanoriška paplūdimių ir prieplaukų sertifikavimo iniciatyva. Jos tikslas - skatinti darnų vystymąsi, daugiausia dėmesio skiriant įvairiems aspektams, įskaitant aplinkosauginį švietimą, informacijos sklaidą, vandens kokybę, aplinkos tvarkymą, saugumą ir paslaugas pakrančių zonose. Kiekvienais metais reikalinga užsitarnauti šį statusą iš naujo.

Igyvendinant II prioritetą, mieste siekiama sukurti ir palaikyti aukštą gyvenimo lygį, kuris labiausiai priklauso nuo teikiamų viešųjų paslaugų kokybės, prieinamumo ir pakankamumo. Miesto bendruomenė turės galimybę kurti kartu, būti atvira pasauliui, prisidėti prie jūrinio Klaipėdos miesto identiteto plėtojimo. Tikslas – ugdyti fiziškai aktyvią ir sportuojančią bendruomenę. Priemonė – skatinti ir populiarinti vandens ir susijusias paplūdimio sporto šakas.

Igyvendinant III prioritetą, Klaipėdoje siekiama sukurti patrauklią gyvenamąją aplinką. Pritraukiant naujų gyventojų ir gerinant gyvenimo sąlygas klaipėdiečiams, bus kuriama kokybiška gyvenamoji aplinka, vystoma žaliąji infrastruktūra. Bus užtikrinama tvari bei darni aplinkos ir infrastruktūros vystymo sąveika. Uždavinys – užtikrinti tvarų kraštovaizdžio vystymąsi išsaugant ekosistemas ir prisitaikant prie klimato kaitos. Priemonė – gerinti vandens telkinių vandens kokybę, įskaitant potvynių riziką mažinančias priemones. Rodikliai - Danės upės vagos išvalymas ir gilinimas, siekiant palaikyti vandens kelio parametrus bei išsaugoti natūralias ekosistemas; lietaus nuotekų kaupyklų ir valymo įrenginių prie išleistųjų į atvirus vandens telkinius įrengimas. Kitos priemonės: modernizuoti geriamojo vandens

¹¹² <https://www.vanduo.lt/vandens-tiekimas/>

¹¹³ https://www.klaipeda.lt/data/public/uploads/2020/04/klaipedos-miesto-aplinkos-ir-istekliu-analize_2020.pdf

tiekimu ir nuotekų šalinimo ir valymo sistemą; išplėtoti ir modernizuoti paviršinių nuotekų surinkimo ir valymo sistemą (tinklus, įrenginius)¹¹⁴.

Remiantis valstybinio aplinkos monitoringo duomenimis¹¹⁵, visų pajūrio maudyklų vandens ekologinė būklė pastaruosius 10 m. yra nustatoma kaip vidutinė. Klaipėdos miesto maudyklos patenka į Kuršių marių vandens išplitimo Baltijos jūroje zoną, kurioje kiekvieną vasarą pastebimi eutrofikacijos reiškiniai¹¹⁶. Šioje vietoje dėl marių vandens įtakos visada randami didesni fosforo, azoto kiekiai, didesnė chlorofilo „a“ koncentracija bei fitoplanktono biomasė. Vidutinė bendrojo azoto ir fosforo vasaros rugpjūčio mėnesio koncentracija penkių metų laikotarpiu (2005-2009 m.) buvo 450 µg/l ir 40 µg/l atitinkamai ir atitiko blogą ekologinę būklę pagal Bendrosios vandens politikos direktyvos reikalavimus. Vasarą Kuršių mariose dėl intensyvaus fitoplanktono dauginimosi užtamsinama didžioji dalis vandens storumės.

Per didelis maistinių medžiagų kiekis skatina nekontroliuojamą biomasės augimą, ypač fitoplanktono, kurio dalis yra melsvabakterės. Tai kelia didelę Klaipėdos pajūrio taršos problemą, nes šie dumbliai gamina toksiškus junginius, vadinamus cianotoksinais, kurie gali turėti neigiamą poveikį žmonių sveikatai. Be to, mariose bujojantis fitoplanktonas dėl saulės šviesos stygiaus lieka tamsoje ir vartoja deguonį, užuot jį gaminęs. Tai prisideda prie deguonies trūkumo, dėl kurio žūsta žuvis, vėžiagyviai ir nyksta biologinė įvairovė. Dar viena neigiama pasekmė yra ta, kad tokia padėtis palengvina azoto ir fosforo išsiskyrimą iš marių dugne susikaupusio dumblo. Jei nebus imamasi jokių veiksmų, galimai bus susidurta su scenarijumi, kai į pačias marias išsiskirs azotas ar fosforas, net jei nebus tolesnės papildomos taršos. Deja, ne tik yra stebimas taršos padarinių stiprėjimas, bet ir ekosistemą veikia klimato kaita, dar labiau pablogindama padėtį.

Atskirti natūralių ir žmogaus sukeltą eutrofikaciją yra sudėtinga, nes tiek Kuršių mariose, tiek Baltijos jūroje jaučiamas abiejų rūšių eutrofikacijos poveikis. Natūrali eutrofikacija vyksta dėl tokių veiksnių, kaip seklūs vandens telkiniai, ribota maišymosi geba ir didelis biogeninių nuosėdų kiekis dugno nuosėdose, o tai gali sukelti antrinę eutrofikaciją. Ir priešingai, žmogaus veiklos sukelta eutrofikacija atsiranda dėl žmogaus veiklos. Dėl šių dviejų eutrofikacijos formų bendro poveikio sudėtinga atskirti jų konkretų poveikį šioms vandens aplinkoms¹¹⁷.

Kuršių marios teršiamos tiek iš pasklidusių, tiek iš taškinių taršos šaltinių žemyninėje dalyje. Kuršių marios sudarytos iš apie 96 % Nemuno upės baseino vandens, todėl didelė dalis teršalų, įskaitant nuotekas, žemės ūkio nuotekas ir gamtinę taršą iš įvairių Lietuvos regionų, galiausiai patenka į marias. Per pastaruosius kelis dešimtmečius dėl klimato kaitos ir mažėjančio dirvožemio derlingumo pasikeitusios žemės ūkio praktikos padidėjo trąšų naudojimas. Deja, tikėtina, kad kai kurios iš šių trąšų prisideda prie marių taršos.¹¹⁸

Baltijos jūroje vertinant su fekaline tarša susijusius rodiklius vertinami enterokokai ir *Escherichia coli*. Be to, maudyklų vandenyse aptinkama ir *Vibrio* bakterijų, kurios yra natūraliai paplitusios ir gali būti patogeniškos vandens aplinkoje. Iš daugybės *Vibrio* genties rūšių maždaug dvylika gali sukelti toksigeninę cholera ir vibriozę. Dažniausiai Baltijos jūros regione paplitusios *Vibrio vulnificus* ir *Vibrio cholerae* rūšys. Numatoma, kad dėl kylančios jūros paviršiaus vandens temperatūros *Vibrio* bakterijų sukeliamų infekcijų skaičius didės. Klimato kaita didina šių bakterijų gausą ir kartu su pakilusia jūros vandens temperatūra didina infekcijų riziką¹¹⁹.

Vandens kokybei didelę įtaką daro klimato kaita, dėl jos padažnėjusios liūtys ir stiprūs vėjai suneša į paviršinius vandens telkinius miesto taršą, taip pat sąnašas, dėl kurių vandens telkinių paviršius apsineša, deguonies

¹¹⁴ Klaipėdos miesto savivaldybės 2023-2025 m. strateginis plėtros planas

¹¹⁵ <http://www.smlpc.lt/index.php?lang=1&sid=147>

¹¹⁶ https://failai.gamta.lt/files/JSPD-Studija-visuomenei-Lietuvos_Baltijos_juros_aplinkos_bukle-Preliminarus_vertinimas1549886265437.pdf

¹¹⁷ <http://www.smlpc.lt/index.php?lang=1&sid=147>

¹¹⁸ <https://apc.ku.lt/index.php/klaipedai-ir-palangaipotvyniu-pavojus/>

¹¹⁹ <https://lsveikata.lt/aktualijos/pajuryje-vibrio-bakteriju-pavojus-15025>

pernaša tampa sudėtingesnė ir mikroorganizmai nespėja suskaidyti tiek daug organinės medžiagos, taigi atsiranda grėsmė vandens kokybės parametrui ir miesto nuotekų valyklų užsikimšimui nuo sąnašų.

Besikeičiantis klimatas turės įtakos upių nuotėkio ir požeminio vandens lygio pokyčiams, vandens telkinių kokybei ir temperatūros pasiskirstymui, biogeninių ir kitų teršalų pokyčiams, taip pat pakeis biologinės įvairovės gyvenimo sąlygas ir kokybę.

Pagal Klaipėdos miesto savivaldybės 2017–2021 m. laikotarpio monitoringo programą 2018 m. buvo stebima 10 paviršinių vandens telkinių apibūdintų 10 lentelė.

10 lentelė. 2018 m. Klaipėdos miesto paviršinio vandens telkinių vandens kokybė pagal kokybės cheminius elementus

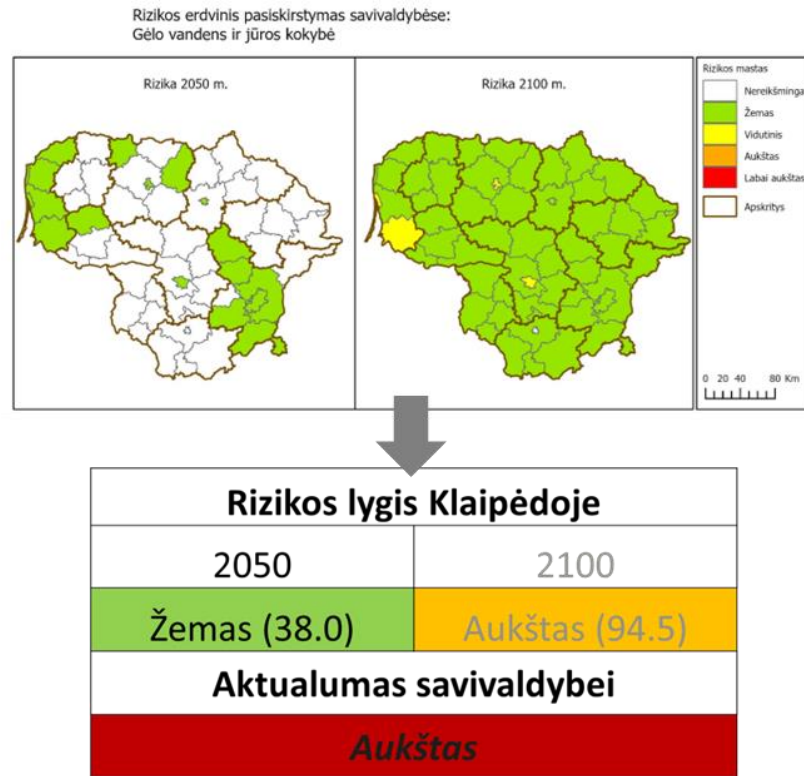
| Pavadinimas | Vandens kokybė pagal kokybės elementus | | | | | | |
|--|--|--------------------|----------------|--------------------|----------------|------------------|----------------|
| | NH ₄ -N | NO ₃ -N | N _b | PO ₄ -P | P _b | BDS ₇ | O ₂ |
| Akmenos–Danės upė | Vidutinė | Labai gera | Gera | Gera | Vidutinė | Vidutinė | Gera |
| Smeltalės upės žiotys | Gera | Labai gera | Labai gera | Gera | Vidutinė | Vidutinė | Gera |
| Smeltalės upė | Labai gera | Labai gera | Labai gera | Gera | Gera | Gera | Gera |
| Klaipėdos (Karaliaus Vilhelmo) kanalas | Labai gera | Labai gera | Labai gera | Labai gera | Labai gera | Vidutinė | Gera |
| Mumlaukio ežeras | - | - | Gera | - | Bloga | - | - |
| Malūno tvenkinys | - | - | Labai gera | - | Gera | - | - |
| Jono kalnelio kanalas | - | - | Labai gera | - | Gera | - | - |
| Draugystės parko tvenkinys Nr.1 | - | - | Labai gera | - | Gera | - | - |
| Draugystės parko tvenkinys Nr.2 | - | - | Labai gera | - | Labai gera | - | - |
| Tvenkinys Reikjaviko – Smiltelės gatvėse (didysis Žardės vandens telkinys) | - | - | Labai gera | -- | Bloga | - | - |

Klaipėdos miesto gėlo vandens telkiniai pagal visas kategorijas daugiausia yra vertinami „Labai gerai“ arba „Gerai“. Prasčiausia vandens kokybė stebima Akmenos-Danės upėse pagal BDS₇, bendro fosforo ir amonio koncentracijas, taip pat Mumlaukio ežere bei Reikjaviko-Smiltelės gatvės tvenkinyje pagal bendrą fosforo koncentraciją.

Klaipėdoje paviršiniai vandens telkiniai susiduria su nuolatine ir intensyvia antropogenine veikla, dėl kurios vyksta koncentruota tarša. Daugelis vandens telkinių yra populiariose rekreacinėse zonose, todėl juose vykdomi valymo darbai. Šių vandens telkinių ekologiškai būklei įtakos turi įvairūs veiksniai, įskaitant miesto lietaus nuotekas, nuotekų valymo įrenginius ir pramonės išleidžiamus teršalus. Šie šaltiniai prisideda prie bendro aplinkos poveikio tvenkinių ekologiškai būklei¹²⁰.

¹²⁰ https://www.klaipeda.lt/data/public/uploads/2021/05/2022-2026_klaipedos_monitoringo_programa_viesinimui.pdf

Klaipėdos miesto savivaldybei iki 2050 m. numatomas žemas rizikos lygis gėlo vandens ir jūros kokybės prognozavime, tačiau aktualumas yra aukštas, nes savivaldybė yra nusidriekusi palei Baltijos jūros pakrantę, turi jūrų uostą ir tuo pačiu yra kurortinis miestas, o vandens kokybė yra svarbus elementas šioms veikloms apspręsti (30 pav.).

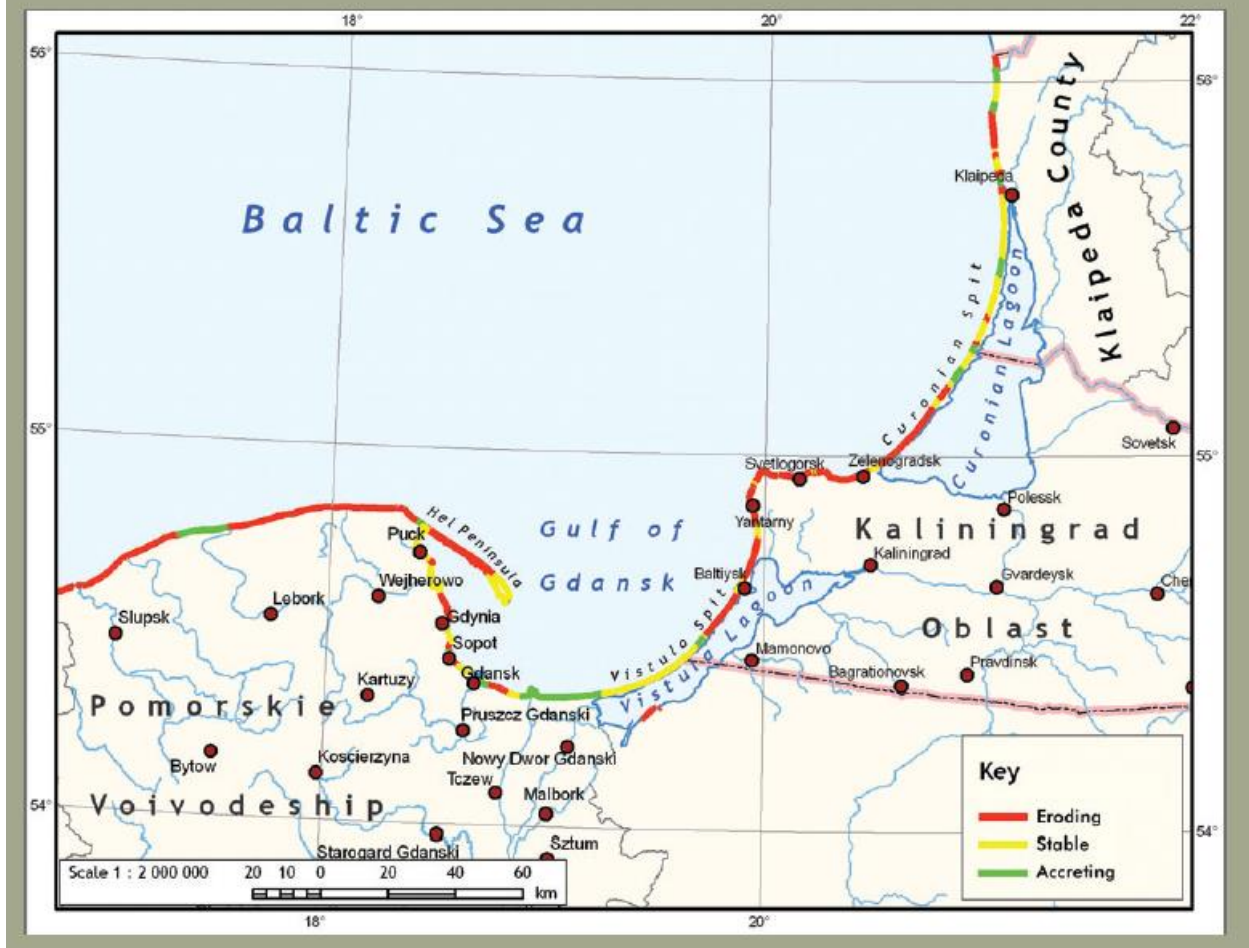


30 pav. Gėlo vandens ir jūros kokybės rizikos lygis ir aktualumas savivaldybei

3.4.3. PAKRANTĖS EROZIJA

Smėlio paplūdimiams erozija yra didelė problema ir manoma, kad dėl klimato kaitos ir žmogaus veiklos ji dar labiau sustiprės. Smėlingos pakrantės iš esmės yra dinamiškos, jas veikia tokie veiksniai kaip bangos, jūros lygio svyravimai, vėjas, geologiniai veiksniai ir antropogeninis poveikis. Labai svarbu nustatyti pažeidžiamiausias erozijos zonas, nes šios problemos ignoravimas gali turėti didelių socialinių ir ekonominių pasekmių vietos bendruomenėms. Dėl to gali būti sunaikinta infrastruktūra, prarasta pakrantės žemė ir nuosavybė, pablogėti vertingų paplūdimių teritorijų, naudojamų rekreacijos tikslais, būklė. Siekiant užtikrinti socialinę ir ekonominę paveiktų bendruomenių gerovę, būtina imtis aktyvių priemonių erozijai mažinti (31 pav.).

Fig. 26.1: Coastline dynamics of the South East Baltic region
26.1 pav. Krantų dinamika Pietryčių Baltijos regione



31 pav. Krantų dinamika 2005 m. ¹²¹

Iki XX a. 9-ojo dešimtmečio buvę sąlyginai stabilūs Lietuvos jūros krantai XX a. pabaigoje kai kuriose atkarpose tapo intensyviai veikiami erozijos dėl daugelio gamtinių ir antropogeninių veiksnių, kurių svarbiausi yra šie:

- padažnęję katastrofiški meteorologiniai reiškiniai – audros ir uraganai;
- priekrantėje sumažėjęs smėlio nešmenų srautas nuo Sambijos pusiasalio krantų;
- Klaipėdos uosto gilinimas, molų ilginimas ir įplaukos kanalo gilinimas;
- uosto molų pertrauktas nešmenų srautas šiauriau Klaipėdos miesto.

Atsižvelgiant į pakrantės zonos ir jūros pakrantės svarbą, didelėms jos dalims pagal Lietuvos Respublikos saugomų teritorijų įstatymą nustatomas specialus apsaugos ir naudojimo režimas. Šios saugomos teritorijos apima visą Kuršių neriją ir prie jos esančią jūros pakrantę. Pajūrio regionui taikoma nacionalinė ir europinė apsauga, jis įtrauktas į „Natura 2000“ teritorijas ir yra saugomos tiek jūros, tiek pakrantės zonos.

¹²¹ http://www.corpi.ku.lt/SDI-4-SEB/pdf-knygutes/atlas_en-lt.pdf

Dar 2005 m. šiauriau uosto prasidėjusios kranto degradavimo tendencijos tęsiasi, abrazijos procesams dabar net nebūtinos ekstremaliai stiprios audros. 2004–2012 m. krantas čia atsitraukė iki 25,3 m, t. y. vidutiniškai po 3,6 m per metus. Tai rodo, kad krantas šioje vietoje dar neprisitaikęs prie naujų sąlygų. Abrazijos procesai čia tęsiasi net nepaisant to, kad 4 km šiauriau molo priekrantė 2001–2009 m. buvo dirbtinai papildyta 845 240 m³ smėlio.

Vis didesnį susirūpinimą kelia per pastaruosius kelis dešimtmečius sparčiai kylantis vandens lygis, nes jis tiesiogiai prisideda prie įvairių problemų, pavyzdžiui, pakrančių erozijos, hidrotechninių statinių saugumo, žemės užliejimo ir ekologinės pusiausvyros pažeidimų. Pasaulinė ir regioninė vandens lygio kilimo tendencija kelia didelių iššūkių Lietuvai, ypač pakrančių erozijos požiūriu. Dėl daugiamečio vidutinio vandens lygio kilimo didėja ekstremalios vandens lygio reikšmės, todėl didesni pakrančių plotai patiria bangų eroziją, kranto linija pasislenka gilyn į žemyną ir kelia grėsmę tiek pakrančių aplinkai, tiek socialinei ir ekonominei infrastruktūrai. Šie pokyčiai kenkia bendram pakrančių regionų stabilumui ir tvarumui.

Klaipėdos pajūris driekiasi per dvi skirtingas zonas: Kuršių neriją ir žemyninę pakrantę. Šiuos du pakrančių regionus skiria Klaipėdos uosto įplaukos kanalas, kurį saugo bangolaužiai. Įplaukos gylis ir molų konfigūracija istoriškai ir šiuo metu daro didelę įtaką abiejų krantų būklei. Šis reiškinys atlieka svarbų vaidmenį formuojant sąnašų judėjimą pakrante ir daro įtaką bendram sąnašų kiekiui. Šių veiksnių sąveika atlieka lemiamą vaidmenį nustatant sąnašų migracijos ir pasiskirstymo Klaipėdos pakrantėje dinamiką.

Taigi, pagrindinės Klaipėdos miesto jūros krantų būklės problemos yra susijusios su Klaipėdos uosto įplaukos kanalo, hidrotechninių įrenginių keliamu poveikiu ir padažnėjusiais ekstremaliais meteorologiniais reiškiniais. Šis poveikis dabartiniu metu intensyviausiai pasireiškia apie 600 m ilgio kranto ruože tarp šiaurinio uosto molo ir I Melnragės, kur krantas intensyviai ardomas. Neigiamos krantodaros tendencijos, stebėtos 1993–2004 metais atkarpoje I Melnragė–Giruliai, iš dalies buvo stabilizuotos atliekant priekrantės papildymą smėliu, iškasamu valant įplaukos kanalą¹²².

Lietuvos Baltijos jūros pakrantės yra ypač jautrios erozijai per smarkias audras ir uraganus, dėl kurių smarkiai pakyla vandens lygis. Mokslininkai pastebi, kad pastaraisiais dešimtmečiais krantų erozija didėja, o tai lemia ne tik žmogaus ūkinę veiklą, bet ir gamtiniai veiksniai, tokie kaip kylantis vandens lygis, ekstremalūs klimato reiškiniai ir mažėjantys smėlio ištekliai. Didžiausią neigiamą poveikį Lietuvos pakrantėms daro dažniau pasitaikantys stiprūs vėjai ir žiemos sezono metu vis aukštesnė oro bei vandens temperatūra. Didžiausią poveikį pakrantėms daro su klimatu susiję veiksniai. Nors kai kuriuos kranto ruožus, ypač palei šiaurinį molą ir Melnragės-Girulių rajone, galima sieti su tiesiogine uosto įtaka, pažymima, kad uosto hidrotechniniai statiniai sulauko palei krantą migruojančias nuosėdas, todėl žemyninėje pakrantėje jų trūksta. Tačiau šie įrenginiai taip pat prisidėjo prie kokybiškų Smiltynės paplūdimių plėtros. Be uostų ir hidrotechninių įrenginių, urbanizacija ir rekreacinė veikla pripažįstama kaip žmogaus ekonominiai veiksniai, darantys įtaką kranto erozijai. Vis dėlto vienas svarbiausių veiksnių yra vandens lygio kilimas, kurį lydi sustiprėję audrų vėjai, sumažėjęs smėlio nuosėdų pernešimas ir netinkamos kranto apsaugos priemonės¹²³.

Taip pat vėjo elektrinių konstrukcijų tvirtinimas prie jūros dugno sąlygoja lokalaus masto srovių ir nešmenų pernašos režimo pasikeitimą. Dėl šių priežasčių gali padidėti srovės turbulencija, sukelti išplovų formavimąsi aplink elektrinių pamatus¹²⁴.

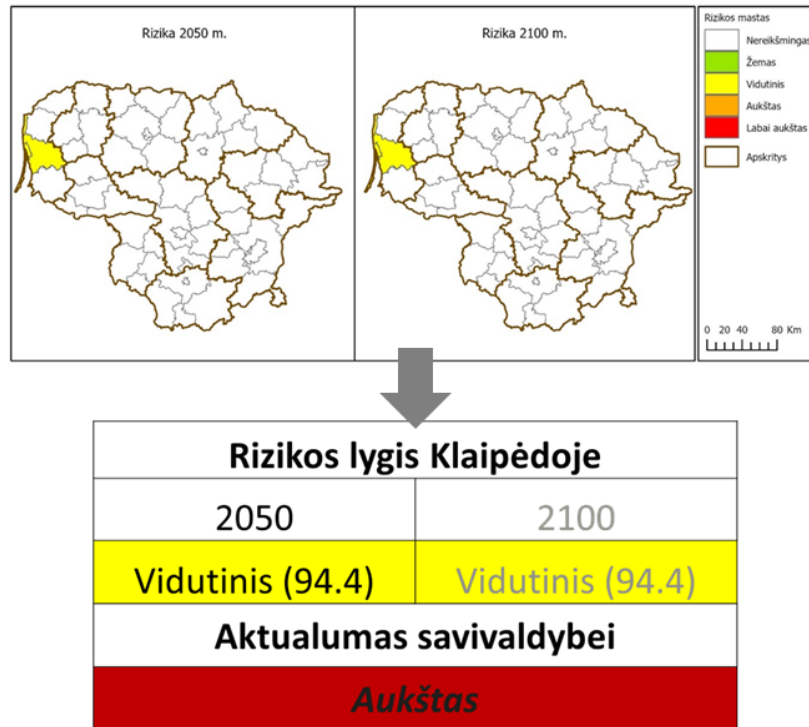
Pakrančių erozijos rizika Klaipėdos miesto savivaldybėje iki 2050 m. nustatyta vidutinė, o aktualumas savivaldybei aukštas (32 pav.).

¹²² <http://www.esparama.lt/documents/10157/490675/BALTIJOS+%C5%AAROS+KRANT%C5%B2+EROZIJOS+PROBLEM%C5%B2+ANALIZ%C4%96+IR+SPRENDIMO+B%C5%AADA1.pdf>

¹²³ <https://www.diena.lt/naujienos/klaipeda/miesto-pulsas/mistiska-uosto-kalte-del-krantu-erozijos-878924>

¹²⁴ <https://www.ena.lt/uploads/PDF-AEI/TMT-ataskaitos/2019-Vejo-jegainiu-pletra-Baltijos-juroje.pdf>

Rizikos erdvinis pasiskirstymas savivaldybėse:
Pakrančių erozija



32 pav. Pakrančių erozijos rizikos lygis ir aktualumas savivaldybei

3.4.4. PADAŽNĖJĘ POPLŪDŽIAI

Kita grėsmė yra poplūdžiai, dėl kurių yra užliejamos paviršinių vandens telkinių gretimos teritorijos, gadinama miesto infrastruktūra ir gyventojų turtas. Dėl klimato kaitos poplūdžių padaugės, nes pakils Baltijos jūros vandens lygis, padaugės audrų ir kritulių.

Klaipėdoje poplūdžiai dažniausiai kyla dėl intensyvių kritulių ir audrų. Be to, yra ir antrinių veiksnių, pavyzdžiui, tam tikros žmogaus sukurtos fizinės kliūtys, kurios prisideda prie vietinių potvynių.

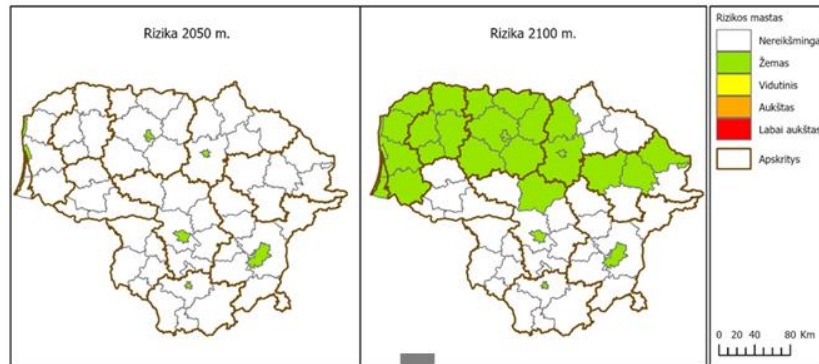
Pagrindinės potvynių Klaipėdoje priežastys yra ekstremalūs krituliai, audros ir sniego tirpimas. Didžiausią pavojų kelia sudėtiniai potvyniai, kurie kyla dėl didelio upių nuotėkio, pavyzdžiui, pavasarį tirpstant sniegui, kartu su audrų bangomis ir periodiškai iškrintančiais gausiais krituliais^{125,126}. Plačiau informacija apie potvynius pateikiama 2 skyriuje.

Nustatyta, kad padažnėjusių poplūdžių rizika Klaipėdos miesto savivaldybėje iki 2050 m. yra žema, o aktualumas – aukštas (33 pav.).

¹²⁵ Kažys, J. (red.) 2011. *Klimato kaita Klaipėdos mieste ir rajone: poveikis, sąnaudos ir prisitaikymas*. Vilnius, Vilniaus universitetas

¹²⁶ <https://www.mdpi.com/2073-4441/14/3/414>

Rizikos erdvinis pasiskirstymas savivaldybėse:
Padažnėję staigūs potvyniai



| Rizikos lygis Klaipėdoje | |
|---------------------------------|--------------|
| 2050 | 2100 |
| Žemas (29.7) | Žemas (41.6) |
| Aktualumas savivaldybei | |
| Aukštas | |

33 pav. Padažnėjusių poplūdžių rizikos lygis (vertinamas nacionaliniu lygmeniu) ir rizikos aktualumas Klaipėdos savivaldybei

3.5. ENERGETIKA

3.5.1. TRUMPA SEKTORIAUS APŽVALGA

Klimato kaita veikia energetikos sektorių pirmiausia dėl besikeičiančio šildymo ir vėsinimo poreikio, taip pat kinta energijos išteklių ir elektrinių darbo efektyvumas bei reikalingas infrastruktūros prisitaikymas ekstremaliems meteorologiniams reiškiniams.

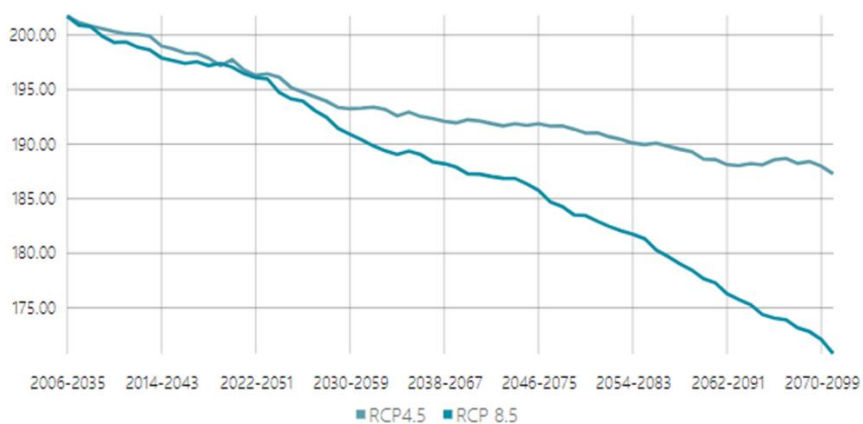
Energetikos sektorius, ypač jo infrastruktūra yra jautri klimato kaitai, nes dažnėjantys ekstremalieji klimatiniai reiškiniai trikdo energetikos sistemų veiklą, gali būti sutrikdomas energijos tiekimas, apgadinta ar sugadinta energetikos objektų infrastruktūra. Elektros energijos perdavimo infrastruktūra yra pažeidžiama pučiant stipriam audringam vėjui. Taip pat didėja energijos poreikis dėl vis mažiau palankių klimatinų sąlygų žmonių gyvenimui, tokių kaip šilumos bangos. Dėl sausrų reikalingas papildomas gatvių ir želdinių drėkinimas, kuriam taip pat būtina energija.

Dėl galimai neprognozuojamų ir staigių ekstremalių meteorologinių reiškinų didės poreikis plėsti elektros energijos rezervus elektros energijos kaupimo įrenginiuose,.

3.5.2. ŠILDYMO IR VĖSINIMO PAKLAUSOS POKYTIS

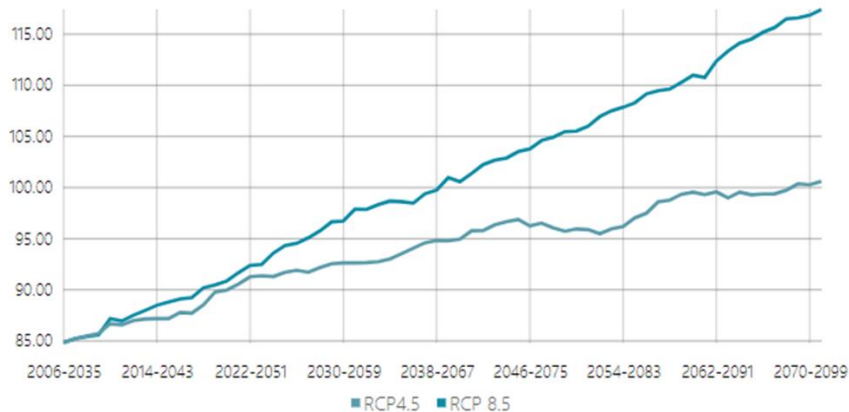
Europos energetikos sistema šiuo metu susiduria su klimato kaitos keliamais iššūkiais, ir numatoma, kad ateityje šios grėsmės dar labiau sustiprės. Prognozuojama, kad dėl klimato kaitos poveikio sumažės šildymo poreikis, tačiau gerokai padidės vėsinimo poreikis. Dėl to vasaros piko metu gali labai išaugti elektros energijos suvartojimas.

Intensyvesnės ir dažnesnės šilumos bangos sutrikdys pusiausvyrą tarp energijos pasiūlos ir paklausos, dažnai traukdamas priešingomis kryptimis. Toliau kylant temperatūrai ir dažnėjant sausroms, vasarą gali sumažėti šiluminės energijos gamybai skirtu aušinamojo vandens prieinamumas, todėl gali sumažėti energijos pasiūla. Tuo pat metu gali išaugti oro kondicionavimo poreikis, todėl sistema bus dar labiau apkrauta¹²⁷(34 pav., 35 pav.).



34 pav. Šildymo sezono trukmė dienomis skirtingais laikotarpiais

¹²⁷ https://climate.ec.europa.eu/climate-change/consequences-climate-change_lt



35 pav. Vėsinimo sezono trukmė dienomis skirtingais laikotarpiais

Klaipėdos mieste šiluma yra tiekama iš šilumos tiekėjų – AB Klaipėdos energija ir UAB Miesto energija. Taip pat veikia nepriklausomi šilumos gamintojai – UAB Pramonės energija, AB Klaipėdos mediena, AB Klaipėdos baldai, UAB Orion Global Pet, UAB Gren Klaipėda.

2018 m. Klaipėdos miesto savivaldybėje buvo eksploatuojama 40 katilinių, kurių bendra instaliuoti galia siekia 742,9 MW. Šilumos gamybai naudojamas biokuras, gamtinės dujos bei kitas kuras¹²⁸.

Tuo tarpu 2020 m. duomenys pateikti 11 lentelė ir

12 lentelė.

11 lentelė. Šilumos gamybos šaltiniai¹²⁹

| Pavadinimas | Katilinių skaičius (vnt.) | Instaliuota galia (MW) | Instaliuota galia pagal kuro rūšį (MW) | | |
|-------------------------|---------------------------|------------------------|--|----------------|---------------|
| | | | Biokuras | Gamtinės dujos | Kitas kuras |
| UAB „Pramonės energija“ | 1 | 24,8 | 24,8 | 0 | 0 |
| AB „Klaipėdos mediena“ | 1 | 10 | 10 | 0 | 0 |
| AB „Klaipėdos baldai“ | 1 | 4,7 | 4,7 | 0 | 0 |
| Orion Global Pet, UAB | 1 | 9 | 0 | 9 | 0 |
| UAB Gren Klaipėda | 1 | 87,3 | 85 | 55 | 85 |
| AB „Klaipėdos energija“ | 20 | 650,43 | 49,5 | 600,93 | 339,45 |
| UAB „Miesto energija“ | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| Iš viso | 25 | 786,23 | 174 | 664,93 | 424,45 |

¹²⁸ <https://www.klaipeda.lt/lt/planavimo-dokumentai/klaipedos-miesto-savivaldybes-2021-2030-metu-strateginis-pletros-planas/8827/>

¹²⁹ <https://www.regula.lt/siluma/Puslapiai/silumos-zemelapis/klaipedos-miesto-silumos-kainos.aspx?Region=20>

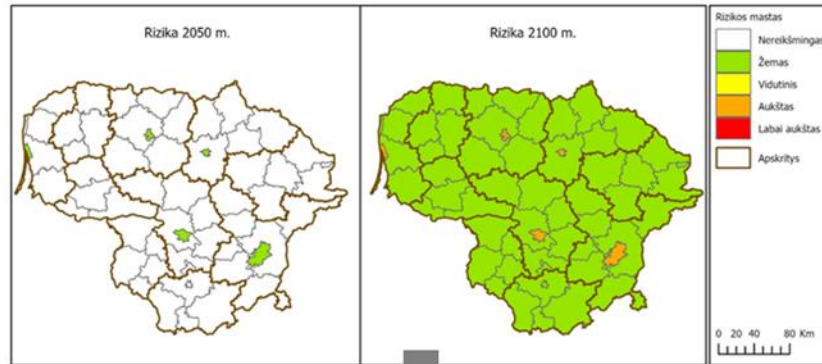
12 lentelė. Šilumos tiekimo rodikliai 2020 m.

| Šilumos tiekėjo pavadinimas | Į tinklą patiekta šiluma, tūkst. MWh | Šilumos suvartojimas, tūkst. MWh | Šilumos perdavimo technologiniai nuostoliai ir šiluma savoms reikmėms | |
|-----------------------------|--------------------------------------|----------------------------------|---|-------|
| | | | tūkst. MWh | proc. |
| AB „Klaipėdos energija“ | 753,43 | 646,93 | 106,49 | 14,13 |
| UAB „Miesto energija“ | 4,34 | 3,92 | 0,57 | 13,13 |

Būsto modernizavimas ir pritaikymas šiuolaikinėms klimatinėms sąlygoms yra būtinas, kad energija būtų taupoma ir jos kaštai nebūtų tokie dideli, būtent kalbant apie vėdinimo-ventiliavimo sistemas. Būsto energijos taupymo agentūros (toliau - BETA) pateiktais duomenimis, 2019 m. pabaigoje Klaipėdos mieste buvo 140 renovuotų daugiabučių namų, kurie sudarė 6 % visų šalyje renovuotų daugiabučių namų. Analizuojamu laikotarpiu daugiausia daugiabučių namų buvo atnaujinta sostinėje, o mažiausiai - Šiauliuose. Klaipėdos miestas pagal renovuotų namų skaičių atsiliko nuo Vilniaus ir Kauno miestų. Kitokios tendencijos pastebimos analizuojant renovuotų namų skaičių, tenkantį 10 tūkst. gyventojų: Klaipėdos miesto savivaldybės rodiklis 2019 m. buvo didžiausias ir siekė 9 renovuotus (modernizuotus) namus.

Šildymo ir vėsinimo poreikio pokyčio rizika Klaipėdos miesto savivaldybėje iki 2050 m. stebima žema, o aktualumas savivaldybei vidutinis (36 pav.).

Rizikos erdvinis pasiskirstymas savivaldybėse:
Šildymo ir vėsinimo poreikio pokytis



| Rizikos lygis Klaipėdoje | |
|---------------------------------|-----------------|
| 2050 | 2100 |
| Žemas (42.0) | Aukštas (216.0) |
| Aktualumas savivaldybei | |
| <i>Vidutinis</i> | |

36 pav. Šildymo ir vėsinimo poreikio pokyčio rizikos lygis ir aktualumas savivaldybei

3.5.3. ŽALA ELEKTROS ENERGIJOS GAMYBOS IR PERDAVIMO ĮRENGINIAMS BEI INFRASTRUKTŪRAI

Ekstremalių meteorologinių reiškinių intensyvumas ir dažnumas didės, o tai kels didelį pavojų energetikos sistemos fizinei infrastruktūrai. Šioms grėsmėms ypač jautrios bus elektros perdavimo ir skirstymo oro linijos, taip pat pastotės ir transformatoriai¹³⁰. Elektros perdavimo tinklai labai jautrūs klimato pokyčiams, ypač ekstremalių meteorologinių reiškinių (škvalų, krušos, lijdros ir pan.) dažnėjimui. Ilgalaikių sausrų metu gali prasidėti aušinimui skirto vandens trūkumas, o tai gali sumažinti jėgainių efektyvumą.

NEKS plane nustatyta priemonė – energetikos sistemos lankstumo didinimas – skatinti energijos kaupimo įrenginių ir paslaugų integravimą į rinką. Jame numatytas elektros tinklų oro linijų keitimas požeminėmis kabelių linijomis, prioritetą teikiant nepatikimų ir avaringų linijų keitimui, miškingoms teritorijoms bei įtampos kokybės gerinimo sprendimams, didinant jų atsparumą klimato kaitai. Geriau izoliuotos šilumos perdavimo linijos yra efektyvesnės bei atsparesnės temperatūros svyravimo poveikiui.

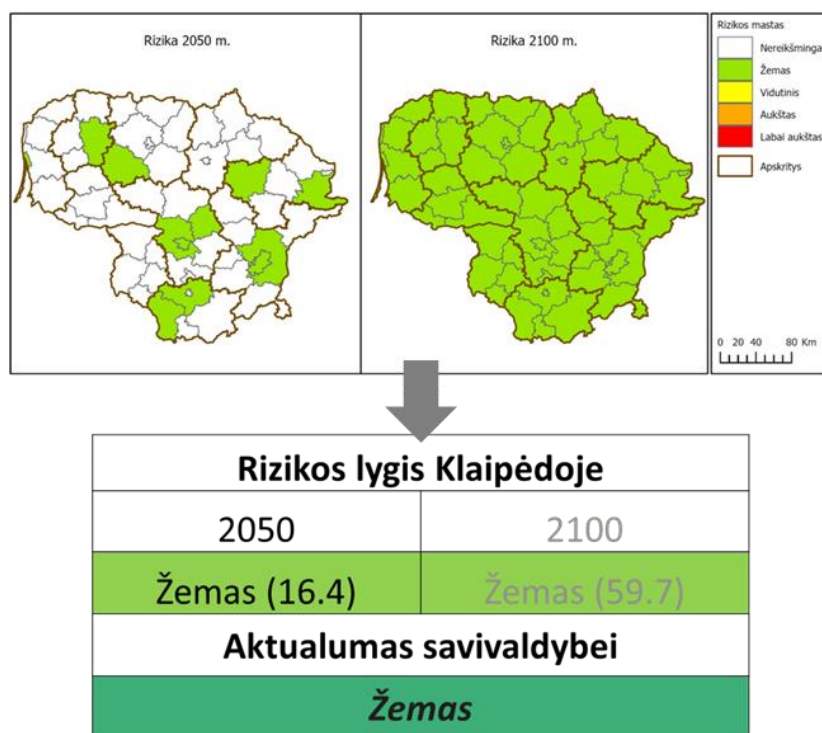
Elektros energijos tiekimą Klaipėdos miesto savivaldybei užtikrina AB „ESO“, kurį valdo UAB „Ignitis grupė“. Į Klaipėdos miestą elektros energija tiekama iš bendros Lietuvoje elektros energijos tiekimo sistemos. AB „ESO“ savo investicijų plane iki 2027 m. yra numatę skirti 640 mln. eurų klimato reiškiniams atsparaus tinklo kūrimui - patikima ir klimato reiškiniams atsparus tinklas. Tuo siekiama užtikrinti nepertraukiamą ir kokybišką energijos skirstymą saugiu aplinkai elektros ir dujų tinklu. Pagrindinė šios programos priemonė – oro linijų keitimas požeminėmis, prioritetą teikiant senų linijų keitimui, avaringoms vietovėms, miškingoms teritorijoms¹³¹. Pagrindinė elektros tiekimo nutraukimų priežastis yra ta, kad net 72 % elektros linijų ESO tinkle yra oro linijos. Tokia technologija nebeatitinka šiuolaikinių standartų dėl žemo patikimumo. Tinklo patikimumui reikšmingos įtakos turi ir sena, šiuolaikinių standartų neatitinkanti įranga, kuri dažniau genda, jos pakaitinės detalės seniai nebegaminamos, ji veikia neefektyviai ir nėra saugi aplinkai.

Žalos elektros energijos gamybos ir perdavimo įrenginiams ir infrastruktūrai rizika Klaipėdos miesto savivaldybėje iki 2050 m. stebima žema, o aktualumas savivaldybei taip pat žemas (37 pav.).

¹³⁰ https://climate.ec.europa.eu/climate-change/consequences-climate-change_lt

¹³¹ <https://www.eso.lt/stream/88289/eso%202018->

Rizikos erdvinis pasiskirstymas savivaldybėse:
Žala elektros energijos gamybos ir perdavimo įrenginiams ir infrastruktūrai



37 pav. Žalos elektros energijos gamybos ir perdavimo įrenginiams ir infrastruktūrai rizikos lygis ir aktualumas savivaldybei

3.6. INFRASTRUKTŪRA

Infrastruktūrą, pavyzdžiui, pastatų, transporto, pramonės, jau dabar pastebimai veikia klimato kaita – didelę žalą daro padidėjusi temperatūra, ekstremalūs orų reiškiniai, užšalimo-atšilimo ciklų pokyčiai ir kt. Darbotvarkėje pakartotinai pabrėžiama infrastruktūros sektoriaus svarba, formuluojant tikslus bei uždavinius transporto, pramonės ir pastatų srityse. Todėl infrastruktūros sektoriaus rizikos vertinimas apims visus tris paminėtus elementus, o kitos infrastruktūros rūšys, kurios patenka į konkrečius sektorius, analizuojamus atliekant rizikos vertinimą, pavyzdžiui, energetikos infrastruktūra, yra aptartos Energetikos rizikos vertinimo poskyryje.

3.6.1. TRUMPA SEKTORIAUS APŽVALGA

Infrastruktūros plėtra yra susijusi su didelėmis investicijomis, tad ją plėtojant tikimasi, kad infrastruktūros objektai bus eksploatuojami ilgą laiką. Iki šiol šie objektai dažniausiai būdavo projektuojami darant prielaidą, kad ateityje klimatas bus artimas šių dienų sąlygoms. Dėl klimato kaitos ir su ja susijusių ekstremalių meteorologinių reiškinių kinta infrastruktūros eksploatavimo sąlygos ir viršijamos jos atsparumo ribos. Tai kelia tiesioginę grėsmę turtui ir gali turėti reikšmingų padarinių gyventojams, priklausomiems nuo infrastruktūros teikiamų paslaugų. Skirtingų rūšių infrastruktūra (pvz.: vandentiekio, nuotekų surinkimo, transporto, telekomunikacijų sistemos) pasižymi skirtingu jautrumu klimato kaitos keliamiems pavojams.

Ekstremalūs meteorologiniai reiškiniai, kurių, kaip prognozuojama, padaugės dėl klimato kaitos, gali padaryti žalos įvairių rūšių infrastruktūrai, pastatams ir kultūros paveldo objektams, sutrikdyti transporto infrastruktūros funkcionalumą ir komunalines paslaugas (pavyzdžiui, nuotekų valymą). Nors infrastruktūrai klimato kaitos poveikis įtakos turės, tačiau ji atliks ir esminį vaidmenį didinant atsparumą šiam poveikiui. Dažnai tarpusavio

priklausomybė atlieka svarbų vaidmenį darant žalą infrastruktūrai¹³², nes netiesioginiai nuostoliai dėl transporto sistemų, vandens tiekimo ar valymo sutrikimų gali būti daug didesni, nei tiesioginiai žalos infrastruktūrai nuostoliai. Be to, dėl urbanizacijos tendencijų gali padidėti spaudimas glaudžiai tarpusavyje susijusioms miestų infrastruktūros sistemoms, o antropogeninis spaudimas prisideda prie klimato kaitos spaudimo (pavyzdžiui, padidėja nuotekų, išleidžiamų į miesto nuotekų valymo įrenginius, kiekis, kur nepakankami pajėgumai gali sukelti perpildymą smarkių liūčių metu). Gerai suplanuotas ir kompleksinis požiūris į infrastruktūros atsparumo didinimą yra esminis savivaldybių plėtros proceso elementas.

Lietuvos 2021–2030 metų nacionaliniame pažangos plane įvardijamas siekis didinti infrastruktūros atsparumą klimato kaitai, tačiau plačiau infrastruktūros pri(si)taikymo prie klimato kaitos klausimai nenagrinėjami. Lietuvos Respublikos Bendrajame plane šiai temai skiriama daugiau dėmesio: pabrėžiama, kad klimato kaitos grėsmės turi būti įvertintos planavimo ir projektavimo etapuose, o infrastruktūra planuojama atsižvelgiant į būsimas klimato sąlygas (liūtis, šilumos bangas ir pan.). Šiuo tikslu numatoma sukurti inžinerinių sistemų prisitaikymo prie klimato kaitos reguliavimą, atrinkti technologinius sprendimus klimato kaitos poveikio prevencijai ir klimato kaitos poveikio mažinimui, diegti klimato kaitos poveikio inžinerinei infrastruktūrai stebėsenos mechanizmus.

Darbotvarkė įvardija Lietuvos siekį pritaikyti šalies infrastruktūrą prie kintančio klimato ir tam numato šiuos uždavinius:

- sumažinti stichinių ir katastrofinių meteorologinių reiškinių poveikį elektros perdavimo ir tiekimo tinklams, centralizuotam šilumos tiekimui, transporto infrastruktūrai ir pramonės įmonėms;
- vykdyti energetikos infrastruktūros pritaikymo prie klimato kaitos ir didesnės elektros energijos gamybos iš atsinaujinančių išteklių priemones ir didinti atsparumą ekstremaliems reiškiniams;
- didinti kelių transporto infrastruktūros atsparumą temperatūros pokyčiams ir potvyniams;
- mažinti patiriamus nuostolius draudžiant nuo klimato kaitos keliamų stichinių ir meteorologinių reiškinių;
- projektuojant statinius ir infrastruktūrą, atsižvelgti į klimato kaitos prognozes (ypač akcentuojant lietaus nuotekų ir šildymo, vėsinimo sistemas).

Plėtros plane nekalbama apie klimato kaitos poveikį infrastruktūrai, tačiau išskiriamas trečiasis prioritetas – „Tvarus ir darnus miesto vystymasis“, kuriam numatomi su šiuo sektoriumi susiję tikslai ir uždaviniai:

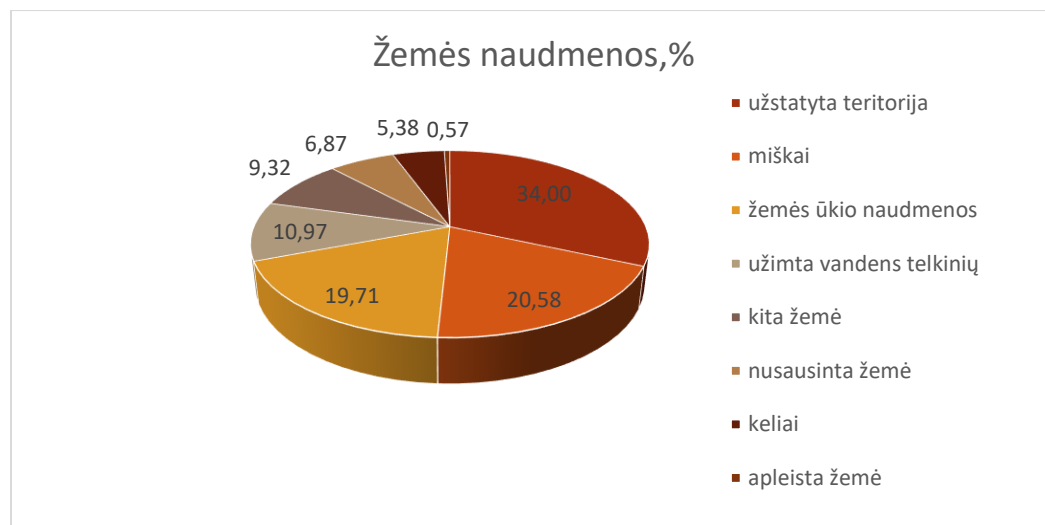
- vykdyti kryptingą darnaus judumo politiką savivaldybėje:
 - skatinti gyventojus rinktis alternatyvius automobiliui keliavimo būdus;
 - patobulinti viešojo transporto paslaugas;
 - didinti gatvių tinklo pralaidumą, kokybę ir saugumą;
- skatinti tvarų miesto teritorijos vystymą:
 - skatinti teritorijų ir pastatų konversiją;
 - modernizuoti atskiras miesto dalis (teritorijas), siekiant didesnio jų patrauklumo;
 - efektyviai panaudoti kultūros paveldo objektus;
- skatinti žaliąją miesto plėtrą:
 - užtikrinti tvarų kraštovaizdžio vystymą (-si), išsaugant ekosistemas ir prisitaikant prie klimato kaitos;
 - modernizuoti miesto inžinerinę infrastruktūrą laikantis inovatyvumo ir ekologiškumo principų.

¹³² https://unfccc.int/sites/default/files/report_c40_interdependencies.pdf

2016 m. parengtoje Klaipėdos miesto kultūros paveldo apsaugos strategijoje¹³³ 2016–2023 m., taip pat miesto savivaldybės kultūros 2017–2030 metų strategijoje¹³⁴, nėra numatytos priemonės, susijusios su klimato kaitos rizika kultūros paveldui.

Klaipėda, yra regiono centras su išvystyta pramone ir logistika. Klaipėdos miesto savivaldybė patenka į jautraus urbanistinio vystymo zoną, kurioje persipina daug naudojimo ir apsaugos interesų: kraštovaizdžio, gamtos ir kultūros vertybių apsaugos, rekreacinių išteklių panaudojimo, turizmo plėtros, priekrantės žvejybos ir laivybos, uosto ir prieplaukų infrastruktūros vystymo ir kt. Klaipėdoje didžiausia vandens transporto veikla vykdoma Kuršių mariose, kur kursuoja keltai, keliantys Klaipėdos miesto gyventojus ir svečius į Kuršių neriją, taip pat mieste įsikūręs valstybinis jūrų uostas. Pagrindinės Klaipėdos miesto kultūros paveldo vietovės: Senamiestis, Naujamiestis ir Smiltynė. Daugiausiai kultūros paveldo objektų sukonzentruota Senamiestyje ir Naujamiestyje. Svarbus kultūros paveldo objektas yra Smiltynės gyvenvietė.¹³⁵

Remiantis Nacionalinės žemės tarnybos duomenimis,¹³⁶ Klaipėdos miesto bendras plotas – 9798,18 ha iš jo, užstatyta teritorija užima 34 %, miškai 20,6 %, žemės ūkio naudmenos 19,71 % (38 pav.).



38 pav. Žemės naudmenų pasiskirstymas Klaipėdos miesto savivaldybėje

¹³³ Klaipėdos miesto kultūros paveldo apsaugos strategija, 2016 <https://www.klaipeda.lt/data/wfiles/file27772.pdf#page=21&zoom=100,92,97>

¹³⁴ Klaipėdos miesto savivaldybės kultūros 2017 – 2030 metų strategijos įgyvendinimo priemonių planas <https://www.klaipeda.lt/data/public/uploads/2017/12/strategijos-2030-igyvendinimo-planas.pdf>

¹³⁵ Klaipėdos miesto savivaldybės 2021 – 2030 metų strateginis plėtros planas

¹³⁶ Lietuvos Respublikos žemės fondas 2023 m. sausio 1 d. <https://zis.lt/statistika/zemes-apskaita/>

3.6.2. ŽALA KELIŲ INFRASTRUKTŪRAI IR EISMO SUTRIKDYMAS

Kelių eismo sutrikdymas gali turėti domino efektą, darantį įtaką daugeliui kitų sektorių ir veiklų, taip pat kasdienei gyventojų veiklai. Klimato kaita gali įvairiai paveikti kelių infrastruktūrą: sukelti dangos pažeidimus ir lemti būklės pablogėjimą, transporto priemonių (padangų) pažeidimus dėl perkaitusios dangos, sumažėjusios dangos trinties, kliūčių kelyje ir kt.¹³⁷

Bendras kelių ilgis Klaipėdoje — 509 km (užima 5,38 % miesto ploto ir 0,6 % bendro šalies gatvių ilgio¹³⁸). Klaipėdos miesto savivaldybėje gatvių tankis buvo lygus sostinės rodikliui (3 km/km²).¹³⁹ Smarkus lietus, ekstremalūs meteorologiniai reiškiniai, užšalimo-atšilimo ciklų pokyčiai ir šilumos bangos, gali skirtingai paveikti skirtingus kelių paviršiaus tipus. Kelių skirstymas pagal paviršiaus tipą pateiktas 13 lentelėje.

13 lentelė. Vietiniai keliai (km), Klaipėdoje 2021 m.¹⁴⁰

| Bendras kelių ilgis | Kelių su danga ilgis | | Grunto kelių ilgis |
|---------------------|----------------------------------|-------------------|--------------------|
| | Kelių su patobulinta dangą ilgis | Žvyro kelių ilgis | |
| 509 | 442 | 65 | 2 |

Klaipėdos miesto gatvių būklė yra gana kokybiška – 86,8 % visų gatvių turi patobulintą dangą, tačiau rekomenduojama¹⁴¹, jog ateinančiu periodu Klaipėdos miesto savivaldybė, gerindama investicinę ir gyvenamąją aplinką, turėtų užtikrinti 100 % gatvių su patobulinta dangą.

Potvyniai užtvindytose atkarpose ne tik sulėtina arba sustabdo transporto srautą, bet dėl jų gali atsirasti žmonių aukų. Be to, potvyniai kenkia keliams, ardo po keliu esančius sluoksnius, pažeidžia bituminius sluoksnius, mažina laikomąją galią bei išplauna kelio ruožus. 39 pav. rodo, kad kai kurie pagrindiniai miesto keliai susikerta su Akmenos-Danės ir Smeltalės slėniais, todėl jiems kyla trikdymo ir žalos grėsmės.

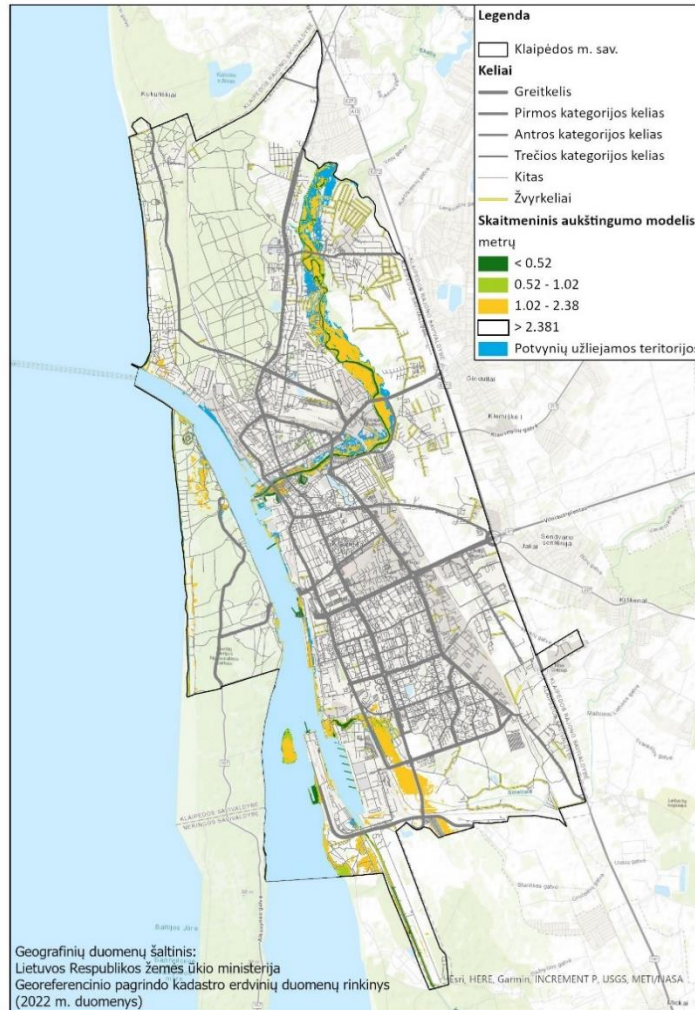
¹³⁷ <https://www.eea.europa.eu/publications/climate-change-impacts-and-vulnerability-2016>

¹³⁸ Oficialiosios statistikos portalas <https://osp.stat.gov.lt/>

¹³⁹ Klaipėdos miesto savivaldybės 2021–2030 metų strateginis plėtros planas

¹⁴⁰ Oficialiosios statistikos portalas. <https://osp.stat.gov.lt/>

¹⁴¹ Klaipėdos miesto savivaldybės 2021–2030 metų strateginis plėtros planas

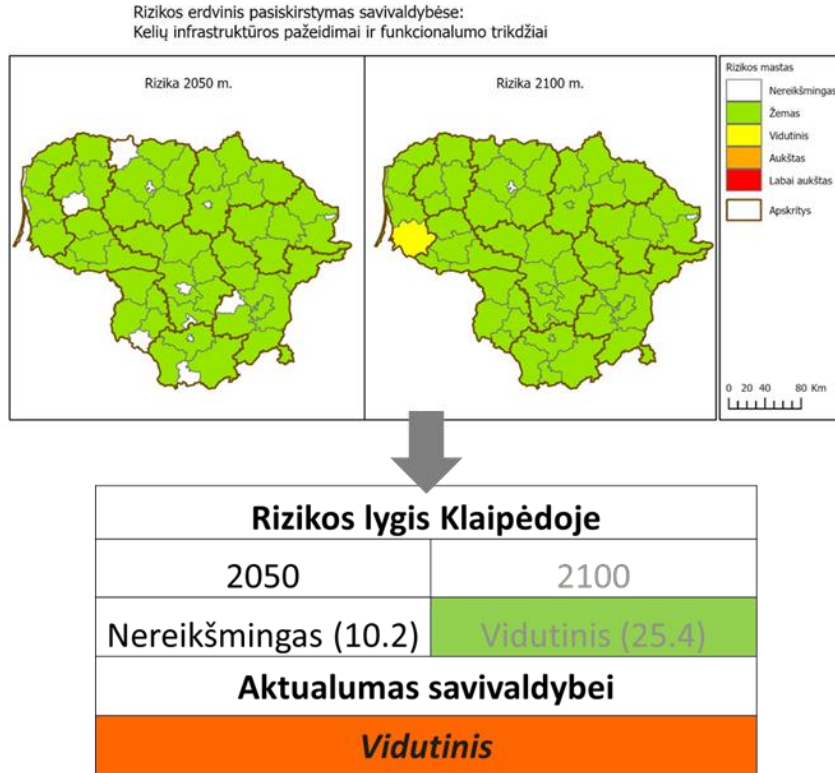


39 pav. Potvynių užliejamos teritorijos ir kelių tinklas Klaipėdoje (paveiksle nenurodomos vietovės, kur gali kilti staigūs potvyniai)

Apklausa metu gauti tikimybės ir pažeidžiamumo rezultatai parodo, kad pažeidžiamumas šiai rizikai yra įvertintas kaip „vidutinis“. Poveikio tikimybė 2050 ir 2100 metais įvertinta kaip „galima“.

Rizikos vertinimo rezultatai pateikti toliau esančiame žemėlapyje, 40 pav.

Vertinimo rezultatai nerodo reikšmingų žalos ir kelių infrastruktūros rizikos lygio pokyčių 2050 m., Klaipėdos miesto savivaldybėje rizika vertinama kaip nereikšminga. Prognozuojama, kad 2100 m. rizikos lygis kils ir pasieks „žemas“ rizikos lygį. Nepaisant to, kad Klaipėdos miesto savivaldybėje rizika vertinama kaip maža, vis tiek svarbu atsižvelgti į kritulių kiekio padidėjimą, ekstremalius meteorologinius reiškinius ir kitus parametrus, turinčius įtakos kelių infrastruktūrai.



40 pav. Kelių infrastruktūros pažeidimų ir funkcionalumo sutrikdymo rizikos lygis (vertinama nacionaliniu lygmeniu) ir rizikos aktualumas Klaipėdos savivaldybei

3.6.3. ŽALA VANDENS TRANSPORTO INFRASTRUKTŪRAI IR FUNKCIJŲ SUSILPNĖJIMAS

Klimato kaitos įtaka vandens transportui gali pasireikšti įvairiai: žemas vandens lygis, ribojantis pakrovimo pajėgumus, ledo sangrūdos ir navigacijos ženklų bei infrastruktūros pažeidimai, tiltų praplaukimo problemos, audros daroma įtaką jūrų laivybai, žala uosto infrastruktūrai.

Klimato kaita taip pat turi įtakos vidaus vandens keliams ir jūrų transportui. Vidaus vandenų, ypač jūrų transportas yra svarbus krovinių gabenimui. Klaipėdos uostas yra vienas reikšmingiausių uostų Baltijos šalyse.¹⁴² 2021 metais Klaipėdos valstybiniame jūrų uoste ir Būtingės terminale buvo perkrauta 53,5 milijonai tonų krovinių.¹⁴³ Klaipėdos suskystinų gamtinių dujų (toliau – SGD) terminalas yra vienas iš svarbiausių nacionalinių energetinį saugumą užtikrinančių objektų, kuris sukūrė sąlygas atsirasti gamtinių dujų rinkai Lietuvoje, o valstybei bei jos piliečiams atvėrė galimybę importuoti gamtinių dujų iš viso pasaulio. SGD terminalas veiklą pradėjo 2014 m. gruodį¹⁴⁴.

Klaipėdos mieste nuolatinis vandens transportas yra Senojoje (keliami tik keleiviai ir dviratininkai) ir Naujojoje (keliami keleiviai, dviratininkai ir motorinės transporto priemonės) perkėlose, kurios sudaro sąlygas netrukdomai susisiekti tarp Klaipėdos žemyninės dalies ir Smiltynės. Nuo 2018 m. gegužės keleiviai pradėti plukdyti nauju maršrutu – iš Senosios perkėlos į Nidą ir atgal. Kitas vidaus vandenų transportas, vežantis į Smiltynę, Jūrų muziejų, Nidą, naudojamas rekreaciniais tikslais ir nėra integruotas į miesto viešojo transporto sistemą.¹⁴⁵ AB

¹⁴² <https://www.eea.europa.eu/publications/climate-change-impacts-and-vulnerability-2016>

¹⁴³ <https://osp.stat.gov.lt/services-portlet/pub-edition-file?id=40740>

¹⁴⁴ Klaipėdos SDG Terminalas. <https://www.kn.lt/musu-veikla/sgd-terminalai/klaipedos-sgd-terminalas/159>

¹⁴⁵ Klaipėdos miesto savivaldybės 2021–2030 metų strateginis plėtros planas

„Smiltynės perkėla“ duomenimis¹⁴⁶, 2022 m. buvo perkelta: 2 753 580 keleivių, 267 406 dviračiai, 706 866 transporto priemonės (aktyviausiai perkélimas vyksta gegužės–rugsėjo mėnesiais). Nuo 2023 m. birželio mėnesio pradėjo kursuoti elektrinis vandens autobusas-katamaranas, padésiantis gyventojams transportuotis Danės upe. Numatoma, kad ateityje autobusas kursuos gegužės–spalio mėnesiais.

Pramoginiams žvejybiniam tikslams skirtas Pilies jachtų uostas, įsikūręs Klaipėdos senamiestyje, Danės upės žiotyse. Uoste vienu metu gali stovėti apie 350 mažųjų pramoginių laivų ir jachtų. Mažųjų žvejybinių laivų švartavimui skirta Malkų įlankoje, Smeltalės žiotyse esanti prieplauka¹⁴⁷.

Klaipėdos miesto¹⁴⁸ strateginiame plane, prie tikslo „Patobulinti viešojo transporto paslaugas“ numatomi vertinimo kriterijai, susiję su vandens transportu:

- parengti savaeigio viešojo transporto atkarpoje Smiltynės keltas-Jūrų muziejus projektą bei jį įgyvendinti, pasinaudojant MITA finansavimo instrumentu;
- ikiprekybinių pirkimų projekto būdu sukurti ekologišką vidaus vandenų taksi (koncepcija, prototipas, produktas);
- ikiprekybinių pirkimų projekto būdu parengti iš saulės energijos gaminamo vandenilinio kuro autobusams projektą (koncepcija, prototipas, produktas);
- didinti į viešojo transporto sistemą integruotų netašaus vidaus vandenų transporto rūšių (vnt.) ir naudojamų priemonių (vnt.) skaičių;
- didinti į viešojo transporto sistemą integruotų pilotinio savaeigio transporto rūšių (vnt.) ir naudojamų priemonių (vnt.) skaičių.

Potvyniai paveiks vandens transporto infrastruktūrą. Klaipėdoje potvyniai daro pavojingą bei laikinai sustabdomą laivybos ir keltų veiklą (t. y. maršrutą „Senoji perkėla (žemyninė dalis) – Smiltynė“). Gali sugadinti infrastruktūros elementus, tokius kaip prieplaukos ir nunešti prie paviršiaus nepritvirtintus elementus. Smeltalės atveju, potvynis neleistų naudotis prieplauka, esančia virš Marių gatvės tilto dėl pakilusio vandens lygio, kuris neleistų įplaukti ir išplaukti vandens transporto priemonėms.

Apklausa metu gauti tikimybės ir pažeidžiamumo rezultatai parodo, kad pažeidžiamumas šiai rizikai yra įvertintas kaip „žemas“. Poveikio tikimybė 2050 ir 2100 metais įvertinta kaip „mažai tikėtina“ (41 pav.).

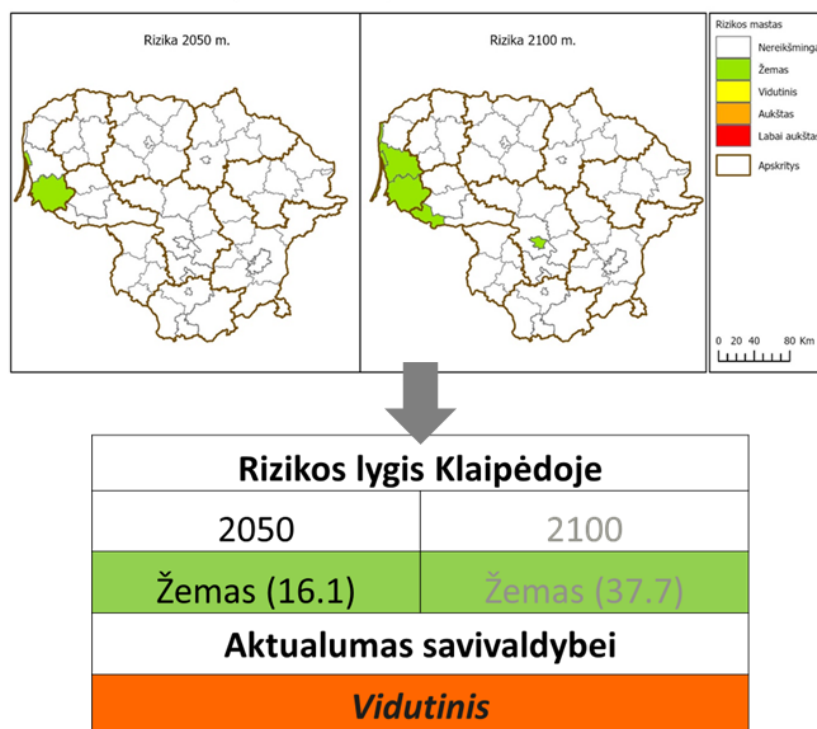
Remiantis vertinimo rezultatais, 2050 metais Klaipėdos mieste numatomas šioks toks augimas (pasiekiantis žemą lygį). Klaipėdos miestas yra pažeidžiamas dėl Klaipėdos valstybinio uosto vietos. 2100 m. rizikos lygis padidės pasiekdamas „žemą“ lygį Klaipėdos savivaldybėje. Kadangi Klaipėdos miestas yra pajūryje, kur prognozuojamas jūros lygio kilimas ir audrų gausėjimas gali kelti grėsmę vandens transporto infrastruktūrai ir daryti poveikį susijusiai veiklai, sukeldamas ekonominę žalą.

¹⁴⁶ <https://keltas.lt/apie-mus/statistika/>

¹⁴⁷ Klaipėdos miesto bendrasis planas

¹⁴⁸ Klaipėdos miesto savivaldybės 2021 – 2030 metų strateginis plėtros planas

Rizikos erdvinis pasiskirstymas savivaldybėse:
Vandens transporto infrastruktūros pažeidimai ir funkcionalumo trikdžiai



41 pav. Vandens transporto infrastruktūros pažeidimų ir funkcionalumo sutrikdymo rizikos lygis (vertinama nacionaliniu lygmeniu) ir rizikos aktualumas Klaipėdos savivaldybei

3.6.4. ŽALA KULTŪROS PAVELDO OBJEKTAMS

Klimato kaita kelia tiesioginę ir netiesioginę grėsmę visų formų kultūros paveldui. Kultūros paveldą klimato kaita gali paveikti įvairiai – staigią žalą gali sukelti ekstremalūs oro reiškiniai, o lėtesnis būklės pablogėjimas gali atsirasti dėl įvairių klimato kaitos aspektų. Be to, dėl tokių nelaimių ir katastrofų, o ypač esant ekstremalioms klimato sąlygoms, kyla naujų ir nuolat kintančių problemų, susijusių su paveldo išsaugojimu, atsiranda poreikis pritaikyti neatidėliotinus novatoriškus išsaugojimo ir apsaugos metodus¹⁴⁹.

ES kultūros paveldo darbo grupės rekomendacijoje teigiama, kad nacionalinio ir (arba) regioninio lygmens ir vietos lygmens administracijos turi įtraukti kultūros paveldą ir kultūros sritį į visus veiksmus ir planus, skirtus klimato kaitos švelninimui ir prisitaikymui prie jos¹⁵⁰. Joje taip pat nurodyta, kad reikia imtis veiksmų siekiant visapusiškai integruoti kultūros ir kultūros paveldo klausimus į aplinkos tvarumo ir klimato politikos formavimą tiek nacionaliniu, regioniniu ir (arba) vietiniu, tiek tarptautiniu lygmeniu. Kultūros paveldo pritaikymas prie klimato kaitos, kartu vengiant netinkamo prisitaikymo, yra milžiniškas šiandienos iššūkis visų rūšių kultūros paveldui – nuo archeologinių vietovių ir užstatyto paveldo iki kraštovaizdžio ir kilnojamojo paveldo. Tam reikia kruopštaus (biudžetinio) planavimo ir holistinio požiūrio, pagal kurį būtų atsižvelgiama į visą gyvavimo ciklą ir integruotąją arba pilkąją energiją, kad nebūtų prarandama paveldo savybių.

¹⁴⁹<https://climate-adapt.eea.europa.eu/en/metadata/projects/strengthening-resilience-of-cultural-heritage-at-risk-in-a-changing-environment-through-proactive-transnational-cooperation>

¹⁵⁰<https://op.europa.eu/en/publication-detail/-/publication/4bfcf605-2741-11ed-8fa0-01aa75ed71a1/language-en/format-PDF/source-search>

Klaipėdos miesto savivaldybė vadovaujasi Klaipėdos miesto savivaldybės kultūros 2017–2030 metų strategija, pagal kurią¹⁵¹ išskirtos pagrindinės kultūros prioritetinės kryptys:

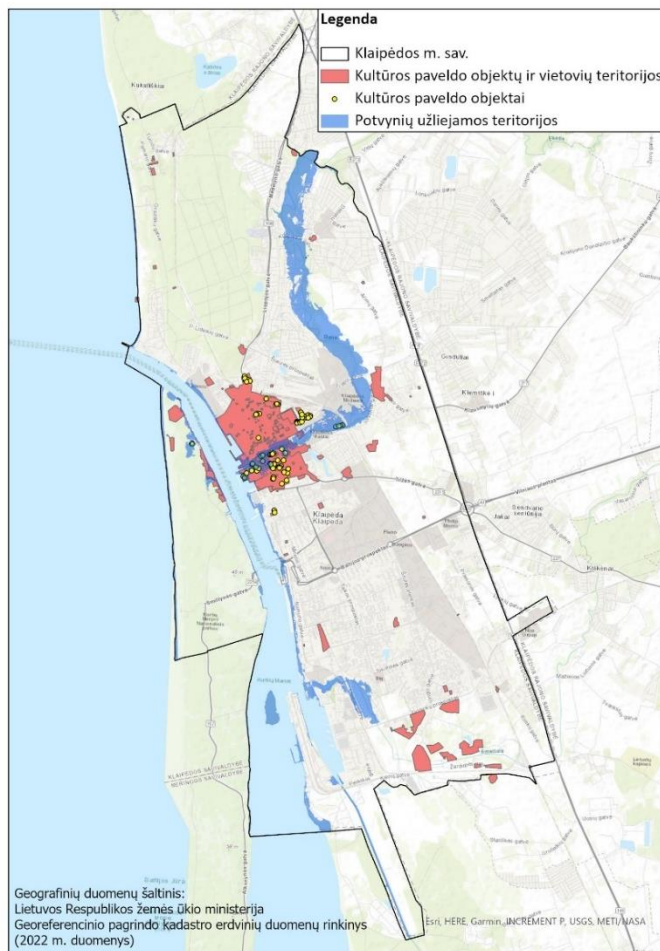
- aktyvi ir kūrybiška bendruomenė;
- kultūros ir urbanistinės plėtros sinergija;
- menininkams – geriausios sąlygos kūrybai ir kūrybiniams verslams pradėti ir vystyti;
- daugiakultūris miestas, atviras pasauliui.

Klaipėdos miesto savivaldybės teritorijoje 2023 m. duomenimis yra 477 nekilnojamojo kultūros paveldo vertybės, įrašytos į nekilnojamųjų kultūros vertybių registrą. Iš jų 3 vietovės, 53 kompleksai (187 kompleksiniai objektai) ir 232 pavieniai objektai. Pagal statusą Klaipėdoje yra 247 valstybės saugomi objektai, 32 paminklai, 96 savivaldybės saugomi objektai ir 84 registriniai objektai. Pagal reikšmingumo lygmenį Klaipėdoje yra 42 nacionalinio lygmens objektai, 236 regioninio lygmens objektas ir 134 vietinio lygmens objektų. Be aukščiau paminėtų objektų, Klaipėdos miesto teritorijos ribose daug pastatų, pastatų grupių ir urbanistinių struktūrų, turinčių vertingųjų savybių požymių. Į Klaipėdos miesto teritoriją patenkanti Kuršių nerijos dalis, Smiltynė yra UNESCO Pasaulio gamtos ir kultūros paveldo objekto – Kuršių nerijos teritorijoje, Kuršių nerijos nacionalinio parko dalis.¹⁵²

Potvyniai kelia didelį rūpestį kultūros paveldo objektams. Jie daro žalą architektūros paveldui, o žalos poveikis nesibaigia su potvynio pabaiga. Jei potvynių debitas yra didelis, fizinės žalos paveldo objektams mastas gali dar labiau padidėti. Pasekmės kultūros paveldo objektams gali susidaryti net po potvynio. 42 pav. rodo, kad reikšminga kultūros paveldo dalis – Klaipėdos senamiestis – yra potvynių užliejamoje Akmenos-Danės upės teritorijoje.

¹⁵¹ Klaipėdos miesto savivaldybės kultūros 2017–2030 metų strategijos įgyvendinimo priemonių planas

¹⁵² Kultūros vertybių registras

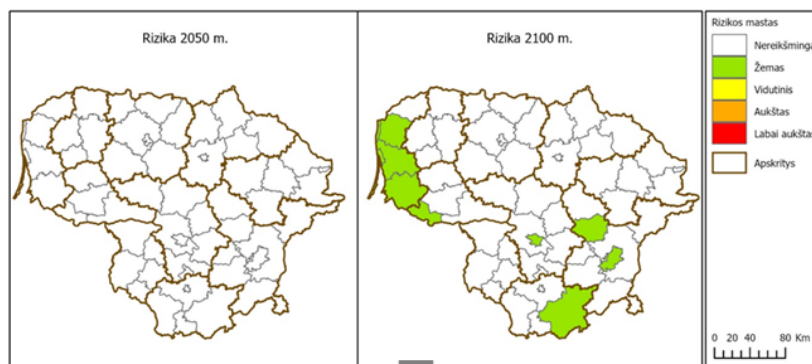


42 pav. Klaipėdos kultūros paveldo vietovės ir objektai potvynių užliejamose teritorijose Klaipėdoje (paveikslėlyje nenurodomos vietovės, kur gali kilti staigūs potvyniai)

Apklausoje metu gauti tikimybės ir pažeidžiamumo rezultatai parodo, kad pažeidžiamumas šiai rizikai Klaipėdos apskrityje yra kaip „vidutinis“. Poveikio tikimybė 2050 ir 2100 metais kaip „mažai tikėtina“ (43 pav.).

Rizikos vertinimo rezultatai rodo, kad 2050 m. kultūros paveldo objektams padarytos žalos rizika išliks palyginti nedidelė. Iki 2100 m. šios rizikos lygis padidės ir pasieks žemą lygį. Padidėjimas numatomas, kadangi tikėtini klimato kaitos indeksų pokyčiai, savivaldybėse, kur daugiau nacionalinės svarbos kultūros paveldo objektų.

Rizikos erdvinis pasiskirstymas savivaldybėse:
Žala kultūros paveldo objektams



| Rizikos lygis Klaipėdoje | |
|--------------------------------|--------------|
| 2050 | 2100 |
| Nereikšmingas (7.2) | Žemas (21.7) |
| Aktualumas savivaldybei | |
| Vidutinis | |

43 pav. Žalos kultūros paveldo objektams rizikos (vertinama nacionaliniu lygmeniu) ir rizikos aktualumas Klaipėdos savivaldybei

3.6.5. MIESTO ŠILUMOS SALOS EFEKTO PAŪMĖJIMAS

Miestuose oro temperatūra yra aukštesnė nei kaimo vietovėse dėl miesto šilumos salos efekto, kuris kiekybiškai įvertina oro temperatūros skirtumą tarp miesto vietovių ir jų kaimo vietovių. Miesto šilumos salos efektą sukelia padidėjęs miestų šiluminis pajėgumas, antropogeniniai šilumos šaltiniai ir miesto paviršių nepralaidumas, kuris slopina garavimą ir aušinimą.¹⁵³

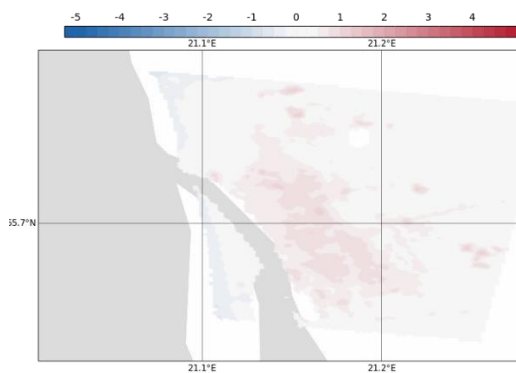
Miesto šilumos salos efekto sustiprėjimas yra tarpinė rizika, kuri daro poveikį daugeliui kitų sričių. Jis gali turėti įtakos įvairių rūšių infrastruktūrai, įskaitant pastatus, kelius ir kt., taip pat paveikti kasdienį gyventojų gyvenimą, įmonių veiklą ir paslaugų teikimą. Rizika aktuali miesto vietovėms, kuriose didelė pilkosios infrastruktūros dalis.

Kaip minėta anksčiau¹⁵⁴, 34 % (3331,74 ha) miesto teritorijos yra užstatyta, o 5,38 % (527,59 ha) užima keliai. Šilumos salos efekto Klaipėdos mieste analizė¹⁵⁵ pagrįstai rodo, kad šilumos salos efektas stipresnis miesto centre, kur didesnė užstatymo dalis (44 pav. ir 45 pav.).

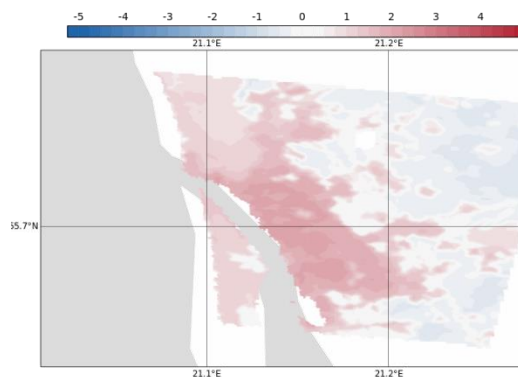
¹⁵³ <https://www.eea.europa.eu/publications/urban-adaptation-in-europe>

¹⁵⁴ Lietuvos Respublikos žemės fondas 2023 m. sausio 1 d. <https://zis.lt/statistika/zemes-apskaita/>

¹⁵⁵ <https://cds.climate.copernicus.eu/cdsapp#!software/app-health-urban-heat-islands-current-climate?tab=app>

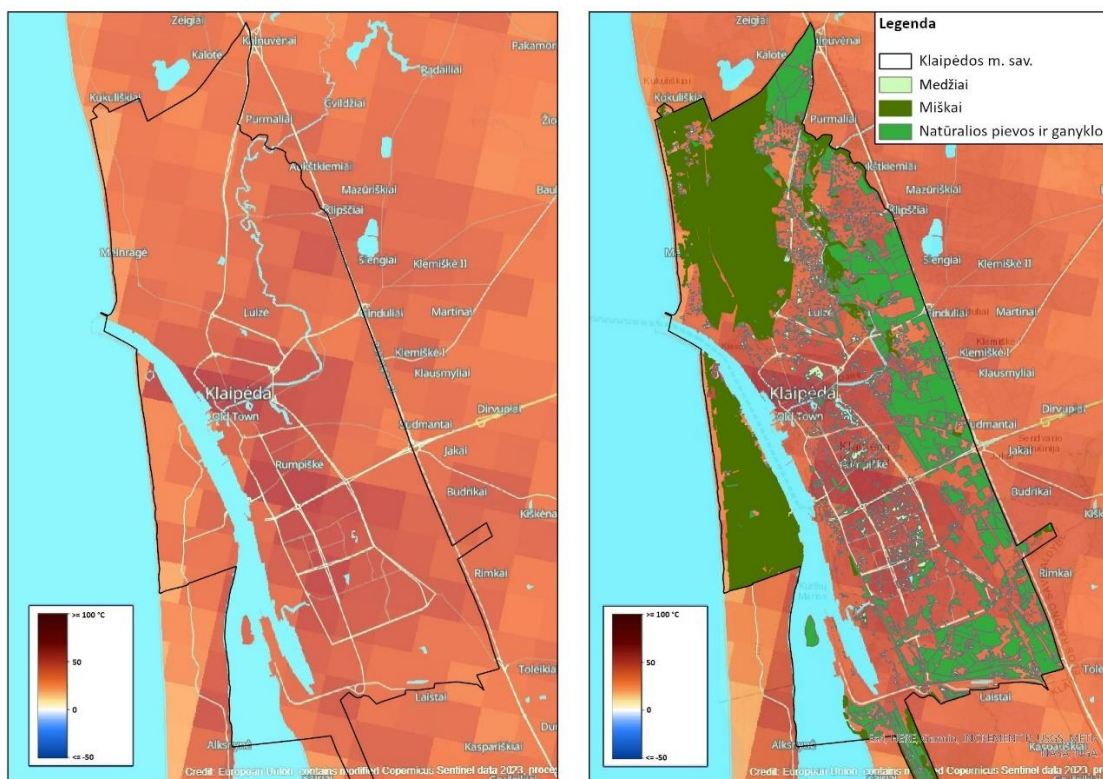


Dienos metu



Nakties metu

44 pav. Klaipėdos miesto šilumos salos efektas (temperatūros skirtumas mažai apgyvendintų teritorijų vidutinės metinės temperatūros atžvilgiu, °C), 2008–2017 m. periodo vidurkis¹⁵⁶



45 pav. Sentinel 3 palydoviniai duomenys apie temperatūros pasiskirstymą 2022 m. liepos 28 d., kai buvo fiksuota šilumos banga Klaipėdos mieste, pademonstruota Klaipėdos žaliųjų zonų atžvilgiu^{157,158}

¹⁵⁶<https://cds.climate.copernicus.eu/cdsapp#!/software/app-health-urban-heat-islands-current-climate?tab=overview>

¹⁵⁷https://dataspace.copernicus.eu/browser/?zoom=11&lat=55.74393&lng=21.25854&themelId=DEFAULT-THEME&visualizationUrl=https%3A%2F%2Fsh.dataspace.copernicus.eu%2Fogc%2Fwms%2F786d8259-f04e-41cb-92fa-42f66a890ff9&datasetId=S3SLSTR_CDAS&fromTime=2023-04-20T00%3A00%3A00.000Z&toTime=2023-04-20T23%3A59%3A59.999Z&layerId=F1_VISUALIZED&demSource3D=%22MAPZEN%22&cloudCoverage=30

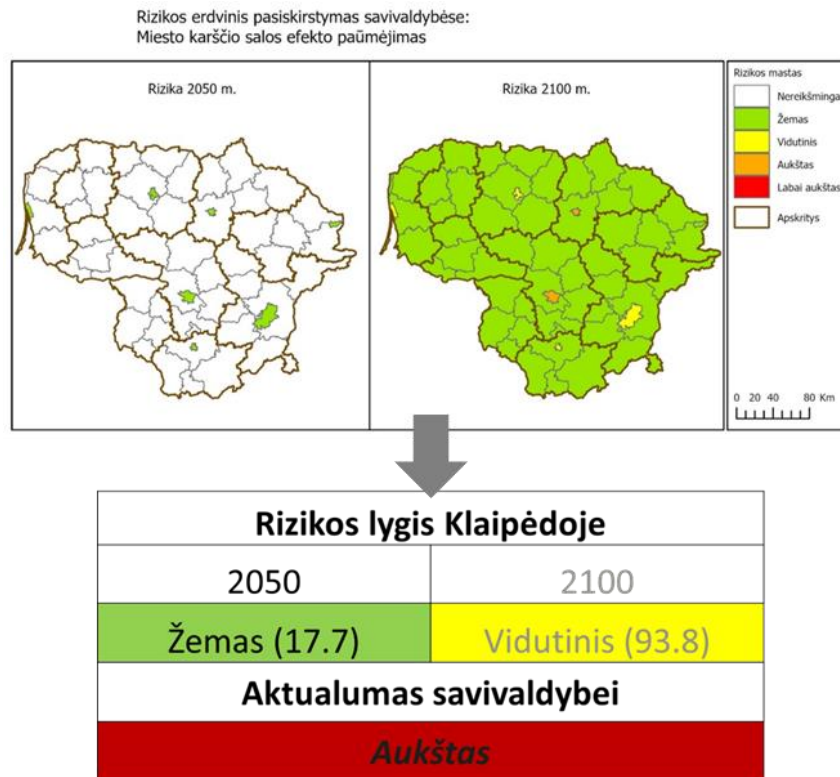
¹⁵⁸<https://www.lrt.lt/en/news-in-english/19/1764476/lithuania-in-for-hottest-august-on-record-and-third-heatwave-this-summer>

Remiantis Klaipėdos miesto bendrojo planu¹⁵⁹, planuojama žaliųjų plotų sistema užima 29,52 % (2899,07 ha) miesto ploto, tačiau pagal Klaipėdos miesto bendrojo plano keitimą¹⁶⁰ esamos būklės duomenis, 2016 m. bendra žaliųjų plotų sistema Klaipėdos mieste užėmė 3 191,49 ha. Kaip teigiama plėtros plane¹⁶¹, bendrojo plano sprendiniais numatomas miesto urbanizavimas, žaliųjų plotų sistemos mažinimas, kas gali padidinti šilumos salos efekto riziką.

Apklausoje metu gauti tikimybės ir pažeidžiamumo rezultatai parodo, kad pažeidžiamumas šiai rizikai Klaipėdos apskrityje yra įvertintas kaip „žemas“. Poveikio tikimybė 2050 metais įvertinta kaip „mažai tikėtina“. Poveikio tikimybė 2100 metais įvertinta kaip „galima“ (46 pav.).

Nacionalinio lygio rizikos vertinimas parodė, kad Klaipėdos mieste šilumos salos poveikio padidėjimo rizika dėl klimato kaitos 2050 m. numatoma maža, o 2100 m. – vidutinė. Pagrindiniai veiksniai, į kuriuos buvo atsižvelgta vertinant – šilumos bangų trukmės padidėjimas ir pilkosios infrastruktūros dalis, kuri Klaipėdos mieste, kaip urbanistinėje teritorijoje, yra gana aukšta.

Atsižvelgiant į minėtus faktus, aktualumas savivaldybei šiai rizikai buvo įvertintas kaip didelis.



46 pav. Miesto šilumos salos efekto paūmėjimo rizikos lygis (vertinama nacionaliniu lygmeniu) ir rizikos aktualumas Klaipėdos savivaldybei

3.6.6. SUTRIKĘS NUOTEKŲ VALYMO ĮRENGINIŲ EKSPLOATAVIMAS

Klimato kaita ir su ja susijęs numatomas gausių kritulių kiekio didėjimas gali turėti didelį neigiamą poveikį nuotekų tvarkymo sistemoms. Dėl gausių kritulių gali sutrikti nuotekų valymo įrenginių veikimas ir jie gali persipildyti,

¹⁵⁹ Klaipėdos miesto bendrasis planas 2021 m.

¹⁶⁰ Klaipėdos miesto bendrojo plano keitimas, esama būklė, 2016 <https://www.klaipeda.lt/data/wfiles/file28651.pdf>

¹⁶¹ Klaipėdos miesto savivaldybės 2021 -2030 metų strateginis plėtros planas

o tai gali sukelti išplitusią taršą ir sanitarines problemas. Mišrūs nuotekų tinklai, paviršinių nuotekų tvarkymo sistemų pajėgumas ir būklė, pilkosios infrastruktūros (taip pat nepralaidžių paviršių dalies) padidėjimas ir senstančios nuotekų tvarkymo sistemos yra veiksniai, didinantys su nuotekų tvarkymo sistemomis susijusią riziką¹⁶². Pavyzdžiui, po žeme esančių vamzdinių kokybė laikui bėgant blogėja, o atsiradę įtrūkimai ir kiti defektai gali sukelti net atskirų nuotekų tvarkymo sistemų užtvindymą, kuomet, esant stiprioms liūtims, į sistemas filtruojasi krituliai, o dėl prastos vamzdinių ir griovių priežiūros sistemos užsikemša¹⁶³. Dar didesnę įtaką sutrikusiam sistemų veikimui turi pasenę nuotekų surinkimo tinklai, kurie dėl besiplečiančio miesto ir ekstremalių klimato reiškinių nebegali priimti išaugusio kiekio nuotekų.

Klaipėdos mieste geriamojo vandens tiekimą ir nuotekų tvarkymą vykdo bei vandens tiekimo ir nuotekų tvarkymo infrastruktūrą eksploatuoja AB „Klaipėdos vanduo“. 2018 m. buitinių nuotekų tinklai sudarė 410 km, buitinių nuotekų tvarkymo paslaugomis naudojosi 98,2 % visų miesto gyventojų ir 52,7 % visų Klaipėdoje veikiančių ūkio subjektų. Nuotekų realizacijos kiekis 2020 m., lyginant su 2015 m., padidėjo 689 tūkst. m³ (2020 m. realizuota 8 437 tūkst. m³ nuotekų, 2015 m. – 7 748 tūkst. m³).^{164, 165}

AB „Klaipėdos vanduo“ nuo 2003 m. eksploatuoja paviršinių nuotekų tinklus. Klaipėdos m. lietaus nuotekų tinklą sudaro atskirtas nuo buitinio nuotakyno sistemos tinklas, kuris atspindi gerąją praktiką ir gerokai sumažina riziką, susijusią su nekontroliuojamu teršalų patekimu į vandens telkinius. Paviršiniai lietaus ir sniego tirpsmo vandenys išleidžiami į atvirusius vandens telkinius – Klaipėdos sąsiaurį, Danės ir Smiltelės upes bei kitus upelius. Į Klaipėdos m. paviršinių (lietaus) nuotekų sistemą papildomai ją apkraudamos patenka ir dalis Klaipėdos rajono upelių ir griovių sistemos paviršinių (lietaus) nuotekų¹⁶⁶. Remiantis plėtros planu, AB „Klaipėdos vanduo“ kartu su Klaipėdos miesto savivaldybės administracija 2015–2018 m. investavo į vandens tiekimo, buitinių ir paviršinių nuotekų tinklų infrastruktūrą ir paviršinių nuotekų tinklų ilgis išaugo 44 % – 2018 m. siekė 550 km.

Klimato kaita gali sukelti papildomą krūvį lietaus nuotekų tvarkymo sistemai, dėl to padidėtų maistinių medžiagų nuotėkis, sistema užsikimštų šiukšlėmis ir kiltų vietiniai potvyniai. Taip pat, jei nuotekų valymo įrenginiai patenka į potvynių apsemtas zonas, užtvindžius įrenginius patiriama dar daugiau žalos ir trikdžių.

Apklaustos metu gauti tikimybės ir pažeidžiamumo rezultatai parodo, kad pažeidžiamumas šiai rizikai Klaipėdos apskrityje yra įvertintas kaip „aukštas“. Poveikio tikimybė 2050 metais įvertinta kaip „galima“. Poveikio rizika 2100 metais kaip „tikėtina“ (47 pav.).

Rizikos vertinimas rodo, kad 2050 m. nuotekų sistemai dėl klimato kaitos padarytos žalos rizika išliks maža. Klaipėdos mieste prognozuojamas didesnis rizikos lygis, dėl gyventojų tankio ir pilkosios infrastruktūros. Klaipėdos miesto savivaldybėje rizikos lygis šiek tiek padidės, bet išliks žemas 2100 m. Vis dėlto, atsižvelgiant į problemas, susijusias su lietaus nuotekų surinkimo sistemų pajėgumais ir galimu nuotekų valymo sistemos tobulinimo poreikiu dabartiniu planavimo laikotarpiu, ši rizika buvo įvertinta kaip prioritetinga Klaipėdos miesto savivaldybei.

¹⁶² <https://www.eea.europa.eu/publications/climate-change-impacts-and-vulnerability-2016>

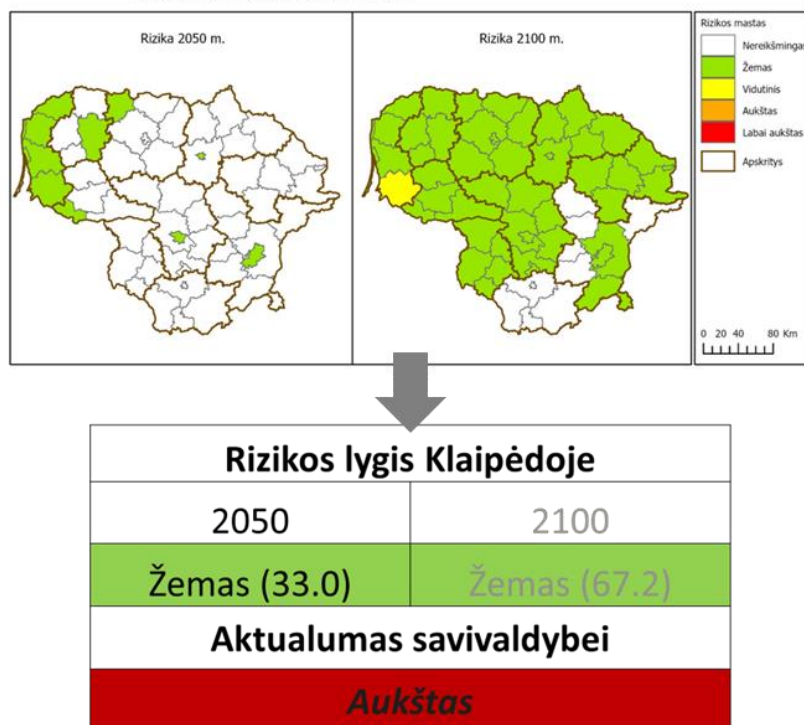
¹⁶³ https://sub.samk.fi/wp-content/uploads/2021/12/NOAH_Handbook_30112021.pdf

¹⁶⁴ AB „Klaipėdos vanduo“ <https://www.vanduo.lt/buitiniu-nuoteku-surinkimas-ir-transportavimas/>

¹⁶⁵ Klaipėdos miesto savivaldybės 2021 -2030 metų strateginis plėtros planas

¹⁶⁶ Klaipėdos miesto bendrasis planas 2021 m.

Rizikos erdvinis pasiskirstymas savivaldybėse:
Nuotekų valymo įrenginių darbo trikdžiai



47 pav. Nuotekų valymo įrenginių sutrikdymo rizikos (vertinama nacionaliniu lygmeniu) ir rizikos aktualumas Klaipėdos savivaldybei

3.7. EKSTREMALIOSIOS SITUACIJOS

3.7.1. TRUMPA SEKTORIAUS APŽVALGA

Ekstremaliųjų situacijų valdymas vaidina labai svarbų vaidmenį prisitaikant prie klimato kaitos poveikio. Šio proceso metu identifikuojama rizika ir siekiama sumažinti pažeidžiamumą planuojant prevencijos, parengties, reagavimo ir atkūrimo priemones. Šio proceso tikslas yra apsaugoti gyvybes ir turtą nuo pavoju, užtikrinti aplinkos ir ekonomikos apsaugą.

Lietuvos 2021–2030 metų nacionaliniame pažangos plane pasirengimas ekstremaliosioms situacijoms įvardijamas kaip vienas iš nacionalinių prioritetų.

Darbotvarkėje pabrėžiama, kad „būtina užtikrinti valstybės ir savivaldybių institucijų, atsakingų už nelaimių rizikos, dėl klimato kaitos prevencijos atsirandančių ekstremaliųjų situacijų, perspėjimo sistemų, reagavimo priemonių planavimą, veiklos koordinavimą“. Šiam tikslui pasiekti numatoma užtikrinti meteorologinių ir hidrologinių reiškinių stebėseną, tobulinti perspėjimo sistemas ir reagavimo priemones, gerinti veiklos koordinavimą, teikti vystomojo bendradarbiavimo paramą kitoms šalims, skatinti savivaldybes griežtinti nelaimių rizikos vertinimą, atsakingiau planuoti pasirengimą klimato kaitos padariniams, didinti visuomenės informuotumą ir pasirengimą. Plėtros plane taip pat yra akcentuojamas ekstremaliųjų situacijų valdymas ir yra siūloma priemonė – atnaujinti ir / ar transformuoti pagrindines jungtis su uostu ir uosto teritorijoje, įrengiant autotransporto aikštelę Klaipėdos miesto prieigose siekiant išvengti spūsčių Klaipėdos mieste ekstremaliųjų situacijų metu.

Klaipėdos miesto savivaldybė yra parengusi savo ekstremaliųjų situacijų valdymo planą¹⁶⁷ pagal Priešgaisrinės apsaugos ir gelbėjimo departamento prie vidaus reikalų ministerijos direktoriaus įsakymą „Dėl ekstremaliųjų situacijų valdymo planų rengimo metodinių rekomendacijų patvirtinimo“¹⁶⁸.

3.7.2. STICHINIŲ NELAIMIŲ SUKELTA APLINKOS TARŠA

Atsižvelgiant į klimato kaitą ir jos poveikį civilinės saugos ekstremaliųjų situacijų planavimui, svarbi sąvoka yra „pakopinis efektas“, kai vienas pavojus sukelia kitą pakopiniu būdu (pavyzdžiui, staigus potvynis, dėl kurio nutrūksta elektros energijos tiekimas ir dėl to įvyksta pramoninė avarija, susijusi su pavojingų medžiagų išsiliejimu).¹⁶⁹ Kartais tai vadinama „antriniu poveikiu“ arba, kaip staigaus potvynio, sukėlusio pramoninę avariją, atveju „antrinėmis nelaimėmis“. Svarbu paminėti, kad atliekant kelių pavojų rizikos vertinimą kyla daug iššūkių, ypač kai reikia atsižvelgti į pakopinį efektą, o dabartinės vertinimo metodikos dar tik pradedamos taikyti.

Klimato kaita taip pat gali padidinti tokių antrinių nelaimių riziką kaip aplinkos tarša dėl stichinių nelaimių. Pavyzdžiui, požeminis vanduo gali būti užterštas dėl poveikio infrastruktūrai, kai dėl įvykusio potvynio sutrinkdomas elektros energijos tiekimas, o tai sukelia pramoninę avariją, dėl kurios pavojingos medžiagos išsilieja į aplinką. Tokia rizika gali būti aktuali įvairioms gamtos pavojų rūšims ir infrastruktūrai, pvz.: atliekų tvarkymo įrenginiams, nuotekų valymo įrenginiams, pramonės objektams ir kt.

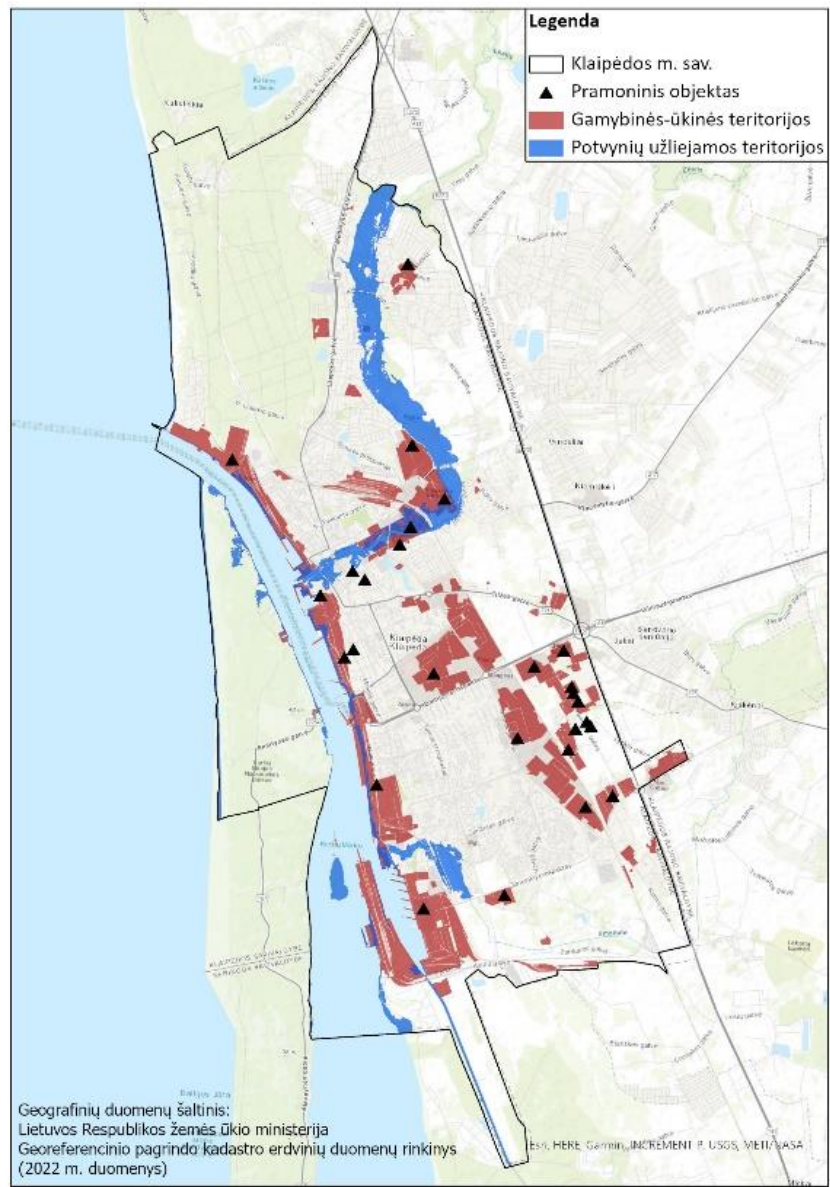
Kaip minėta anksčiau, potvyniai prisideda prie aplinkos taršos, kuomet iš gyvenamųjų namų bei pramonės įmonių į aplinką patenka teršalai bei nuosėdos, kurie vėliau užtvindo lietaus ir nuotekų surinkimo bei valymo sistemas, sugadina talpyklas, kuriose yra teršalų ir taip kai kurie iš jų patenka į aplinką (48 pav.). Pakopinį efektą gali sukelti ir kiti ekstremalieji meteorologiniai reiškiniai.

Nors Klaipėda yra vienas iš pagrindinių Lietuvos pramonės ir prekybos centrų, nacionaliniu lygmeniu aplinkos taršos padidėjimo rizika dėl ekstremaliųjų meteorologinių reiškinių, dėl klimato kaitos buvo įvertinta kaip nereikšminga. Nors ekstremalių oro sąlygų metu gali kilti pavojus atskiriems objektams, savivaldybė neturi tiesioginių priemonių privačioms teritorijoms, kuriose yra tokie objektai, kontroliuoti. Be to, savivaldybių ekstremaliųjų situacijų valdymo planas taip pat numato veiksmų planus tokių aplinkos taršos incidentų, kuriuos sukelia ekstremalieji meteorologiniai reiškiniai, atveju, mažinant riziką. Atsižvelgiant į minėtus faktus, šios rizikos aktualumas savivaldybei įvertintas kaip žemas, o rizikos lygis nereikšmingas (49 pav.).

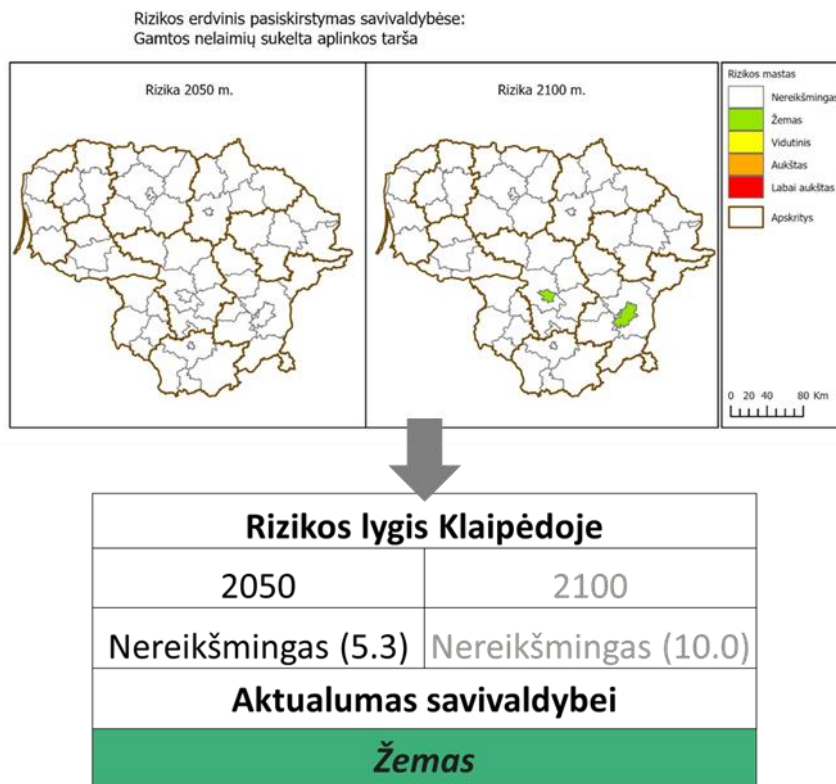
¹⁶⁷ <https://www.klaipeda.lt/lt/gyventojams/civiline-ir-gaisrine-sauga/savivaldybes-planai-ir-kiti-dokumentai-civilines-saugos-srityje/2244/>

¹⁶⁸ <https://e-seimas.lrs.lt/portal/legalAct/lt/TAD/TAIS.393283/asr>

¹⁶⁹ <https://www.eea.europa.eu/publications/climate-change-adaptation-and-disaster>



48 pav. Klaipėdos pramoninės zonos ir potvynių paveiktos teritorijos. Tam tikros pramoninės zonos iš dalies sutampa su teritorijomis, kuriose gali kilti potvyniai, todėl potvynių atveju labai padidėja taršos rizika (šis vaizdas neapima teritorijų, kuriose gali kilti staigių potvynių)



49 pav. Gamtinių nelaimių sukeltos aplinkos tarša rizikos lygis (vertinama nacionaliniu lygmeniu) ir rizikos aktualumas Klaipėdos savivaldybei

3.7.3. EKONOMINIAI NUOSTOLIAI DĖL STICHINIŲ NELAIMIŲ

Pasaulyje ir Europoje ekonominiai nuostoliai dėl ekstremalių klimato reiškinių yra padidėję, tačiau jų erdvinis ir laiko pasiskirstymas svyruoja. Prognozuojama, kad ekstremalių oro reiškinių dažnumas ir intensyvumas padidins ekonominius nuostolius¹⁷⁰. Potvyniai taip pat sukelia ekonominius nuostolius. Tiesioginiai ekonominiai nuostoliai apima fizinę žalą, pavyzdžiui, žalą infrastruktūrai, užtvindytiems pastatams, transporto priemonėms ir pan. Netiesioginiai ekonominiai nuostoliai patiriami dėl sutrikusio transporto paslaugų teikimo Klaipėdos valstybiniame jūrų uoste, pailgėjusio kelionės laiko keliuose dėl transporto spūsčių ir uždarytų kelių. Pastarieji įvykiai pasitaiko gana dažnai ypač tuomet, kai gausūs krituliai sukelia staigius potvynius.

Nors prognozuojama, kad dėl klimato kaitos ekstremaliųjų meteorologinių reiškinių dažnumas ir mastas šiek tiek padidės, manoma, kad būsima su klimatu susijusių pavojų kaina Europoje priklausys nuo kelių veiksnių, įskaitant visuomenės atsparumą ir pažeidžiamumą, kurie yra nevienodi įvairių pavojų atveju ir skirtinguose regionuose.

Kartu teigiama, kad klimato pavojaus rizikos ekonomines sąnaudas galima sumažinti iš anksto gerai suplanuotomis finansų valdymo ir apsaugos priemonėmis, pvz.: didesnis apdraustųjų skaičius gali prisidėti prie visuomenės atsparumo didinimo ir prisitaikymo prie klimato kaitos bei nelaimių rizikos valdymo suderinamumo skatinant rizikos prevenciją, gerinant supratimą ir skatinant aktyvų dalyvavimą bei investicijas.¹⁷¹ Šiuo metu Lietuvoje yra vienas mažiausių draudžiamųjų ekonominių nuostolių dėl orų ir klimato reiškinių (meteorologinių (pvz., audros), hidrologinių (pvz., potvyniai), klimatologinių (sausros, šalčio-šilumos bangos)) procentas Europoje. Europos aplinkos agentūros duomenimis, Lietuvoje 1980–2020 m. ekonominė žala, padaryta dėl oro ir klimato kaitos

¹⁷⁰ <https://www.eea.europa.eu/publications/climate-change-impacts-and-vulnerability-2016>

¹⁷¹ <https://www.eea.europa.eu/publications/climate-change-adaptation-and-disaster>

ekstremalių reiškinių, siekė 1,359 mln. eurų, iš kurių tik 7 mln. eurų buvo apdrausti¹⁷². Iš šių nuostolių 437 mln. eurų tenka hidrologiniams reiškiniams (pvz., potvyniams), 101 mln. eurų – meteorologiniams reiškiniams (pvz., audroms) ir 820 mln. eurų – šilumos bangoms, dėl visų šių reiškinių žuvo 70 žmonių, iš kurių 32 žuvo vien dėl šilumos bangų¹⁷³. Šiame kontekste daug dėmesio sulaukė draudimas kaip klimato rizikos valdymo priemonė. Draudimas gali ne tik finansiškai kompensuoti nuostolius, patirtus dėl ekstremalių oro sąlygų, bet ir skatinti mažinti riziką¹⁷⁴.

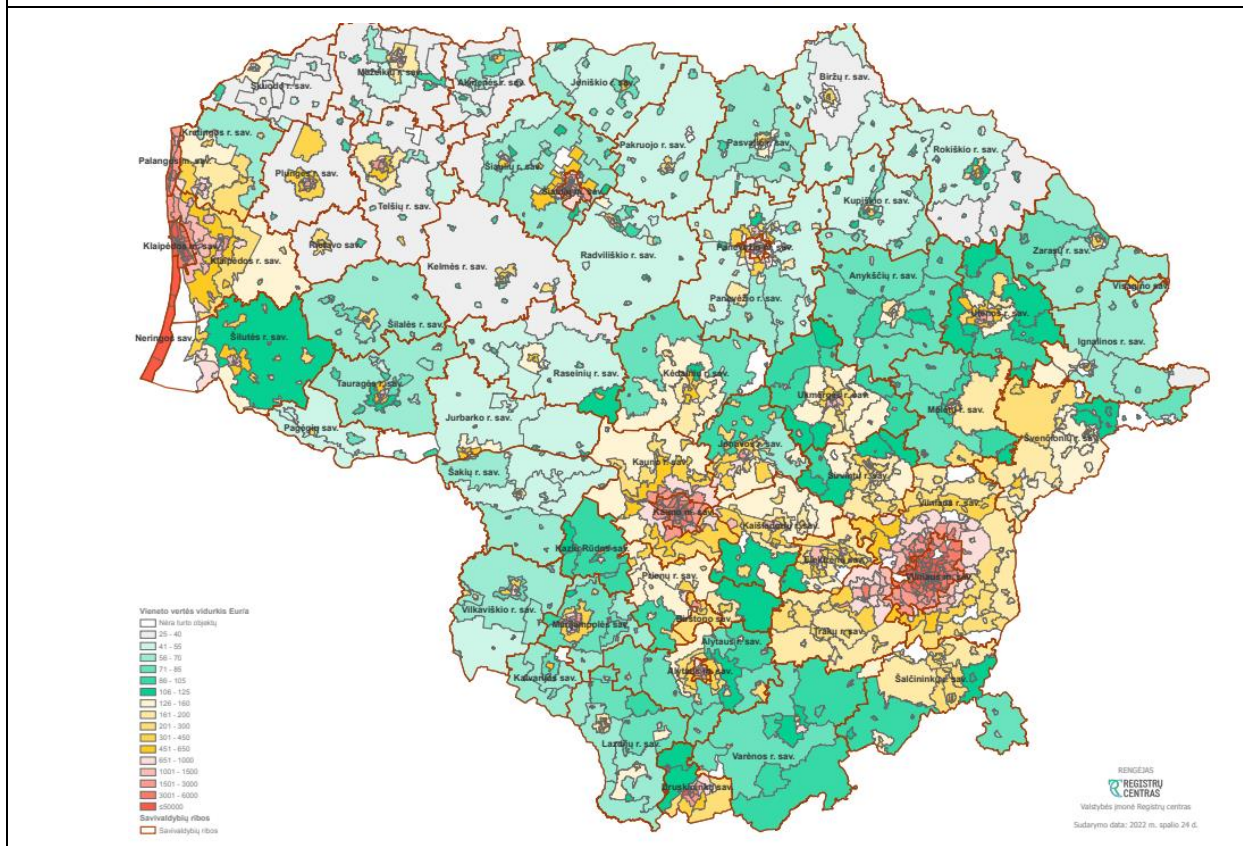
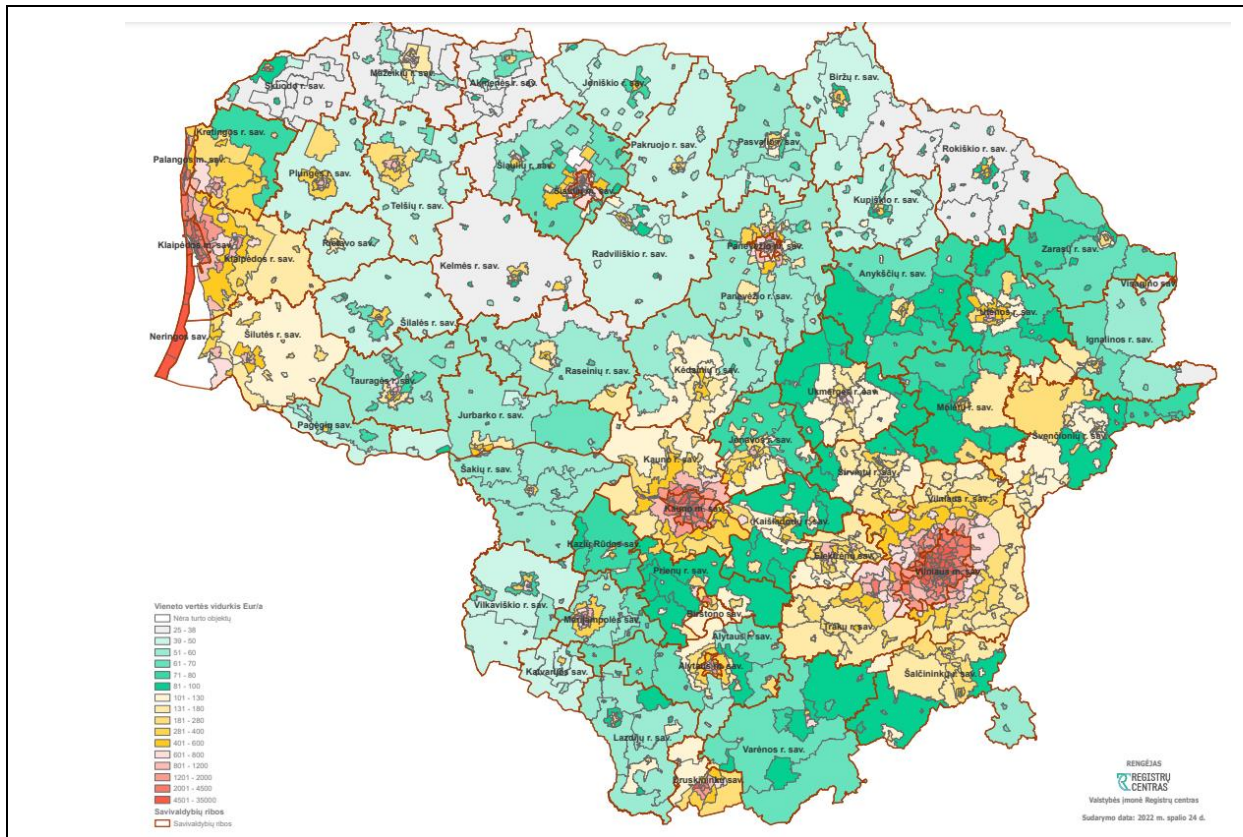
Vienas iš prioritetų, apibrėžtų Darbotvarkėje, yra sukurti efektyvius draudimo, nuostolių kompensavimo mechanizmus, skatinančius prevencines priemones, mažinančias galimą žalą ir nuostolius.

Informacijos apie galimus ekonominius nuostolius, patiriamus dėl ekstremalių orų reiškinių yra nedaug, tačiau yra keletas netiesioginių rodiklių, kuriais galima pasiremti. Pavyzdžiui, pagal nekilnojamojo turto kadastrines vertes galima nustatyti santykinę turto vertę, o kartu ir galimą ekonominę žalą šiam turtui. VĮ Registrų centro duomenimis, Klaipėdos mieste žemės ir nekilnojamojo turto vertė yra viena didžiausių Lietuvoje (50 pav.).

¹⁷² <https://www.eea.europa.eu/publications/economic-losses-and-fatalities-from>

¹⁷³ <https://climate-adapt.eea.europa.eu/en/knowledge/economic-losses/economic-losses-on-weather/>

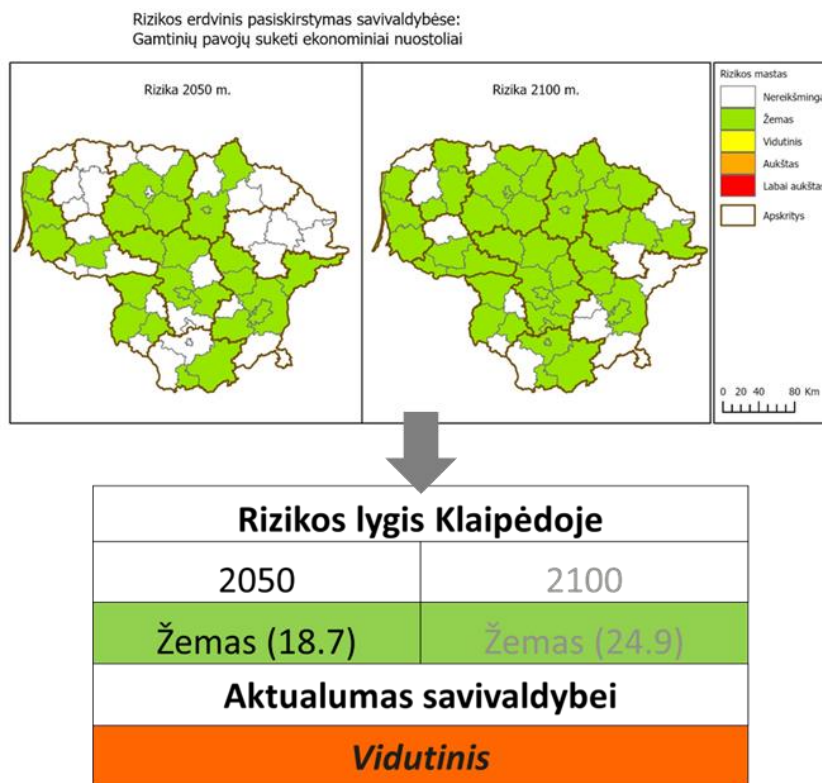
¹⁷⁴ https://climate.ec.europa.eu/system/files/2018-04/insurance_adaptation_en.pdf



50 pav. Vidutinė gyvenamųjų teritorijų žemės vertė remiantis Nekilnojamojo turto vertinimu valstybės reikmėms (viršuje: Gyvenamųjų teritorijų žemės grupės verčių žemėlapis (2022))¹⁷⁵, apačioje: Komerčinės žemės grupės verčių žemėlapis (2022))¹⁷⁶

Kitas informacijos šaltinis – atsitiktiniai pranešimai apie praėityje ekstremalių oro sąlygų padarytą žalą. Buvo pranešta, kad 2017 m. potvyniai sukėlė didelių ekonominių nuostolių, kurie galėjo siekti iki 400 000 eurų žalos, kurios buvo pareikalauta iš savivaldybės ir draudimo bendrovių¹⁷⁷.

Nacionaliniame vertinime nurodyta, kad ekonominių nuostolių padidėjimo rizika dėl klimato kaitos Klaipėdoje bus nedidelė, tačiau atsižvelgiant į palyginti didelę turto vertę mieste, taip pat į praėities įvykius ir dabartinę draudimo skvarbą, šios rizikos aktualumas įvertintas kaip vidutinis (51 pav.).



51 pav. Gamtinių nelaimių sukeltų ekonominių nuostolių rizikos lygis (vertinama nacionaliniu lygmeniu) ir rizikos aktualumas Klaipėdos savivaldybei

3.7.4. YPATINGOS SVARBOS PASLAUGŲ TEIKIMO SUTRIKDYMAS DĖL ŽALOS INFRASTRUKTŪRAI

Potvyniai kelia rimtą grėsmę, nes gali sutrikdyti svarbiausių paslaugų teikimą, pavyzdžiui, ligoninių, prieglaudų ar policijos nuovadų pasiekiamumą arba galimybę pagalbos tarnyboms pasiekti nelaimės ištiktus gyventojus, ypač Kuršių nerijoje. Šios grėsmės kontekste, Akmenos-Danės upė taip pat yra svarbi. Dėl jos lokacijos didelio sudėtinio potvynio atveju miestas gali būti padalytas į dvi dalis (52 pav.), nes būtų užlieti šalia upės esantys keliai. Galėtų kilti vietinių elektros energijos tiekimo sutrikimų ir elektroninio bei telefoninio ryšio trikdžių, jei potvynio užliejamose teritorijose bus užlietos elektros energijos perdavimo pastotės arba ryšių infrastruktūra, todėl jas reikės išjungti.

¹⁷⁵ https://www.registrucentras.lt/bylos/dokumentai/ntr/masvert/zem_kom202210.pdf

¹⁷⁶ https://www.registrucentras.lt/bylos/dokumentai/ntr/masvert/zem_kom202210.pdf

¹⁷⁷ <https://ve.lt/naujienos/klaipeda1/klaipeda/lietus-nuplove-simtus-tukstanciu-euru-1594312>

Šių paslaugų teikimo priežiūra yra daugiausiai savivaldybių atsakomybė ir yra įtraukta į civilinės saugos planus^{178,179}. Manoma, kad dėl klimato kaitos „pakopinio efekto“ šių svarbių paslaugų trikdžiai gali tapti dažnesni.

Vietos valdžios paslaugų teikimas keičiantis klimatui taps vis sudėtingesnis klimato kaitos poveikio vietose. Tokio antrinio poveikio pavyzdžiai gali būti skirtingi,¹⁸⁰ pvz.:

- didelė darbuotojų neatvykimo į darbą dalis, susijusi su klimato kaitos sukeltomis ligomis visuose sektoriuose, gali apriboti viešųjų paslaugų ir transporto paslaugų teikimą;
- elektros tiekimo sutrikimai gali sukelti telekomunikacijų gedimus, kurie apriboja gelbėjimo tarnybų veiklą, ypač tada, kai jos yra reikalingiausios;
- žmonių negalėjimas nuvykti į darbą ar mokyklą dėl ekstremalių oro sąlygų sukkelto kelių infrastruktūros pažeidimo;
- šildymo ar karšto vandens tiekimo sutrikimas dėl užtvindytų šulinių, šilumos tiekimo vamzdinių ir pan.;
- vandens tiekimo sutrikimas ar užteršimas gali sukelti kitų paslaugų, tokių kaip švietimas, sveikatos priežiūra, maitinimas, sutrikimus.

Prisitaikymas ir pasirengimas šiems antriniam klimato kaitos padariniams dėl jų pakopiškumo ir kompleksškumo kelia didelius valdymo iššūkius vyriausybėms ir savivaldybėms, kadangi veiksmai turi būti koordinuojami ir sprendimai suderinami tarp suinteresuotųjų šalių įvairiais lygmenimis¹⁸¹.

Ši konkreti rizika buvo vertinta remiantis gyventojų tankumu savivaldybėse, nurodant žmonių, kuriuos gali paveikti viešųjų paslaugų teikimo sutrikimas dėl klimato kaitos poveikio, skaičių.

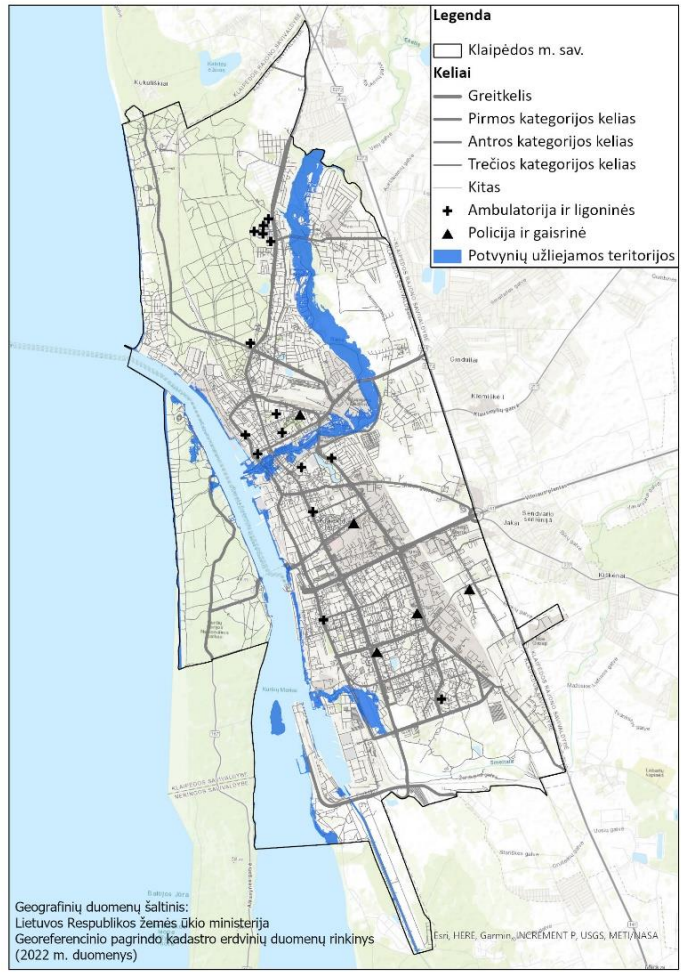
Nors nacionaliniame vertinime nurodyta, kad iki 2050 m. ši rizika dėl klimato kaitos padidės nežymiai, o iki 2100 m. mažai, šios rizikos aktualumas savivaldybei buvo įvertintas kaip vidutinis (53 pav.), nes savivaldybė yra atsakinga už pasirengimą tokiems svarbiausių paslaugų sutrikimams.

¹⁷⁸ <https://www.eea.europa.eu/publications/climate-change-adaptation-and-disaster>

¹⁷⁹ <https://www.eea.europa.eu/publications/climate-change-impacts-and-vulnerability-2016>

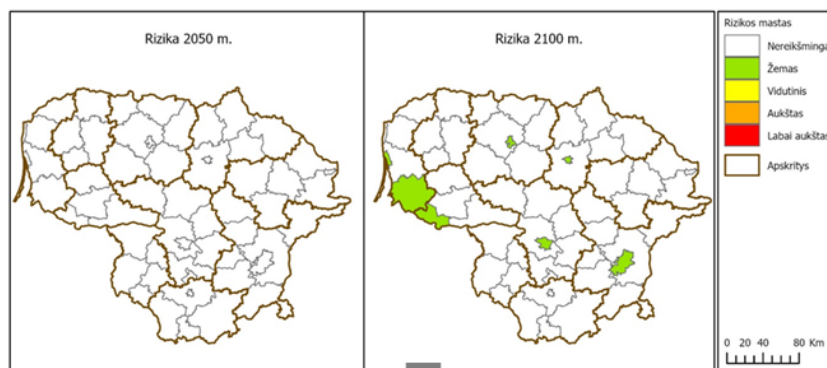
¹⁸⁰ https://www.cascade-bsr.eu/sites/cascade-bsr/files/publications/cascade_overview_of_climate_drivers_and_hazards_final_version_0.pdf

¹⁸¹ <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S2212096320300243>



52 pav. Svarbiausių paslaugų, kelių tinklo ir potvynių pažeidžiamų teritorijų išsidėstymas Klaipėdoje (į šį vaizdą neįtrauktos teritorijos, kuriose gali kilti staigūs potvyniai)

Rizikos erdvinis pasiskirstymas savivaldybėse:
Svarbių paslaugų teikimo trikdžiai dėl infrastruktūros pažeidimų



| Rizikos lygis Klaipėdoje | |
|--------------------------------|--------------|
| 2050 | 2100 |
| Nereikšmingas (10.1) | Žemas (20.3) |
| Aktualumas savivaldybei | |
| Vidutinis | |

53 pav. Svarbių paslaugų teikimo sutrikdymo dėl infrastruktūros pažeidimų rizikos (vertinamas nacionaliniu lygmeniu) ir rizikos aktualumas Klaipėdos savivaldybei

3.8. LABIAUSIAI PAŽEIDŽIAMO SEKTORIAUS VERTINIMAS IR RIZIKOS PRIORITETŲ NUSTATYMAS

14 lentelėje pateikiama Klaipėdos miesto klimato kaitos rizikos lygio įvertinimo santrauka. Iš jos matyti, kad savivaldybei aktualiausias yra sveikatos priežiūros, vandens ir infrastruktūros sektorių rizikos.

14 lentelė. Klaipėdos miesto savivaldybės klimato kaitos rizikos lygio vertinimo santrauka

| Rizika | Rizikos lygis iki 2050 m. | Rizikos lygis iki 2100 m. | Aktualumas savivaldybei |
|---|---------------------------|---------------------------|-------------------------|
| VISUOMENĖS SVEIKATA | | | |
| Rizika 1.1.: Padidėjęs sergamumas pernešėjų platinamomis ligomis | Žemas (28.5) | Aukštas (171.0) | Vidutinis |
| Rizika 1.2.: Padidėjęs mirtingumas ir sergamumas širdies ir kraujagyslių sistemos ligomis | Žemas (40.1) | Aukštas (192.5) | Aukštas |

| Rizika | Rizikos lygis iki 2050 m. | Rizikos lygis iki 2100 m. | Aktualumas savivaldybei |
|---|---------------------------|---------------------------|-------------------------|
| Rizika 1.3.: Sergamumo kvėpavimo takų ligomis didėjimas | Žemas (23.8) | Vidutinis (121.3) | Vidutinis |
| Rizika 1.4.: Stresas dėl karščio ir terminis diskomfortas | Žemas (31.2) | Aukštas (168.0) | Aukštas |
| BIOLOGINĖ ĮVAIROVĖ, EKOSISTEMINĖS PASLAUGOS IR MIŠKININKYSTĖ | | | |
| Rizika 2.1.: Eutrofikacija | Žemas (23.6) | Vidutinis (106.6) | Aukštas |
| Rizika 2.2.: Ligų ir kenkėjų skaičiaus padidėjimas | Žemas (20.2) | Vidutinis (105.6) | Žemas |
| Rizika 2.3.: Medžių rūšių sudėties pasikeitimas | Žemas (25.0) | Vidutinis (85.6) | Žemas |
| Rizika 2.4.: Miškų gaisrai | Žemas (16.0) | Žemas (40.1) | Žemas |
| VANDENS IŠTEKLIAI IR PAKRANTĖS ZONA | | | |
| Rizika 3.1.: Gėlo vandens ir jūros kokybė | Žemas (38.0) | Aukštas (94.5) | Aukštas |
| Rizika 3.2.: Pakrantės erozija | Vidutinis (94.4) | Vidutinis (94.4) | Aukštas |
| Rizika 3.3.: Padažnėję poplūdžiai | Žemas (29.7) | Žemas (41.6) | Aukštas |
| ENERGETIKA | | | |
| Rizika 4.1.: Šildymo ir vėsinimo poreikio pokytis | Žemas (42.0) | Aukštas (216.0) | Vidutinis |

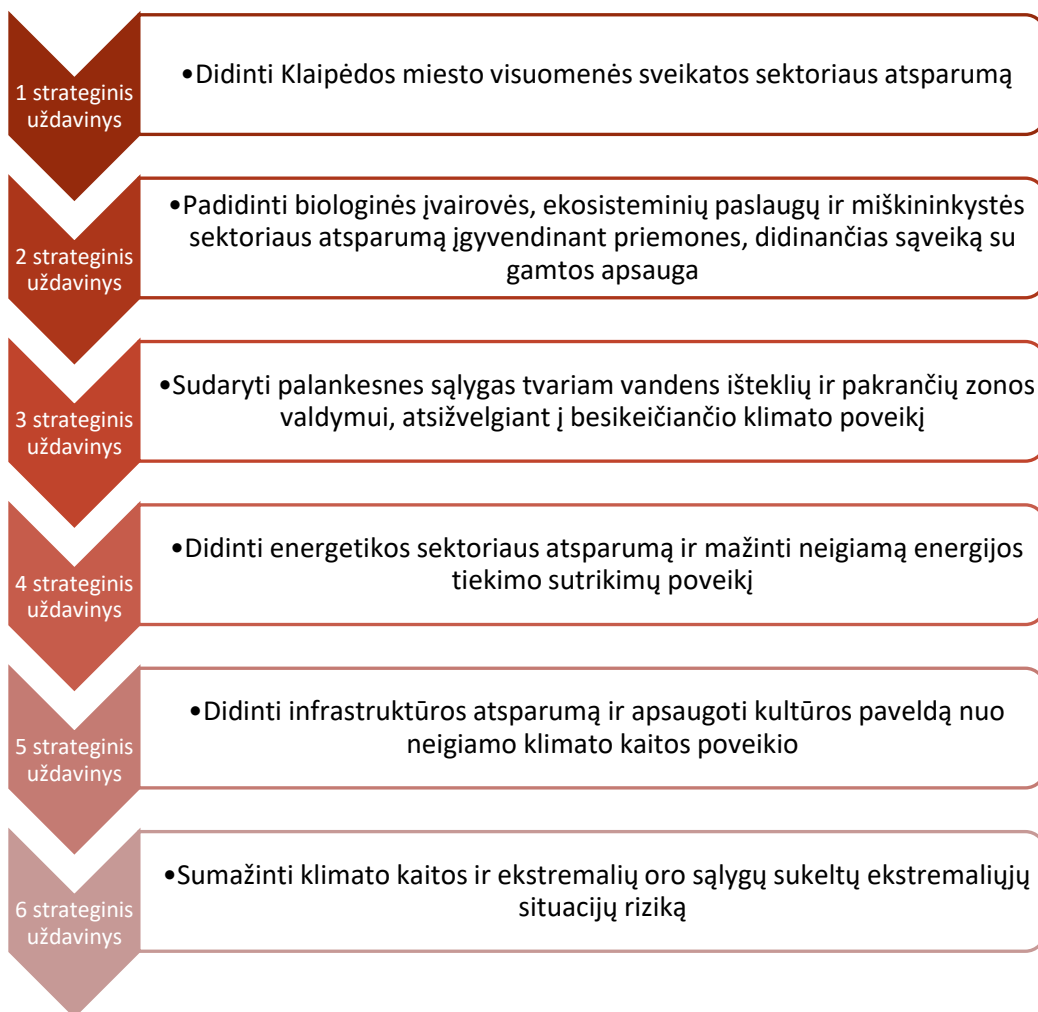
| Rizika | Rizikos lygis iki 2050 m. | Rizikos lygis iki 2100 m. | Aktualumas savivaldybei |
|--|---------------------------|---------------------------|-------------------------|
| Rizika 4.2.: Žala elektros energijos gamybos ir perdavimo įrenginiams ir infrastruktūrai | Žemas (16.4) | Žemas (59.7) | Žemas |
| INFRASTRUKTŪRA | | | |
| Rizika 5.1.: Kelių infrastruktūros pažeidimai ir funkcionalumo trikdžiai | Nereikšmingas (10.2) | Vidutinis (25.4) | Vidutinis |
| Rizika 5.2.: Vandens transporto infrastruktūros pažeidimai ir funkcionalumo trikdžiai | Žemas (16.1) | Žemas (37.7) | Vidutinis |
| Rizika 5.3.: Žala kultūros paveldo objektams | Nereikšmingas (7.2) | Žemas (21.7) | Vidutinis |
| Rizika 5.4.: Miesto šilumos salos efekto paūmėjimas | Žemas (17.7) | Vidutinis (93.8) | Aukštas |
| Rizika 5.5.: Nuotekų valymo įrenginių darbo trikdžiai | Žemas (33.0) | Žemas (67.2) | Aukštas |
| EKSTREMALIOSIOS SITUACIJOS | | | |
| Rizika 6.1.: Gamtinių nelaimių sukelta aplinkos tarša | Nereikšmingas (5.3) | Nereikšmingas (10.0) | Žemas |
| Rizika 6.2.: Gamtinių nelaimių sukelti ekonominiai nuostoliai | Žemas (18.7) | Žemas (24.9) | Vidutinis |
| Rizika 6.3.: Svarbių paslaugų teikimo trikdžiai dėl infrastruktūros pažeidimų | Nereikšmingas (10.1) | Žemas (20.3) | Vidutinis |

4. PRISITAIKYMO PRIEMONĖS

4.1. SAVIVALDYBIŲ PRISITAIKYMO TIKSLAI / VEIKSMAI IR STRATEGINĖS KRYPTYS

Plano tikslas

Didinti Klaipėdos miesto savivaldybės atsparumą, užtikrinant sisteminių prisitaikymą prie klimato kaitos integruojant veiksmingą pagrindinių sektorių prisitaikymą prie klimato kaitos



4.2. PRISITAIKYMO PRIEMONIŲ VERTINIMAS IR PARINKIMAS

Įvertinus klimato kaitos rizikas ir nustačius prisitaikymo prioritetus, buvo nustatytos ir įvertintos galimos priemonės. Kadangi ne visas klimato kaitos pasekmes galima pašalinti prisitaikant prie klimato kaitos, reikia spręsti, kokias ekonomines pasekmes galima valdyti ir kaip jos bus valdomos.

Yra daug kriterijų, kuriais remiantis galima įvertinti galimų prisitaikymo būdų tinkamumą. Rekomenduojama derinti prisitaikymo galimybes taip, kad padidėtų sinergija ir būtų išvengta tarpsektorinio netinkamo prisitaikymo. Sprendimus priimančias asmenys turėtų siekti „abiem pusėms naudingų“ (prisitaikymo veiksmų, kuriais pasiekiamas norimas rezultatas – sumažinama klimato kaitos rizika arba išnaudojamos potencialios galimybės, bet kartu reikšmingai prisidedama prie kito socialinio, aplinkosauginio ar ekonominio tikslo) arba bent jau „nežalingų“ (bet kuriuo atveju naudos duosianti priemonė, kad ir koks būtų būsimų klimato pokyčių mastas) prisitaikymo galimybių¹⁸².

Dabartiniam planui galimi prisitaikymo būdai buvo įvertinti ir suskirstyti pagal prioritetus ir kriterijus toliau pateiktoje lentelėje¹⁸³ (15 lentelė).

15 lentelė. Klimato kaitos rizikos prisitaikymo prioritetų suskirstymas pagal kriterijus

| Kriterijus | Komentaras |
|--|--|
| Klimato kaitos grėsmės aktualumas | Prisitaikymo priemonės buvo svarstomos tik toms rizikoms, kurios, kaip nustatyta, yra vidutiniškai arba labai aktualios savivaldybei (žr. 3 skyrių). |
| Viena ar kelios rizikos | Prioritetas buvo teikiamas prisitaikymo galimybėms, susijusioms su daugiau nei viena klimato kaitos rizika. |
| Netinkamo prisitaikymo išvengimas | Netinkamas prisitaikymas pasireiškia tada, kai priemonė, skirta tam tikrai vietai ar sektoriui pritaikyti, padidina neigiamo poveikio kitai vietai, sektoriui ar tikslinei grupei tikimybę, todėl tokios priemonės nebuvo atrinktos. |
| Sinergija su kitais politiniais prioritetais | Naudinga nustatyti investicijų, kurių pagrindinis tikslas nėra prisitaikymas prie klimato kaitos (4 žingsnis), potencialą mažinti klimato kaitos poveikį. Taip yra todėl, kad priemonės, skirtos kitiems pagrindiniams tikslams (pavyzdžiui, ekonominiam vystymuisi, skurdo mažinimui ir prevencinei sveikatos priežiūrai) įgyvendinti, gali duoti papildomos naudos prisitaikymo prie klimato kaitos srityje. |
| Efektyvumas ir veiksmingumas, išlaidų dydžiai bei nauda | Pirmenybė buvo teikiama prisitaikymo priemonėms, kurių veiksmingumas įrodytas gerosios praktikos pavyzdžiais, ir priemonėms, kurių (realus arba apskaičiuotas) naudos ir sąnaudų santykis viršija 1,5. |
| Pajėgumas ir galimybės, įskaitant biudžeto ir kitų išteklių apribojimus | Pirmenybė teikta įgyvendinamoms priemonėms, kurias galima įgyvendinti per nustatytą laiką ir atsižvelgiant į biudžeto apribojimus. |

¹⁸² <https://climate-adapt.eea.europa.eu/en/knowledge/tools/urban-ast/step-4-1/index.html>

¹⁸³ <https://climate-adapt.eea.europa.eu/en/knowledge/tools/urban-ast/step-4-1>

4.2.1 PRISITAIKYMO PRIEMONIŲ SSGG ĮVERTINIMAS



Skirtingų rūšių prisitaikymo priemonės gali turėti skirtingų privalumų ir trūkumų. Kad būtų lengviau priimti pagrįstus sprendimus, plane aptariamos prisitaikymo prie klimato kaitos priemonės suskirstytos į kelias grupes pagal pagrindines jų savybes, o šių rūšių priemonėms atlikta SSGG analizė. **SSGG analizė - tai strateginė priemonė, skirta nustatyti ir dokumentuoti vidines stiprybes (S) ir silpnybes (S) bei išorines galimybes (G) ir grėsmes (G).**

Atliktas šių priemonių grupių SSGG vertinimas:

- žemės naudojimo ir planavimo priemonės;
- gamtos procesais pagrįsti sprendimai;
- pilkoji infrastruktūra;
- sąmoningumo didinimas;
- moksliniai tyrimai ir vertinimas;
- materialinių išteklių pirkimas ir (arba) atnaujinimas¹⁸⁴.

Toliau esančiose lentelėse (16 lentelė–21 lentelės) pateikiama nagrinėtų prisitaikymo priemonių grupių SSGG analizės santrauka.



16 lentelė. Žemės naudojimo ir planavimo priemonių SSGG

| Žemės naudojimo ir planavimo priemonės | | |
|--|---|--|
| |  |  |
| Dabartis | Stiprybės | Silpnybės |
| | <ul style="list-style-type: none"> • sudaro palankesnes sąlygas sisteminiam prisitaikymui visoje teritorijoje ir (arba) specifiniuose taškuose; • nereikalauja didelių savivaldybės išteklių. | <ul style="list-style-type: none"> • rezultatai gali paaiškėti tik po metų, nes šios priemonės susijusios su būsimais pokyčiais ir nereikalauja imtis skubių veiksmų; • žemės naudojimo paskirties ir (arba) teritorijų planavimo pokyčiai yra administracinę našta kelianti procedūra, kuriai reikia laiko; • žemas informuotumo apie klimato kaitą lygis. |
| | Galimybės | Grėsmės |

¹⁸⁴ Pavyzdžiui, oro kondicionierių ir elektros generatorių įrengimas, kitos įrangos pirkimas, pastatų modernizavimas ir t. t.

| | | |
|----------------|---|---|
| Ateitis | <ul style="list-style-type: none"> • galima lengvai atkartoti ir perkelti į kitas savivaldybes; • gali padidinti valdžios institucijų, suinteresuotųjų šalių ir visuomenės informuotumą apie su klimatu susijusią riziką ir geresnį pasirengimą prisitaikyti; • padidinti savivaldybės matomumą atsparumo klimato kaitai požiūriu. | <ul style="list-style-type: none"> • nauji griežti reikalavimai gali trukdyti teritorijos plėtrai; • ilgalaikis planavimas yra brangesnis ir reikalauja žmoniškųjų ir institucinių gebėjimų stiprinimo. |
|----------------|---|---|



17 lentelė. Gamtos procesais pagrįstų sprendimų SSGG

| Gamtos procesais pagrįsti sprendimai | | |
|---|---|---|
| |  |  |
| Dabartis | Stiprybės | Silpnybės |
| Ateitis | Galimybės | Grėsmės |
| | <ul style="list-style-type: none"> • stipri tarpusavio sąveika su kitais sektoriais (pvz.: biologinės įvairovės ir gamtos apsaugos, klimato kaitos švelninimo, oro kokybės); • atitiktis ES ir tarptautinio lygmens politikos prioritetams (įskaitant Gamtos atkūrimo įstatymą ir Pasaulinę biologinės įvairovės strategiją); • ilgalaikėje perspektyvoje ekonomiškai efektyvesni nei pilkosios infrastruktūros prisitaikymo prie klimato kaitos sprendimai; • skatina patrauklias alternatyvias pragyvenimo strategijas; • daugiau finansavimo šaltinių gamtos procesais pagrįstų sprendimų įgyvendinimui; • rekapitalizacija per sprendimo gyvavimo laikotarpį paprastai nėra didelė. Eksploatacijos pabaigos pakeitimas ir (arba) eksploatavimo nutraukimas labai skiriasi priklausomai nuo pasirinktos technologijos, tačiau paprastai jis nėra būtinas, nes gamtos procesais pagrįsti sprendimai yra savarankiški ir nenusidėvi¹⁸⁵. | <ul style="list-style-type: none"> • sunkumai vertinant atsparumą klimato kaitai; • reikia reguliaraus decentralizuoto valdymo, palyginti su pilkąja infrastruktūra; • institucinės kliūtys tarp žaliosios ir pilkosios infrastruktūros valdymo; • žemas informuotumo apie klimato kaitą lygis. |
| | <ul style="list-style-type: none"> • gali padidinti tam tikrų miesto teritorijų, kuriose įdiegti gamtos procesais grįsti sprendimai, vertę ir susidomėjimą jomis; | <ul style="list-style-type: none"> • neapibrėžtumas ir žinių apie konkrečių sprendimų priežiūrą ir taikymą vidutinio klimato sąlygomis trūkumas; • didesnės reglamentavimo kliūtys; |

¹⁸⁵ <https://www.nature.org/content/dam/tnc/nature/en/documents/the-case-for-green-infrastructure.pdf>

| | | |
|--|---|---|
| | <ul style="list-style-type: none"> • būsiami gyvenimo būdo ir technologiniai pokyčiai gali suteikti pranašumą gamtos procesais pagrįstiems sprendimams; • palyginti nebrangu išplėsti įdiegtų gamtos procesais pagrįstų sprendimų pajėgumus; • bendras darbas, partnerystė; • prisitaikymas prie būsimų pokyčių – technologinis, politinis, kultūrinis. | <ul style="list-style-type: none"> • ekstremalieji meteorologiniai reiškiniai gali padaryti didelę žalą. |
|--|---|---|

18 lentelė. Pilkosios infrastruktūros SSGG



| Pilkoji infrastruktūra | | |
|------------------------|---|---|
| |  |  |
| Dabartis | Stiprybės | Silpnybės |
| | <ul style="list-style-type: none"> • sukaupta patirtis ir praktinės žinios apie inžinerijos, statybos ir techninės priežiūros aspektus; • lengvesnis valdymas nei gamtos procesais pagrįsti sprendimai; • palyginti lengvai kontroliuojamas sistemos veikimas. | <ul style="list-style-type: none"> • miesto šilumos salos efekto padidėjimas tankiai užstatyose miesto teritorijose; • sugadinimo atveju gali kilti didelių trikdžių, o remontui gali prireikti didesnių išlaidų, nei gamtos procesais pagrįstų sprendimų atveju; • išoriniai veiksniai su neigiamu poveikiu kitoms teritorijoms ir didelė netinkamo prisitaikymo rizika; • pilkieji sprendimai yra nusidėvintis turtas, kurio eksploataciniai pajėgumai yra riboti, o pasibaigus eksploatacijos laikui paprastai jį reikia gerokai pakeisti ir (arba) nutraukti eksploataciją¹⁸⁶; • žemas informuotumo apie klimato kaitą lygis. |
| Ateitis | Galimybės | Grėsmės |
| | <ul style="list-style-type: none"> • pajėgumų išplėtimas galėtų būti palyginti nebrangus, jei nereikėtų iš esmės keisti ar perprojektuoti¹⁸⁷; • tradiciniai inžineriniai sprendimai leidžia standartizuoti ir atkartoti, o tai gali gerokai sumažinti projekto sąnaudas ir įgyvendinimo laiką¹⁸⁸. | <ul style="list-style-type: none"> • pilkoji infrastruktūra yra jautri elektros energijos dingimui, mechaniniams pramoninės įrangos gedimams ir kainų svyravimams. |

¹⁸⁶ <https://www.nature.org/content/dam/tnc/nature/en/documents/the-case-for-green-infrastructure.pdf>



¹⁸⁷ <https://www.nature.org/content/dam/tnc/nature/en/documents/the-case-for-green-infrastructure.pdf>

¹⁸⁸ <https://www.nature.org/content/dam/tnc/nature/en/documents/the-case-for-green-infrastructure.pdf>

19 lentelė. Sąmoningumo didinimo SSGG



| Sąmoningumo didinimas | | |
|-----------------------|--|--|
| |  |  |
| Dabartis | Stiprybės | Silpnybės |
| | <ul style="list-style-type: none"> santykinai mažos sąnaudos; informacija gali būti pritaikyta konkrečioms auditorijoms ir pažeidžiamiesiems sektoriams. | <ul style="list-style-type: none"> gali būti, kad ne visus suinteresuotuosius asmenis ir (arba) visuomenę pasieks informacija; reikalingos visuomenės informavimo priemonės, kad būtų galima pasiekti įvairias suinteresuotąsias šalis; gali būti, kad suinteresuotosios šalys ir (arba) visuomenė nesiims veiksmų, kurie sumažintų klimato kaitos riziką; duomenų prieinamumas; žemas informuotumo apie klimato kaitą lygis. |
| Ateitis | Galimybės | Grėsmės |
| | <ul style="list-style-type: none"> informacija gali būti lengvai atnaujinama atsižvelgiant į naujausias mokslo žinias; gali padidinti klimato kaitos, kaip horizontaliojo prioriteto, svarbą; gali palengvinti suinteresuotųjų šalių įsitraukimą. | <ul style="list-style-type: none"> įvairios, kartais prieštaringos informacijos prieinamumas gali turėti įtakos bendram visuomenės suvokimui ir norui imtis veiksmų; panikos reakcija. |

20 lentelė. Mokslinių tyrimų ir vertinimo SSGG

| Moksliniai tyrimai ir vertinimas | | |
|----------------------------------|---|--|
| |  |  |
| Dabartis | Stiprybės | Silpnybės |
| | <ul style="list-style-type: none"> suteikiama įrankių, kad būtų matomas realus klimato kaitos poveikis; padeda priimti pagrįstus sprendimus dėl prisitaikymo prie klimato kaitos. | <ul style="list-style-type: none"> gali būti, kad nebus imtasi veiksmų, kurie sumažintų klimato kaitos riziką; netikrų naujienų priėmimas; žemas informuotumo apie klimato kaitą lygis. |
| Ateitis | Galimybės | Grėsmės |
| | <ul style="list-style-type: none"> suteikia įrodymų, leidžiančių laipsniškai įgyvendinti su klimato kaita susijusias prisitaikymo priemones. | <ul style="list-style-type: none"> gali sukelti neigiamą visuomenės reakciją, nes finansiniai išteklių |

| | | |
|--|--|--|
| | | išleidimas būtų be tiesioginių apčiuopiamų rezultatų; <ul style="list-style-type: none"> • sąmokslo teorijų platinimas. |
|--|--|--|

21 lentelė. Materialinių išteklių pirkimo ir / arba atnaujinimo SSGG

| Materialinių išteklių pirkimas ir / arba atnaujinimas | | |
|---|---|--|
| |  |  |
| Dabartis | Stiprybės | Silpnybės |
| | <ul style="list-style-type: none"> • su palyginti nedidelėmis investicijomis galima modernizuoti esamą infrastruktūrą ir išteklius; • gali nedelsiant sumažinti neigiamą klimato kaitos poveikį specifiniuose taškuose. | <ul style="list-style-type: none"> • gali nepasiekti norimo poveikio arba nesumažinti pažeidžiamumo, jei pirkimai ir atnaujinimai bus atliekami tik kaip demonstraciniai projektai; • žaliasis smegenų plovimas; • žemas informuotumo apie klimato kaitą lygis. |
| Ateitis | Galimybės | Grėsmės |
| | <ul style="list-style-type: none"> • galimybė toje pačioje teritorijoje ir (arba) sektoriuje integruoti skirtingas priemones ir taip palaipsniui padidinti bendrą teigiamą poveikį. | <ul style="list-style-type: none"> • korupcijos rizikos veiksnių atsiradimo tikimybė; • elektros energijos praradimai. |

4.2.2 PRELIMINARI SIŪLOMŲ PRISITAIKYMO PRIE KLIMATO KAITOS PRIEMONIŲ SĄNAUDŲ NAUDOS ANALIZĖ

Remiantis perdraudimo bendrovių duomenimis, kurie buvo naudojami klimato kaitos ekonominiam poveikiui įvertinti, bendra ekonominių nuostolių suma, dėl su orais ir klimatu susijusių įvykių 1980–2021 m. 27 ES valstybėse narėse (ES-27) siekė daugiau kaip 560 mlrd. eurų (remiantis 2021 m. verte eurais).¹⁸⁹ Tik nuo ketvirtadalio iki trečdaliao šių nuostolių buvo apdrausti. Tai rodo, kad nepakankamas prisitaikymas prie klimato kaitos ateityje gali labai brangiai kainuoti.

Prisitaikymui skirti ištekliai yra riboti. Sąnaudų ir naudos analizė (toliau – SNA) gali labai padėti sprendimų priėmėjams parengti geriausią strategiją, kaip panaudoti ribotus ekonominius išteklius veiksmingiausiai prisitaikymo metodui, ir nustatyti investicijų prioritetus.

Prisitaikymo galimybių SNA gali būti suprantama ribotai, tik kaip finansinės biudžeto sąnaudos ir nauda, arba išsamiau, atsižvelgiant į platesnio masto sąnaudas ir naudą vietos ekonomikai. Be to, į SNA galima įtraukti ir socialines bei aplinkosaugos sąnaudas ir naudą.

Prisitaikymo išlaidos suprantamos kaip prisitaikymo priemonių planavimo, pasirengimo, palengvinimo ir įgyvendinimo išlaidos, įskaitant pereinamojo laikotarpio išlaidas, o nauda – išvengtos žalos išlaidos arba sukauptą nauda priėmus ir įgyvendinus prisitaikymo priemones¹⁹⁰.

¹⁸⁹ <https://www.eea.europa.eu/ims/economic-losses-from-climate-related>

¹⁹⁰ <https://www.ipcc.ch/site/assets/uploads/2018/03/wg2TARannexB.pdf>

Atlikti oficialią SNA vertinant politinius dokumentus, šiuo prisitaikymo prie klimato kaitos atveju, gali būti problemiška, nes reikalaujama, kad visa nauda būtų įvertinta ir išreikšta pinigine išraiška, o tai dažnai yra arba sunkiai pasiekama, arba yra morališkai abejotina (pvz., piniginės vertės priskyrimas žmonių gyvybėms arba būsimos naudos „nuvertinimas“). Be to, dėl ekstremaliųjų meteorologinių reiškinių nenuspėjamumo padidėja naudos įvertinimo neapibrėžtumas. Taip pat dėl papildomos naudos, atsirandančios dėl sinergijos (pvz., gamtos procesais pagrįstų sprendimų atveju), nauda gali būti nepakankamai įvertinta.

Į šį planą įtrauktų priemonių atveju prisitaikymo prie klimato kaitos sąnaudos buvo apskaičiuotos remiantis metodu „iš apačios į viršų“, įvertinant atskirų priemonių sąnaudas ir atsižvelgiant į informaciją apie kitur įgyvendintos panašios veiklos sąnaudas. Tuo tarpu nauda buvo įvertinta remiantis literatūros apžvalga ir informacija apie ekonominį efektyvumą, apskaičiuotą pagal kitus susijusius tyrimus. Remiantis šiuo vertinimu, priemonės buvo suskirstytos į labai veiksmingas, veiksmingas ir neveiksmingas. Rezultatai pateikti 4.3 poskyrio 22 lentelėje.

4.2.3 ATEITIES PRISITAIKYMO PRIE KLIMATO KAITOS PERSPEKTYVŲ ĮVERTINIMAS

Atrinktos prisitaikymo prie klimato kaitos priemonės (žr. 1 priedą) ir jų įgyvendinimo terminai buvo parengti glaudžiai bendradarbiaujant su įvairiomis suinteresuotosiomis šalimis ir atsižvelgiant į įvairius veiksnius, įskaitant turimą biudžetą ir finansavimo šaltinius, tarpusavio sąveiką su kitomis politikos sritimis, priemones, kurios jau įtrauktos į kitus planavimo dokumentus (t. y. tokios priemonės nebuvo dubliuojamos prisitaikymo prie klimato kaitos plane), teisinius reikalavimus (taip pat ir ribojančius nacionalinio lygmens teisinius reikalavimus) ir kt. Toks požiūris leido parengti realistišką prisitaikymo planą, kuris gali palengvinti sisteminį prisitaikymą visuose prioritetiniuose sektoriuose, siekiant palengvinti sinergiją ir sumažinti netinkamo prisitaikymo riziką.

Remiantis prisitaikymo priemonių grupių SSGG vertinimu (žr. 4.2. poskyrį), taip pat gerą prisitaikymo galimybių vertinimo praktika¹⁹¹, planuojant būsimas prisitaikymo galimybes, reikėtų atsižvelgti į šias aplinkybes:

- klimato pavojaus arba rizikos, kurią priemone siekiama sumažinti, skubumas. Kai kurios prisitaikymo priemonės bus tinkamos įgyvendinti per trumpą laiką, kad būtų galima spręsti neatidėliotinas problemas, o kitoms reikės ilgo pasirengimo ir planavimo;
- veiklos rezultatai, susiję su bendraisiais ir platesniais politikos tikslais, ir netinkamo prisitaikymo išvengimas. Netinkamas prisitaikymas – tai situacija, kai veiksmai neatitinka savo tikslų arba sukelia šalutinį poveikį, kuris trukdo prisitaikyti kitur arba ateityje. Pavyzdžiui, pylimo statyba gali sukelti dažnesnius potvynius kitoje vietoje ir gali būti netinkama apsauga nuo būsimo potvynių lygio;
- savivaldybei pavaldžių institucijų valdymas. Pavyzdžiui, suderinimas su esamomis valdymo struktūromis ir jų pakeitimai, būtinybė sukurti naujas valdymo struktūras ar procesus priemonei valdyti;
- socialiniai aspektai, t. y. lygiavertė apsauga nuo klimato kaitos pavojų, dėl tam tikros prisitaikymo priemonės ir jos poveikis socialinei įtraukčiai ir sanglaudai. Reikėtų palankiai įvertinti galimybes, kuriomis užtikrinama papildoma socialinė nauda (kaip dažnai pastebima žaliųjų erdvių ir gamtos procesais pagrįstų sprendimų atveju, pvz., nemokami viešieji geriamojo vandens fontanėliai);
- aplinkosaugos aspektai. Galimybės turėtų būti vertinamos atsižvelgiant į jų poveikį aplinkai, įskaitant jų prisidėjimą prie išmetamų ŠESD kiekio, vandens ir dirvožemio kokybės ir biologinės įvairovės gerinimo ar bloginimo;

¹⁹¹ <https://www.ipcc.ch/site/assets/uploads/2018/03/wg2TARannexB.pdf>

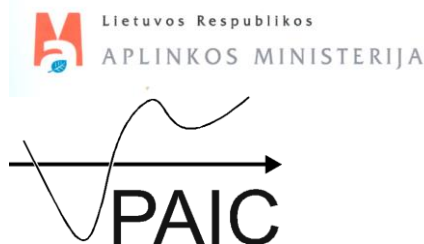
- pirmenybė teikiama priemonėms, kurios atitinka tarptautinės, ES ir nacionalinės politikos prioritetus. Kiek įmanoma, pirmenybė turėtų būti teikiama gamtos procesais pagrįstiems sprendimams;
- nedidelį ar jokio poveikio neturinčios priemonės, kurios prisideda prie žaliojo smegenų plovimo (angl. *greenwashing*) turėtų būti vengiamos;
- sąmoningumo skatinimo, gebėjimų stiprinimo ir į mokslinius tyrimus orientuotos priemonės turėtų būti įgyvendinamos lygiagrečiai su bandomaisiais projektais ir praktinėmis (konkrečiomis) prisitaikymo priemonėmis, kad būtų padidintas šių priemonių grupių poveikis ir sinergija. Pavyzdžiui, įgyvendinant bandomąjį gamtos procesais pagrįstų sprendimų projektą, kartu turėtų būti vykdoma sąmoningumo skatinimo kampanija ir renkami duomenys, kad nauda būtų didesnė.

Prisitaikymas prie klimato kaitos yra tarpsektorinis klausimas, kuris, jei įgyvendinamas nekoordinuotai atskiruose sektoriuose ir politikos srityse, gali lemti neigiamus abipusius kompromisus, panaikinti vienas kitą arba praleisti galimybes pasinaudoti galimais ryšiais ir jau turima pažanga. Siekiant pagerinti prisitaikymo planavimo koordinavimą ir padidinti jo veiksmingumą bei maksimaliai išnaudoti šią prisitaikymo ir klimato kaitos švelninimo priemonių sinergiją, idealiu atveju į šį procesą turėtų būti įtrauktos įvairios institucinės ir pilietinės suinteresuotosios šalys.¹⁹²

4.3. ATRINKTŲ PRISITAIKYMO PRIEMONIŲ APŽVALGA

Prisitaikymo priemonės suskirstytos į grupes pagal tipą ir / arba sektorių, atsižvelgiant į veiksmų plano 1 priedą. Prisitaikymas prie klimato kaitos yra kompleksinis, dėl to prisitaikymo veiksmų planai – tai integruoti daugiasektoriniai politikos dokumentai, kuriuose siūlomi prisitaikymo prie klimato kaitos veiksmai įvairiuose klimato kaitai jautriuose sektoriuose. Todėl ir Klaipėdos miesto prisitaikymo prie klimato kaitos plano struktūra ir priemonės buvo parengtos remiantis politikos sritimis ir joms apibrėžtais strateginiais tikslais (žr. 4.1 skyrių.) Toliau pateiktoje lentelėje (22 lentelė) apžvelgiamos prisitaikymo prie klimato kaitos priemonės, kurias siūloma įgyvendinti Klaipėdos mieste iki 2030 m. Išsamus veiksmų planas pateikiamas 1 priede.

¹⁹² <https://www.ipcc.ch/site/assets/uploads/2018/03/wg2TARannexB.pdf>



22 lentelė. Pristatymo prie klimato kaitos priemonių sąrašas

| Nr. | Priemonė | Aprašymas | Priemonės rūšis | Susijusi rizika | Sinergija | Veiksmingumas ir efektyvumas |
|--|---|---|---|--|---|--|
| 1 strateginis uždavinys: didinti Klaipėdos miesto visuomenės sveikatos sektoriaus atsparumą | | | | | | |
| 1.1. | Jrengti 20 nemokamų viešųjų geriamojo vandens fontanėlių viešose vietose, kuriose lankosi daug žmonių (viešuosiuose parkuose, žaidimų aikštelėse, centrinėje autobusų / traukinių stotyje, paplūdimiuose) | <p>Remontuojant istorinius geriamojo vandens fontanėlius ir įrengiant naujus, gerinamos sąlygos žmonėms, kurie patiria neigiamą šilumos bangų poveikį mieste. Pajutę troškulį jie gali atsigerti vandens arba juo atsigaivinti. Galimybė nemokamai naudotis viešaisiais geriamojo vandens fontanėliais ir (arba) fontanais ypač aktuali pažeidžiamoms gyventojams – vaikams, vyresnio amžiaus žmonėms, lėtinėmis ligomis sergantiems žmonėms, taip pat gyventojams, patiriantiems nepriteklių ir negalintiems sau leisti nusipirkti geriamojo vandens parduotuvėse. Viešųjų geriamojo vandens fontanėlių įrengimas atlieka dvejopą vaidmenį: pirma, jis padeda spręsti šilumos bangų keliamą pavojų; antra, padeda mažinti vienkartinio plastiko ir buteliuose išpilstyto vandens atliekų kiekį.</p> <p><u>Praktinis pavyzdys:</u></p> <p><i>Šiuo metu Taline yra 38 viešieji geriamojo vandens fontanėliai, iš kurių gyventojai gali gauti švaraus ir kontroliuojamos kokybės vandens. Talino viešieji geriamojo vandens fontanėliai įrengti žaliosiose zonose, prie sveikatingumo takų, senamiestyje ir kitose judrioje miesto vietose. Visi geriamojo vandens fontanėliai pažymėti QR kodu, kurį nuskaičius galima</i></p> | Materialinių išteklių pirkimas / atnaujinimas | <ul style="list-style-type: none"> - padidėjęs mirtingumas ir sergamumas žmonių, sergančių širdies ir kraujagyslių ligomis; - padidėjęs karščio stresas ir terminis diskomfortas; - miesto šilumos salos efekto pūmėjimas | <ul style="list-style-type: none"> - vandens kokybė; - žiedinė ekonomika ir atliekų tvarkymas; - visuomenės sveikata | Vėsinimas naudojant vandenį miestuose laikomas gana ekonomišku, nors išlaidos gali skirtis ¹⁹⁵ . Naujų geriamųjų fontanų įrengimas taip pat gali būti naudingas aplinkai, nes gyventojai ir miesto svečiai skatinami pripildyti daugkartinio naudojimo butelius vandeniu iš fontanėlio, užuot pirkę naujus plastikinius vandens butelius. Dėl šios priežasties, ši priemonė yra ekonomiškai efektyvi. |

¹⁹⁵ https://climate-adapt.eea.europa.eu/en/metadata/adaptation-options/water-uses-to-cope-with-heat-waves-in-cities/#costs_benefits

| Nr. | Priemonė | Aprašymas | Priemonės rūšis | Susijusi rizika | Sinergija | Veiksmingumas ir efektyvumas |
|------|---|--|------------------------|---|-----------------------|---|
| | | <i>sužinoti kitų geriamojo vandens fontanėlių vietas. Norėdami lengviau planuoti vandens atsigėrimo pertraukas, viešųjų vandens fontanėlių vietas galite peržiūrėti internetiniame žemėlapyje^{193,194}.</i> | | | | |
| 1.2. | Atitinkamų savivaldybės institucijų (sveikatos priežiūros įstaigų, greitosios pagalbos tarnybų, ligoninių, slaugos namų ir kt.) vidaus veiksmų planų parengimas ir įgyvendinimas karščio bangų atveju | <p>Lietuvoje jau įdiegta ir veikia perspėjimo apie prognozuojamą karštį sistema. Pagrindinis tokių sistemų tikslas – teikti meteorologinėmis ir (arba) klimato prognozėmis pagrįstą informaciją apie artėjančių karštų orų, galinčių turėti įtakos sveikatai, tikimybę. Šią informaciją gali naudoti sprendimus priimančias asmenys, kad pasiruoštų galimoms problemoms ir įgyvendintų veiksmus, kuriais siekiama sumažinti ekstremalių karštų orų poveikį sveikatai.</p> <p><u>Praktinis pavyzdys:</u></p> <p><i>Švedijos miesto Botkyrkos perspėjimo apie karščio bangas sistema orientuota į karščiui jautrius žmones. Perspėjimo apie karščio bangas sistemoje buvo pateikta aiški karščio bangos apibrėžtis: tai reiškiny, kai ne mažiau kaip 5 dienas vidutinė temperatūra yra ne mažesnė kaip 25 °C. Įvykus vienam iš šių įvykių, Botkyrkos savivaldybė paskelbia informaciją apie karščio bangą ir priemones, kurios turi būti aktyvuotos siekiant apsaugoti gyventojus. Ankstyvojo perspėjimo sistemos dėka informacija taip pat tiesiogiai teikiama savivaldybės organizacijų darbuotojams, kurių darbo vietose karščio banga daro didesnį poveikį, pavyzdžiui, senelių ir slaugos namams, mokykloms ir ikimokyklinio ugdymo įstaigoms. Senelių ir slaugos namų darbuotojai įgijo žinių apie karščio bangų riziką ir apie saugos instrukcijas, kurių reikia laikytis perspėjus apie karščio bangas. Jei reikia, galima</i></p> | Sąmoningumo skatinimas | <ul style="list-style-type: none"> - padidėjęs mirtingumas ir sergamumas širdies ir kraujagyslių ligomis; - padidėjęs karščio stresas ir terminis diskomfortas; - miesto karščio salos efekto paūmėjimas | - visuomenės sveikata | Prognozuojama, kad ateityje mirčių dėl ekstremalių karščių gali padaugėti 15-30 kartų ¹⁹⁷ . Išankstinio perspėjimo sistemos yra ekonomiškai efektyvios priemonės prisitaikant prie klimato kaitos. ^{198, 199} , todėl ši priemonė yra ekonomiškai pagrįsta. |

¹⁹³ <https://bit.ly/3De9dyH>

¹⁹⁴ Viešųjų geriamojo vandens fontanėlių tinklo plėtra <https://www.tallinn.ee/en/news/network-public-drinking-water-taps-expanding>

¹⁹⁷ https://joint-research-centre.ec.europa.eu/system/files/2020-05/pesetaiv_task_11_heat-cold_extremes_final_report.pdf

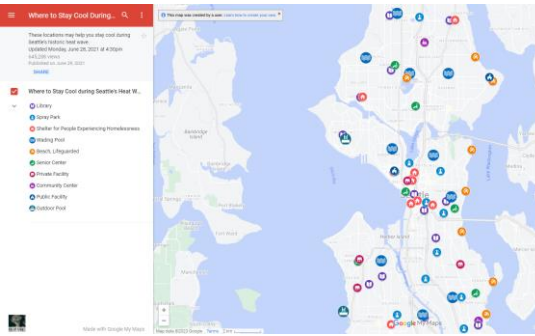
¹⁹⁸ https://assets.publishing.service.gov.uk/media/5ab0debce5274a5e20ffe268/274_DRR_CAA_cost_effectiveness.pdf

¹⁹⁹ <https://addi.ehu.es/bitstream/handle/10810/59884/JA-1596.pdf?sequence=1>

| Nr. | Priemonė | Aprašymas | Priemonės rūšis | Susijusi rizika | Sinergija | Veiksmingumas ir efektyvumas |
|------|--|---|---|---|-----------------------|--|
| | | <i>iškviesti ir įtraukti papildomus darbuotojus, kad būtų užtikrinta tolesnė pagalba saugiai priežiūrai.¹⁹⁶</i> | | | | |
| 1.3. | Viešųjų vėsinimo centrų įdiegimas, užtikrinančių vėsinimą 24 valandas per parą, 7 dienas per savaitę | <p>Vėsinimo centras – tai vieta, paprastai pastatas su oro kondicionieriumi arba visas vėsinamas pastatas, paskirtas kaip vieta, kurioje galima atsikvėpti ir jaustis saugiai per didelius karščius. Tai gali būti savivaldybei priklausantis pastatas, pavyzdžiui, biblioteka ar mokykla, esamas bendruomenės centras, religinis centras, poilsio centras arba privatus verslas, pavyzdžiui, kavinė, prekybos centras ar kino teatras, kuriame per karščius galima ateiti ir leisti organizmui atvėsti, taip sumažinant karščio jam keliamą stresą. Kai kurie regionai vėsinimo vietas įrengė lauke, viešuosiuose parkuose, bendruomenės baseinuose. Kartais laikinos vėsinimo vietos įrengiamos po atviru dangumi vykstančių renginių, kaip maratonas ar koncertas, metu, norint apsaugoti dalyvių sveikatą. Svarbu, kad informacija apie vėsinimo centrų vietas būtų prieinama įvairiose visuomenės informavimo priemonėse (ne tik internete, bet ir pasitelkiant reklamines kampanijas, laikraščius, informacinius stendus, esančius visame mieste), kad šią informaciją galėtų gauti įvairios gyventojų grupės.</p> <p><u>Praktinis pavyzdys:</u></p> <p><i>Sietlo miestas kartu su partneriais atidarė 36 „vėsinimo centrus“, įskaitant senjorų centrus (6), bendruomenių centrus (3), bibliotekas (13), dienos ir (arba) higienos centrus (10) ir skubios pagalbos prieglaudą neturintiems namų žmonėms (2), be to, 30 paplūdimių, baseinų, purškimo parkų ir baseinėlių. Visos vietos ir darbo valandos skiriasi. Aušinimo centrų</i></p> | Materialinių išteklių pirkimas / atnaujinimas | <ul style="list-style-type: none"> - padidėjęs mirtingumas ir sergamumas širdies ir kraujagyslių ligomis; - padidėjęs karščio stresas ir terminis diskomfortas; - miesto šilumos salos efekto paūmėjimas | - visuomenės sveikata | Pranešama, kad vėsinimo centrai gali būti palyginti nebrangi strategija, kurioje suinteresuotosios šalys gali panaudoti turimą infrastruktūrą ir nesunkiai įgyvendinti. Jų naudojimas turi teigiamą poveikį mažinant su karščiu susijusias ligas ir mirtį ²⁰² . Priklausomai nuo įgyvendinimo strategijos, ši priemonė gali būti potencialiai ekonomiškai efektyvi, jei bus panaudota derinant ją su kitais tikslais. |

¹⁹⁶ <https://climate-adapt.eea.europa.eu/en/metadata/case-studies/adapting-to-the-impacts-of-heatwaves-in-a-changing-climate-in-botkyrka-sweden>

²⁰² <https://www.cdc.gov/climateandhealth/docs/UseOfCoolingCenters.pdf>

| Nr. | Priemonė | Aprašymas | Priemonės rūšis | Susijusi rizika | Sinergija | Veiksmingumas ir efektyvumas |
|------|---|--|--|---|---|---|
| | | <p>vietą ir informaciją apie juos galima rasti internetiniame žemėlapyje^{200, 201}.</p>  | | | | |
| 1.4. | <p>Viešųjų vėsinimo vandens purkštuvų ir (arba) aušinimo bokštų ir (arba) mobiliųjų purkštuvų įrengimas</p> | <p>Vėsinančio vandens purkštuvų ir (arba) dulksnos purkštuvų arba aušinimo bokštų įrengimas taip pat yra veiksmingas būdas užtikrinti lauko vėsinimo galimybes per karščius. Šie objektai gali būti statomi kaip urbanistinio dizaino objektai arba žaismingi elementai, pritraukiantys vaikus.</p> <p><u>Praktinis pavyzdys:</u></p> <p><i>Taline rekonstruotoje Reidi tee alėjoje kaip dizaino objektai integruoti keli vėsinančios vandens dulksnos ir (arba) purkštuvai. Be to, alėjoje įrengti geriamojo vandens fontanėliai visuomenei, taip pat geriamojo vandens vietos naminiams gyvūnams^{203, 204}.</i></p> | <p>Materialinių išteklių pirkimas / atnaujinimas</p> | <ul style="list-style-type: none"> - padidėjęs mirtingumas ir sergamumas širdies ir kraujagyslių ligomis; - padidėjęs karščio stresas ir terminis diskomfortas; - miesto šilumos salos efekto paūmėjimas | <ul style="list-style-type: none"> - viešųjų erdvių vystymas; - visuomenės sveikata | <p>Vėsinimas naudojant vandenį miestuose laikomas gana ekonomišku, nors išlaidos gali skirtis²⁰⁵. Pavyzdžiui, vandens naudojimo gatvėms vėsinti sąnaudos yra nedidelės, palyginti su sudėtingais sprendimais, kuriuose derinami gamtos procesais pagrįsti sprendimai ir inžineriniai metodai (pavyzdžiui, įvairūs šešėliavimo, garavimo ir vėdinimo aplink</p> |


²⁰⁰ https://www.google.com/maps/d/u/0/viewer?mid=1ikwk_BS00Aw7zHwmTrSQ5Fm0ojFtXH_v&ll=47.622905188575956%2C-122.3288278&z=12

²⁰¹ <https://durkan.seattle.gov/2021/06/city-of-seattle-opens-additional-cooling-centers-and-updated-guidance-for-staying-cool-in-extreme-heat%E2%80%AF/>

²⁰³ <https://liidilehvi.blogspot.com/2020/06/jalutuskaik-tallinnas-reidi-teel.html>

²⁰⁴ <https://liidilehvi.blogspot.com/2020/06/jalutuskaik-tallinnas-reidi-teel.html>

²⁰⁵ https://climate-adapt.eea.europa.eu/en/metadata/adaptation-options/water-uses-to-cope-with-heat-waves-in-cities/#costs_benefits

| Nr. | Priemonė | Aprašymas | Priemonės rūšis | Susijusi rizika | Sinergija | Veiksmingumas ir efektyvumas |
|------|---|--|---|---|--|---|
| | |  | | | | vandens telkinius deriniai ir rūko purkštukai vėsinimo poveikiui padidinti), todėl ši priemonė yra ekonomiškai efektyvi. |
| 1.5. | Teikti visuomenei, ypač pažeidžiamiausioms grupėms, informaciją apie karščio poveikį sveikatai ir rekomendacijas, kaip elgtis šilumos bangų metu (įskaitant pranešimus) | Didinant visuomenės sąmoningumą apie veiksmus, kurių reikia imtis siekiant išvengti žalingo šilumos bangų poveikio sveikatai, svarbus vaidmuo tenka atsparumo klimato kaitai didinimui. Kai kurie ankstyvojo perspėjimo sistemų aspektai ir nauda buvo aprašyti 1.2. priemonėje kartu su praktiniu pavyzdžiu, kadangi ankstyvojo perspėjimo sistema ir informacijos apie pasirengimą teikimas dažnai yra susiję. | Sąmoningumo skatinimas | <ul style="list-style-type: none"> - padidėjęs mirtingumas ir sergamumas širdies ir kraujagyslių ligomis; - padidėjęs karščio stresas ir terminis diskomfortas; - miesto šilumos salos efekto paūmėjimas | - | Prognozuojama, kad ateityje mirčių dėl ekstremalių karščių gali padaugėti 15-30 kartų ²⁰⁶ . Išankstinio perspėjimo sistemos yra ekonomiškai efektyvios priemonės prisitaikant prie klimato kaitos. ^{207, 208} , todėl ši priemonė yra ekonomiškai pagrįsta. |
| 1.6. | Įsigyti bent vieną transporto priemonę šilumai valymui | Miesto aplinkos vėsinimas drėkinant gatves yra vienas iš būdų, kaip susidoroti su šilumos bangomis miestuose. Gatvių drėkinimas taip pat turi vėsinantį poveikį supančiai aplinkai. Geriausia gatves drėkinti ryte ir po pietų, esant tiesioginiams saulės spinduliams. Šis būdas istoriškai paplitęs Viduržemio | Materialinių išteklių pirkimas / atnaujinimas | <ul style="list-style-type: none"> - padidėjęs mirtingumas ir sergamumas širdies ir kraujagyslių ligomis; | <ul style="list-style-type: none"> - oro kokybė; - visuomenės sveikata | Vėsinimas naudojant vandenį miestuose laikomas gana ekonomišku, nors išlaidos gali skirtis ²¹⁰ . Pavyzdžiui, vandens |

²⁰⁶ https://joint-research-centre.ec.europa.eu/system/files/2020-05/pesetaiv_task_11_heat-cold_extremes_final_report.pdf

²⁰⁷ https://assets.publishing.service.gov.uk/media/5ab0debce5274a5e20ffe268/274_DRR_CAA_cost_effectiveness.pdf

²⁰⁸ <https://addi.ehu.es/bitstream/handle/10810/59884/JA-1596.pdf?sequence=1>

²¹⁰ https://climate-adapt.eea.europa.eu/en/metadata/adaptation-options/water-uses-to-cope-with-heat-waves-in-cities/#costs_benefits

| Nr. | Priemonė | Aprašymas | Priemonės rūšis | Susijusi rizika | Sinergija | Veiksmingumas ir efektyvumas |
|------|---|---|------------------------|---|-----------------------|---|
| | | jūros regiono miestuose, tačiau vasarą jis tapo įprastas visoje Europoje. Paryžiuje atlikti bandymai atskleidė, kad gatvių dangos laistymas yra veiksmingas metodas, leidžiantis apriboti maksimalų dienos karščio stresą, tačiau gatvių laistymas turėtų būti nukreiptas į labiausiai pėsčiųjų veikiamą zoną, t. y. šaligatvį ²⁰⁹ . Gatvių valymas drėgnuoju būdu gali užtikrinti sinergiją su oro kokybės politika ir sumažinti oro taršą bei dulkių ir žiedadulkių sukeltą alergijas. | | <ul style="list-style-type: none"> - padidėjęs karščio stresas ir terminis diskomfortas; - miesto šilumos salos efekto paūmėjimas | | naudojimo gatvėms vėsinti sąnaudos yra nedidelės, palyginti su sudėtingais sprendimais, kuriuose derinami gamtos procesais pagrįsti sprendimai ir inžineriniai metodai (pavyzdžiui, įvairūs šešėliavimo, garavimo ir vėdinimo aplink vandens telkinius deriniai ir dulksnos purkštukai vėsinimo poveikiui padidinti) ²¹¹ , todėl ši priemonė yra ekonomiškai efektyvi. |
| 1.7. | Skatinti asmenų vakcinaciją nuo erkių platinamos ligos – erkinio encefalito, suteikiant galimybę pasiskiepyti pirmąją vakcinos doze | Erkinis encefalitas yra labiausiai Europoje paplitusi erkių platinama virusinė liga. Gyventojų sąmoningumo didinimas ir prevencinės priemonės yra vieni geriausių būdų, padedančių sumažinti riziką, susijusią su erkinio encefalito paplitimu. Erkinis encefalitas neturi jokio gydymo, išskyrus simptominių, todėl skiepijimas atlieka nepakeičiamą vaidmenį. ²¹² <u>Praktinis pavyzdys:</u> <i>Jungtinės Karalystės Sveikatos apsaugos agentūra parengė priemonių rinkinį²¹³ „Be Tick Aware“, kuris apima įvairius informuotumo didinimo ir prevencijos priemonių elementus. Nors kampanija pirmiausia skirta su Laimo liga susijusiai rizikai mažinti, nes JK sergamumas erkiniu encefalitu yra gana mažas,</i> | Sąmoningumo skatinimas | <ul style="list-style-type: none"> - padidėjęs sergamumas pernešėjų platinamomis ligomis | - visuomenės sveikata | Nors sąmoningumo didinimo kampanijų veiksmingumą įvertinti labai sunku, nes yra nedaug rezultatų rodiklių, paprastai naudojamos kokybinės ir kiekybinės apklausos, kad būtų surinkta vertingų įžvalgų. Išlaidos turi būti vertinamos atsižvelgiant į žmonių, kuriuos kampanija nori pasiekti, skaičių ir į tai, |

²⁰⁹ <https://climate-adapt.eea.europa.eu/en/metadata/adaptation-options/water-uses-to-cope-with-heat-waves-in-cities>

²¹¹ <https://hal.science/hal-01113917v4/document>

²¹² <https://climate-adapt.eea.europa.eu/en/metadata/case-studies/tick-borne-encephalitis-tbe-surveillance-in-czechia>

²¹³ https://assets.publishing.service.gov.uk/government/uploads/system/uploads/attachment_data/file/1149305/Be_tick_aware_toolkit.pdf

| Nr. | Priemonė | Aprašymas | Priemonės rūšis | Susijusi rizika | Sinergija | Veiksmingumas ir efektyvumas |
|---|---|--|---|---|--|---|
| | | <i>kruopštus kampanijos pobūdis gali būti naudojamas kaip pavyzdys ir didinant informuotumą apie erkinį encefalitą.</i> | | | | koku būdu skleidžiamas turinys (darbo išlaidos vienam asmeniui) ^{214,215} , todėl ši priemonė yra ekonomiškai efektyvi. |
| 1.8. | Planuojant ir įgyvendinant veiklą, susijusią su vietinių žaliųjų plotų tvarkymu, konsultuotis su ekspertais | Dėl aukštesnės temperatūros keičiasi kai kurių alergizuojančių medžių rūšių žydėjimo sezonai: beržai, alyvos ir alksniai pradeda žydėti anksčiau ir tai turi įtakos maždaug 40 % žiedadulkėms alergiškų Europos gyventojų sveikatai. Taip pat reikia daugiau žaliųjų plotų ir medžių, kad būtų sumažinta su miesto šilumos salos efektu ir staigiais potvyniais susijusi rizika. Planuojant naujus ir prižiūrint esamus žaliuosius plotus, miesto savivaldybei būtina užtikrinti bendradarbiavimą su atitinkamais ekspertais, įskaitant biologinės įvairovės ir alergijos ekspertus. <u>Praktinis pavyzdys:</u> <i>Jungtinėje Karalystėje „Forest Research“ išleido Miesto medžių vadovą, kuriame patariama, kaip parinkti ir įsigyti tinkamą medį miesto aplinkoje. Vadove taip pat atkreipiamas dėmesys į ilgalaikes problemas, kenkėjų, lių ir klimato kaitos keliamą grėsmę esamiems medžiams ir aprašoma nauda aplinkai ir gerovei, kurią gali suteikti miesto medžiai.</i> | Moksliniai tyrimai ir vertinimas | - padidėjęs mirtingumas ir sergamumas širdies ir kraujagyslių ligomis; - padidėjęs sergamumas kvėpavimo takų ligomis | - visuomenės sveikata, - biologinė įvairovė | Tokia priemonė nereikalauja papildomų investicijų, bet apgalvotai paskirstyti jau turimus išteklius, todėl gali būti laikoma ekonomiškai efektyvia. |
| 2 strateginis uždavinys: padidinti biologinės įvairovės, ekosisteminių paslaugų ir miškininkystės sektoriaus atsparumą įgyvendinant priemones, didinančias sąveiką su gamtos apsauga | | | | | | |
| 2.1. | Helofitų šalinimas paviršiniuose vandens telkiniuose | Pagerėjęs vandens srautas upėse yra svarbus veiksnys, darantis įtaką vandens kokybei ir potvynių rizikai. ²¹⁶ | Materialinių išteklių pirkimas / atnaujinimas | - eutrofikacija; - jūros ir gėlo vandens | - vandens kokybės valdymas; | Tai palyginti nebrangi priemonė, kuria siekiama kelių tikslų, |

²¹⁴ https://climate-adapt.eea.europa.eu/en/metadata/adaptation-options/awareness-campaigns-for-behavioural-change/#costs_benefits

²¹⁵ https://climate-adapt.eea.europa.eu/en/metadata/adaptation-options/early-warning-systems-for-vector-borne-diseases/#costs_benefits


²¹⁶ https://www.rspb.org.uk/globalassets/downloads/documents/conservation--sustainability/lm-advice/reedbed_management.pdf

| Nr. | Priemonė | Aprašymas | Priemonės rūšis | Susijusi rizika | Sinergija | Veiksmingumas ir efektyvumas |
|---|---|---|--------------------------------------|---------------------------------|--|--|
| | | | | eutrofikacija ir vandens kokybė | - potvynių valdymas | todėl ji yra ekonomiškai efektyvi. |
| 3 strateginis uždavinys: sudaryti palankesnes sąlygas tvariam vandens išteklių ir pakrančių zonos valdymui, atsižvelgiant į besikeičiančio klimato poveikį | | | | | | |
| 3.1. | Pajūrio kopų ir upių krantų atkūrimas ir (arba) sutvirtinimas siekiant apsaugoti miesto infrastruktūrą (įskaitant smėlio, iškasto vykdant uosto gilinimo darbus Klaipėdos uoste, panaudojimą) | <p>Pajūrio kopos ir su jomis susijusios natūralios pievų bendrijos yra kliūtis audrų bangoms, nes mažina potvynius ir pakrantės eroziją. Be to, gali būti daromas poveikis upės krantams, todėl gali kilti pavojus vertingai savivaldybės infrastruktūrai. Erozija yra natūralus reiškinys, kurį sukelia vėjas ir pakrantės bangos, tačiau ją didina žmogaus veikla, pavyzdžiui, pakrančių urbanizacija ir netvarus turizmas. Klimato kaita stiprina kopų eroziją dėl dažnėjančių audrų, atšiaurių orų, potvynių ir jūros lygio kilimo. Kopų formavimo, stiprinimo ir atstatymo priemonėmis siekiama atkurti kopų smėlio barjero funkcijas, kad būtų pasiekta pakrančių apsaugos nauda.²¹⁷ Kartu su kopų atkūrimu paplūdimių stiprinimas yra dar vienas būdas kovoti su pakrančių erozijos padariniais.</p> <p><u>Praktinis pavyzdys:</u></p> <p><i>LIFE „CoastAdapt“ projekto metu Švedijoje buvo išbandytos gamtos procesais pagrįstos priemonės, skirtos kovoti su pakrančių erozijos poveikiu. Kartu su šiomis priemonėmis taip pat vykdomi paplūdimių stiprinimo ir kopų atkūrimo darbai. Toliau pateiktose nuotraukose matyti tyrimo vieta prieš ir po paplūdimio stiprinimo priemonių įgyvendinimo Ystad Sandskog mieste.²¹⁸</i></p> | Gamtos procesais pagrįsti sprendimai | - pakrantės erozija | - buveinių apsauga; - materialinių ir (arba) ekonominių nuostolių mažinimas | Minkštosios apsaugos priemonės, t. y. dirbtinis paplūdimių maitinimas, yra viena iš veiksmingiausių priemonių ²¹⁹ , todėl ši priemonė yra ekonomiškai efektyvi. |

²¹⁷ <https://climate-adapt.eea.europa.eu/en/metadata/adaptation-options/dune-construction-and-strengthening>

²¹⁸ <https://www.lifecoastadaptenglish.se/nourishment/>

²¹⁹ <https://addi.ehu.es/bitstream/handle/10810/59884/JA-1596.pdf?sequence=1>

| Nr. | Priemonė | Aprašymas | Priemonės rūšis | Susijusi rizika | Sinergija | Veiksmingumas ir efektyvumas |
|------|---|--|----------------------------------|---|--------------------------------------|--|
| | |  | | | | |
| 3.2. | Ligos sukėlėjų monitoringo priemonių vandens telkiniuose apžvalga | Svarbus sisteminio prisitaikymo planavimo elementas yra aplinkos sąlygų pokyčių stebėseną. Šiltėjantis klimatas sukuria geresnes gyvenimo sąlygas įvairiems patogenams, todėl veiksminga monitoringo programa atlieka svarbų vaidmenį užkertant kelią ligų plitimui, pvz., užtikrinant, kad visuomenė būtų laiku informuota apie pasikeitusias vandens telkinių sąlygas. | Moksliniai tyrimai ir vertinimas | - jūros ir gėlo vandens eutrofikacija ir vandens kokybė | - visuomenės sveikata; - turizmas | Monitoringo programos paprastai yra ekonomiškai efektyvios nestruktūrinės priemonės. Jų kaina, kuri absoliutinais dydžiais nėra nereikšminga, yra labai maža palyginti su galimais nuostoliais, kuriuos, dėl šios sistemos galima sumažinti ²²⁰ , todėl ši priemonė yra ekonomiškai efektyvi. |

²²⁰ https://climate-adapt.eea.europa.eu/en/metadata/adaptation-options/establishment-of-early-warning-systems/#costs_benefits

| Nr. | Priemonė | Aprašymas | Priemonės rūšis | Susijusi rizika | Sinergija | Veiksmingumas ir efektyvumas |
|--|--|---|----------------------------------|---|----------------------------|---|
| 4 strateginis uždavinys: didinti nuo poreikio priklausantį energetikos sektoriaus atsparumą ir mažinti neigiamą energijos tiekimo sutrikimų poveikį | | | | | | |
| 4.1. | Atlikti jautriausių savivaldybių pastatų (mokyklų, sveikatos priežiūros įstaigų, slaugos namų, vaikų darželių) inventorizaciją, nustatant, ar juose yra vėsinimo sistemos, ir sudaryti prioritetinį pastatų, kuriuose reikia įrengti vėsinimo sistemas, sąrašą | Konkrečių savivaldybių pastatų pažeidžiamumo įvertinimas yra pirmas žingsnis nustatant atsparumą didinančių priemonių prioritetus ir jas planuojant. Dėl šios priežasties svarbu pirmiausia atlikti jautriausių savivaldybių pastatų inventorizaciją, nustatant, kur reikia įrengti vėsinimo sistemas, o tada atlikti renovacijos darbus ir įrengti oro kondicionavimo sistemas ir (arba) įrenginius. | Moksliniai tyrimai ir vertinimas | <ul style="list-style-type: none"> - padidėjęs mirtingumas ir sergamumas širdies ir kraujagyslių ligomis; - padidėjęs karščio stresas ir terminis diskomfortas; - miesto šilumos salos efekto paūmėjimas | - visuomenės sveikata | Pastatų šiluminio išlaidos skiriasi priklausomai nuo taikomo sprendimo ir vietos, kurioje jis įgyvendinamas. Išlaidas reikia palyginti su teigiamu poveikiu namų ūkiams, įmonėms ir viešojo administravimo institucijų biudžetams sutaupytos energijos atžvilgiu. Įvertinus pažeidžiamus pastatus bus galima nustatyti prioritetus, kad būtų galima geriau panaudoti finansinius išteklius ²²¹ , todėl ši priemonė yra ekonomiškai efektyvi. |
| 5 strateginis uždavinys: didinti infrastruktūros atsparumą ir apsaugoti kultūros paveldą nuo neigiamo klimato kaitos poveikio | | | | | | |
| 5.1. | Nustatyti kultūros paveldo objektus, kurie yra labiausiai pažeidžiami klimato kaitos (pvz., potvynių, audrų), ir parengti veiksmų sąrašą, | Klimato kaitos sukeltų katastrofų reguliarumas yra tapęs pasauline tendencija. „Prevencinio išsaugojimo“ idėja dabar yra pagrindinis kultūros išsaugojimo tikslas visame pasaulyje. Rizikos žemėlapiai tapo priemone kultūros paveldo pažeidžiamumui prognozuoti, dėl negrįžtamų kultūrinių savybių, kurias sunaikinus neįmanoma atkurti. ²²² | Moksliniai tyrimai ir vertinimas | <ul style="list-style-type: none"> - žala kultūros paveldo objektams; - ekonominiai nuostoliai dėl stichinių nelaimių | - kultūros paveldo apsauga | Europos Komisijos atliktas tyrimas rodo, kad žalos pastatams mažinimo priemonių, skirtų apsaugoti nuo potvynių, naudos ir sąnaudų santykis Lietuvoje yra geras: 4,2-4,4 euro sutaupyti |

²²¹ https://climate-adapt.eea.europa.eu/en/metadata/adaptation-options/climate-proofing-of-buildings-against-excessive-heat/#costs_benefits


²²² <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S1296207414000417>

| Nr. | Priemonė | Aprašymas | Priemonės rūšis | Susijusi rizika | Sinergija | Veiksmingumas ir efektyvumas |
|------|--|--|--|---|---|---|
| | kaip padidinti šių objektų atsparumą | <p>Panašiai kaip ir 4.1. priemonės atveju, jautrių kultūros paveldo vietovių ir (arba) objektų, kuriems gresia potvynių pavojus, inventorizacija yra pirmas žingsnis planuojant kultūros paveldo prisitaikymo priemones.</p> <p><u>Praktinis pavyzdys:</u></p> <p><i>Analizuojama potvynių keliama grėsmė kultūros paveldui Genujos miesto istoriniame centre. Šiai teritorijai kyla miesto drenažo sistemos gedimo pavojus dėl to, kad nėra apsauginių ir (arba) prevencinių konstrukcijų, kurios dabar sunkiai dera prie senovinės miesto struktūros. Siekiant sudaryti istoriškai užtvindytų teritorijų žemėlapij, buvo atlikta išsami turimų duomenų apie pastarųjų 100 metų potvynius apžvalga. Įvertinta kultūros paveldo dalis, kuriai gresia pavojus, lyginant šią informaciją su Ligūrijos aplinkos ir architektūros paveldo priežiūros tarnybos saugomų paminklų ir pastatų pasiskirstymu. Siūlomi nebrangūs sprendimai, kaip suprojektuoti tinkamas prevencines konstrukcijas, apimančias techninį ir funkcinį esamų požeminių senamiesčio rezervuarų atkūrimą.²²³</i></p> | | | | lėšų kiekvienam investuotam eurui, todėl ši priemonė yra ekonomiškai efektyvi. ²²⁴ |
| 5.2. | Jgyvendinti bandomąjį tvarios drenažo sistemos projektą Klaipėdoje | Tvarios miestų drenažo sistemos (angl. <i>Sustainable Urban Drainage Systems, SUDS</i>) – tai įrenginiai, kurie imituoja natūralias ekosistemas lietaus vandens nutekėjimo srityje ir leidžia efektyviau ir ekologiškiau tvarkyti lietaus vandenį. Pagrindinis tikslas – sumažinti paviršinių nuotekų kiekį ir srauto greitį kuo labiau išskaidant, filtruojant ir surenkant lietaus vandenį netoli jo iškritimo vietos. Tam gali būti naudojami įvairios lietaus vandens surinkimo sistemos, žalieji stogai ir žaliosios sienos, filtraciniai grioviai, vagos, pralaidūs šaligatviai ir kt. Tvarios miestų drenažo | <ul style="list-style-type: none"> - gamtos procesais pagrįsti sprendimai; - sąmoningum o skatinimas; - materialinių išteklių pirkimas / atnaujinimas | <ul style="list-style-type: none"> - ekonominiai nuostoliai dėl stichinių nelaimių; - padažnėję poplūdžiai; - eutrofikacija; - jūros ir gėlo vandens eutrofikacija ir vandens kokybė; | <ul style="list-style-type: none"> - vandens kokybės ir kiekio valdymas; - biologinė įvairovė | Klimato kaitos tyrimas ²²⁷ rodo, kad pastatų žalios mažinimo priemonių, skirtų apsaugoti nuo potvynių, naudos ir sąnaudų santykis Lietuvoje yra geras: 4,2-4,4 euro sutaupyti lėšų kiekvienam investuotam eurui, |

²²³ <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S1296207403000426>


²²⁴ https://joint-research-centre.ec.europa.eu/system/files/2020-05/pesetaiv_task_5_river_floods_final_report.pdf

²²⁷ https://joint-research-centre.ec.europa.eu/system/files/2020-05/pesetaiv_task_5_river_floods_final_report.pdf

| Nr. | Priemonė | Aprašymas | Priemonės rūšis | Susijusi rizika | Sinergija | Veiksmingumas ir efektyvumas |
|-----|----------|---|-----------------|--|-----------|---|
| | | <p>sistemos taip pat leidžia pašalinti teršalus iš lietaus nuotekų.²²⁵</p> <p><u>Praktinis pavyzdys:</u></p> <p><i>Viimsi savivaldybė kartu su partneriais iš Estijos gamtos mokslų universiteto, Talino miesto aplinkos ir viešųjų darbų departamento bei nevyriausybinių organizacijų „Baltijos aplinkos forumas Estijoje“ pagal projektą LIFE UrbanStorm tyrinėjo ir bandė įvairias tvarias miesto drenažo sistemas. Projekto tikslas buvo didinti informuotumą ir pasirengti dėl klimato kaitos didėjančiam kritulių kiekiui ir dažnėjančioms liūtims. Vykdamas projektą Viimsi savivaldybėje buvo įrengtos ir išbandytos tvarių drenažo sistemų demonstracinės aikštelės. Projekto metu buvo įvertintas įvairių sistemų tinkamumas Šiaurės ir Baltijos šalių klimato sąlygoms.²²⁶</i></p>  | | - miesto šilumos salos efekto paūmėjimas | | todėl ši priemonė yra ekonomiškai efektyvi. |

²²⁵ https://urbanstorm.viimsivald.ee/wp-content/uploads/2022/09/urbanstorm-teavik_ENG_veebifail.pdf

²²⁶ <https://urbanstorm.viimsivald.ee/?lang=en>

| Nr. | Priemonė | Aprašymas | Priemonės rūšis | Susijusi rizika | Sinergija | Veiksmingumas ir efektyvumas |
|------|---|---|---|---|--|--|
| | |  | | | | |
| 5.3. | Rengiant naujus teritorijų planavimo dokumentus ar keičiant / koreguojant galiojančius dokumentus, rengiant statinio statybos projektus, įtraukti reikalavimą suplanuoti ar suprojektuoti ir įgyvendinti tvarių nuotekų surinkimo ir valymo sistemas naujuose plėtros projektuose, pirmenybę teikiant sritims ir priemonėms, pagrįstoms | Nors savivaldybės gali įgyvendinti bandomuosius projektus, demonstruojančius įvairias tvarias miesto drenažų sistemas ir gamtos procesais pagrįstus sprendimus, siekiant gerokai sumažinti staigių potvynių keliamą riziką, svarbu užtikrinti sisteminių požiūrį, kuris būtų taikomas ir privačiame sektoriuje. Viena iš priemonių, kaip palaipsniui didinti savivaldybės atsparumą staigiems potvyniams, yra įtraukti tvarias drenažo sistemas kaip privalomą reikalavimą į visus naujus plėtros projektus. Tokiu būdu savivaldybė galės sekti naujų tvarių drenažo sistemų atsiradimą ir užtikrinti laipsnišką ir sisteminių požiūrį. Tokio reikalavimo įtraukimas į vietos teisės aktus neprieštarauja reikalavimams, nustatytiems Paviršinių nuotekų tvarkymo reglamente ²²⁸ . | Teritorijų planavimo ir naudojimo priemonės | <ul style="list-style-type: none"> - ekonominiai nuostoliai dėl stichinių nelaimių; - padažnęję poplūdžiai; - eutrofikacija; - jūros ir gėlo vandens eutrofikacija ir vandens kokybė; - miesto karščio salos efekto paūmėjimas | <ul style="list-style-type: none"> - vandens kokybės ir kiekybės valdymas; - biologinė įvairovė; - tvarus miestų planavimas | Klimato kaitos tyrimas rodo ²²⁹ , kad vandens sulaikymo teritorijų, kaip apsaugos nuo potvynių, įrengimas Lietuvoje turi gerą naudą ir sąnaudų santykį: 1,7-6,5 sutaupyto euro kiekvienam investuotam eurui, todėl ši priemonė yra ekonomiškai efektyvi. Be to, literatūros apžvalga rodo, kad gamtos procesais pagrįsti sprendimai paprastai yra itin veiksmingos priemonės ²³⁰ . |

²²⁸ Patvirtintame Lietuvos Respublikos aplinkos ministro 2007 m. balandžio 2 d. įsakymu Nr. D1-193 "Dėl paviršinių nuotekų tvarkymo reglamento patvirtinimo"

²²⁹ https://joint-research-centre.ec.europa.eu/system/files/2020-05/pesetaiv_task_5_river_floods_final_report.pdf

²³⁰ <https://addi.ehu.es/bitstream/handle/10810/59884/JA-1596.pdf?sequence=1>

| Nr. | Priemonė | Aprašymas | Priemonės rūšis | Susijusi rizika | Sinergija | Veiksmingumas ir efektyvumas |
|------|---|---|---|---|--|--|
| | vertinimo rezultatais | | | | | |
| 5.4. | Rengiant naujus teritorijų planavimo dokumentus ar keičiant / koreguojant galiojančius šiuos dokumentus, rengiant statinio statybos projektus, nustatyti didesnį „žaliojo ir mėlynojo koeficiento“ reikalavimą plėtros projektams intensyviai užstatytose teritorijose, kuriose labiausiai jaučiamas miesto šilumos salos efektas | <p>Panašiai, kaip aprašyta 5.3. priemonėje, teritorijų planavimo taisyklėse taip pat galima nustatyti didesnį „žaliojo koeficiento“ reikalavimą tose teritorijose, kurios yra labiau pažeidžiamos, dėl klimato kaitos rizikos, pavyzdžiui, šiuo metu tankiai užstatytose teritorijose, kuriose labiau pasireiškia miesto šilumos salos efektas ir staigūs potvyniai. Pagal reglamentą „Dėl teritorijų planavimo normų patvirtinimo“ nustatytas didžiausias užstatymo tankio reikalavimas, todėl padidinto žaliojo koeficiento nustatymas tam tikroms pažeidžiamoms savivaldybės teritorijoms neprieštarautų nacionaliniams teisiniams reikalavimams. Tai ypač svarbu Klaipėdos miesto centro ir senamiesčio teritorijoms, kur jaučiamas didesnis šilumos salos efektas (plačiau žr. šio plano 3.6.5. skyrių). Be to, tai svarbu teritorijose, kuriose gali būti jautrių gyventojų, pavyzdžiui, ligoninėse, vaikų darželiuose, socialiniuose centruose ir pan.</p> <p><u>Praktinis pavyzdys:</u></p> <p><i>2016 m. San Paulo miestas patvirtino naują ir novatorišką teritorijų planavimo priemonę – aplinkosauginę normą. Taikant šią priemonę, nauji statiniai turi atitikti minimalius augmenijos sklypo ploto ir dirvožemio drenažo reikalavimus, kurie yra būdingi konkrečiai vietovei. Taip pat taikomos fiskalinės lengvatos, skatinančios vystytojus viršyti šiuos reikalavimus. Ši tiksliai pritaikyta žemės naudojimo priemonė padeda miestui prisitaikyti prie klimato kaitos, sprendžiant miesto šilumos salos</i></p> | Teritorijų planavimo ir naudojimo priemonės | <ul style="list-style-type: none"> - ekonominiai nuostoliai dėl stichinių nelaimių; - padažnęję poplūdžiai; - eutrofikacija; - jūros ir gėlo vandens eutrofikacija ir vandens kokybė; - miesto karščio salos efekto paūmėjimas | <ul style="list-style-type: none"> - vandens kokybės ir kiekybės valdymas; - biologinė įvairovė; - tvarus miestų planavimas | Literatūros apžvalga rodo, kad gamtos procesais pagrįsti sprendimai paprastai yra veiksmingos priemonės ²³² . Manoma, kad teritorijų naudojimo planavimas taip pat ekonomiškai efektyvi prisitaikymo prie klimato kaitos priemonė ^{233, 234} . |

²³² <https://addi.ehu.es/bitstream/handle/10810/59884/JA-1596.pdf?sequence=1>

²³³ https://climate-adapt.eea.europa.eu/en/metadata/adaptation-options/adaptation-of-integrated-land-use-planning/#costs_benefits

²³⁴ <https://adriadapt.eu/adaptation-options/adaptation-through-integrated-land-use-planning/>

| Nr. | Priemonė | Aprašymas | Priemonės rūšis | Susijusi rizika | Sinergija | Veiksmingumas ir efektyvumas |
|------|--|--|--|--|---|--|
| | | <i>efekto, potvynių ir sausrų pavojaus problemas, kartu išsaugant miesto biologinę įvairovę.²³¹</i> | | | | |
| 5.5. | Sukurti fondą, skirtą bendrai finansuoti gamtos procesais pagrįstų sprendimų ir tvarių drenažo sistemų įgyvendinimą privačiose daugiabučių namų teritorijose | Praktika rodo, kad dažniausiai inovatyvių gamtos procesais pagrįstų sprendimų įgyvendinimo privačiame sektoriuje kliūtis yra susijusi su finansinių išteklių ir pajėgumų trūkumu sovietmečiu statytuose daugiabučiuose. Šios teritorijos paprastai yra tankiai apgyvendintos ir ypač pažeidžiamos tokių pavojų, kaip staigūs potvyniai ir miesto šilumos salos efektas, ypač tankiai užstatytose teritorijose. Fondo, kuris teiktų informacinę paramą ir finansuotų nedidelio masto tvarių drenažų sistemų ar gamtos procesais pagrįstų sprendimų diegimą tokiose teritorijose, sukūrimas galėtų padėti sumažinti šių rajonų pažeidžiamumą ir kartu padidinti jų patrauklumą, taip pat padidinti gyventojų informuotumą apie klimato kaitos riziką ir gamtos procesais pagrįstų sprendimų naudą. | <ul style="list-style-type: none"> - gamtos procesais pagrįsti sprendimai; - sąmoningumo skatinimas; - ekonominė priemonė | <ul style="list-style-type: none"> - ekonominiai nuostoliai, dėl stichinių nelaimių; - padažnęję poplūdžiai; - eutrofikacija; - jūros ir gėlo vandens eutrofikacija ir vandens kokybė; - miesto šilumos salos efekto paūmėjimas | <ul style="list-style-type: none"> - vandens kokybės ir kiekybės priemonė; - biologinė įvairovė | Klimato kaitos tyrimas rodo ²³⁵ , kad vandens sulaikymo teritorijų kaip apsaugos nuo potvynių priemonės, įrengimas Lietuvoje pasižymi geru naudos ir sąnaudų santykiu: 1,7-6,5 sutaupyto euro už kiekvieną investuotą eurą, todėl ši priemonė yra ekonomiškai efektyvi. Be to, literatūros apžvalga rodo, kad gamtos procesais pagrįsti sprendimai paprastai yra veiksmingos priemonės ²³⁶ . |
| 5.6. | Atlikti labiausiai linkusių į lokalius poplūdžius teritorijų vertinimą, iširti priežastis ir galimus sprendimus | Praeityje poplūdžiai yra sukėlę Klaipėdos miestui įvairių sektorių veiklos sutrikimų ir finansinių nuostolių. Prognozuojama, kad dėl klimato kaitos ekstremalių kritulių reiškiniių dažnumas ir kritulių intensyvumas didės. Siekiant geriau pasirengti ir prisitaikyti prie šių pokyčių, būtina geriau išanalizuoti pagrindines tokio neigiamo poplūdžių poveikio priežastis, nustatyti pagrindines rizikos zonas ir pasiūlyti galimus techninius sprendimus bei suprasti esamus apribojimus (įskaitant žemės nuosavybės klausimus). Atitinkami tyrimai suteiktų savivaldybei | <ul style="list-style-type: none"> - sąmoningumo didinimas; - moksliniai tyrimai ir vertinimas | <ul style="list-style-type: none"> - ekonominiai nuostoliai dėl stichinių nelaimių; - padažnęję poplūdžiai; - eutrofikacija; - jūros ir gėlo vandens eutrofikacija ir vandens kokybė; | <ul style="list-style-type: none"> - vandens kokybės ir kiekio valdymas; - biologinė įvairovė | Tokio tyrimo parengimas suteiktų svarbios informacijos tolesniam prisitaikymo priemonių prioritetų nustatymui ir taip padėtų ekonomiškai efektyviai planuoti veiksmus. Todėl tokios priemonės laikomos |

²³¹ https://c40.my.salesforce.com/sfc/p/#36000001Enhz/a/1Q000000gRAX/O7TDwTZN2s7diEMwwJ0dR0aOUF8GMhc_r3L0NR0cb7U

²³⁵ https://joint-research-centre.ec.europa.eu/system/files/2020-05/pesetaiv_task_5_river_floods_final_report.pdf

²³⁶ <https://addi.ehu.es/bitstream/handle/10810/59884/JA-1596.pdf?sequence=1>

| Nr. | Priemonė | Aprašymas | Priemonės rūšis | Susijusi rizika | Sinergija | Veiksmingumas ir efektyvumas |
|---|--|--|---|--|------------------------------|--|
| | | <p>reikiamos informacijos, reikalingos būsimiems sprendimams priimti.</p> <p><u>Praktinis pavyzdys:</u></p> <p><i>Rygos miestas atliko poplūdžių rizikos vertinimą. Bendras šio tyrimo tikslas – nustatyti Rygos miesto teritorijas, kurioms šiuo metu, artimoje (2021-2050 m.) ir tolimoje (2071-2100 m.) ateityje, atsižvelgiant į klimato pokyčius, kyla poplūdžių rizika. Buvo nagrinėjami poplūdžiai, kylantys dėl didelių kritulių, ir vietiniai sniego tirpsmo potvyniai. Potvynių užliejamoms teritorijoms įvertinti buvo naudojamas hidrodinaminis, hidraulinis ir hidrologinis modeliavimas. Parengti galimai užliejamų teritorijų žemėlapiai.</i></p> | | - miesto karščio salos efekto paūmėjimas | | ekonomiškai efektyviomis. |
| 6 strateginis uždavinys: sumažinti klimato kaitos ir ekstremalių oro sąlygų sukeltų ekstremalių situacijų riziką | | | | | | |
| 6.1. | Organizuoti informacinės kampanijas, skirtas populiarinti privataus draudimą nuo potvynių, ekstremalių meteorologinių reiškinių ir kitų klimato kaitos padarinių | Privačiojo sektoriaus gebėjimas prisitaikyti prie klimato kaitos gali būti gerokai efektyvesnis, jei turtas, kuriam gresia žala dėl klimato kaitos poveikio, bus apdraustas nuo tokių klimato reiškinių. Tačiau visuomenės informuotumas apie didėjančią riziką ir klimato kaitą bei draudimo naudą vis dar nėra pakankamas. Draudimo bendrovės atstovauja privačioms įmonėms, tačiau bendradarbiaujant su draudikais ir rengiant informuotumo didinimo kampanijas galima padidinti visuomenės sąmoningumą apie klimato kaitos keliamą riziką ir galimas rizikos mažinimo priemones pasitelkiant draudimą. | Sąmoningumo skatinimas | - ekonominiai nuostoliai, dėl stichinių nelaimių | | Draudimas yra svarbi priemonė, padedanti kovoti su ekonominiais nuostoliais, patiriamais dėl ekstremalių klimato reiškinių. Iš anksto apgalvotas draudimas gali būti ekonomiškai efektyvi prisitaikymo prie klimato kaitos priemonė ²³⁷ . |
| 6.2. | Įvesti lengvatinį nekilnojamojo turto mokesčių pastatams, kuriuose įdiegtos | Statybos sektoriaus atsparumą galima padidinti gana akivaizdžiai, jei į prisitaikymą bus atsižvelgta jau projektavimo etape. Nuo XX a. dešimtojo dešimtmečio BREEAM yra atsparumo judėjimo priešakyje, į jo pagrindą įtraukti pagrindiniai veiksniai, | - sąmoningumo skatinimas, - ekonominė priemonė | - poplūdžiai, - eutrofikacija, - jūros ir gėlo vandens | - klimato kaitos švelninimas | Turto užtikrinimas, atsparumo didinimas |

²³⁷ https://climate.ec.europa.eu/system/files/2018-04/insurance_adaptation_en.pdf

| Nr. | Priemonė | Aprašymas | Priemonės rūšis | Susijusi rizika | Sinergija | Veiksmingumas ir efektyvumas |
|------|--|---|----------------------------------|---|--------------------------------------|---|
| | pritaikymo prie klimato kaitos priemonės (tvarios drenažo sistemos, gamtos procesais pagrįsti sprendimai, sertifikavimas pagal BREEAM) | <p>skatinantys projektuoti, statyti ir eksploatuoti pastatų aplinką, kuri ne tik padeda švelninti klimato kaitą, bet ir yra gerai pritaikyta su ja susijusiai rizikai valdyti²³⁸. Siekdama palengvinti pagal BREEAM standartą sertifikuotų pastatų projektavimą ir statybą, savivaldybė tokiems pastatams galėtų taikyti lengvatinį mokesčio tarifą.</p> <p><u>Praktinis pavyzdys:</u></p> <p><i>Skirtingų mokesčių tarifų taikymas siekiant palengvinti aplinkos politikos tikslų įgyvendinimą privačiame sektoriuje pasaulyje nėra nauji. Vienas naujausių pavyzdžių Baltijos regione yra Rygos miesto savivaldybė (Latvija). 2022 m. Rygos miesto taryba pritarė idėjai iš dalies pakeisti vietos teisės aktus ir taikyti 50 % lengvatinį mokestį klimato požiūriu tvariems biurų pastatams, sertifikuotiems pagal tam tikrus standartus. Ši norma bus taikoma tiek naujai statomiems, tiek renovuojamiems pastatams.²³⁹</i></p> | | <p>eutrofikacija ir vandens kokybė;</p> <ul style="list-style-type: none"> - miesto šilumos salos efekto paūmėjimas; - padidėjęs karščio stresas ir terminis diskomfortas | | <p>ir rizikos mažinimas yra gyvybiškai svarbūs nekilnojamojo turto sektoriui. BREEAM ataskaitoje pabrėžiama, kad didelės pažeidžiamų pastatų draudimo išlaidos yra priežastis investuoti į atsparumą ir su klimato kaita susijusios rizikos mažinimą. Sertifikavimo sistemoje BREEAM sprendžiami tokie klausimai, kaip „Pritaikymas prie klimato kaitos skatinant įgyvendinti tinkamas konstrukcijos ir medžiagų savybes, užtikrinančias atsparumą“^{240, 241, 242}, todėl priemonė yra ekonomiškai efektyvi.</p> |
| 6.3. | Peržiūrint ekstremaliųjų situacijų valdymo planą atsižvelgti į klimato kaitos prognozes ir | Rengiant Klaipėdos miesto pritaikymo prie klimato kaitos planą, buvo parengtos rekomendacijos dėl klimato kaitos aspektų įtraukimo į ekstremaliųjų situacijų valdymo planą. Nors klimato kaita vyksta daug laipsniškiau, nei įprastai planuojamos ekstremaliųjų situacijų valdymo priemonės, svarbu | Moksliniai tyrimai ir vertinimas | <ul style="list-style-type: none"> - stichinių nelaimių sukelta aplinkos tarša; - ekonominiai nuostoliai dėl | - ekstremaliųjų situacijų planavimas | Pranešama, kad strategijos kūrimas ir tinkama ekstremaliųjų situacijų valdymo sistema turi gerą naudą ir sąnaudas |

²³⁸ <https://tools.breeam.com/filelibrary/Briefing%20Papers/98689-BREEAM-Resilience-Briefing-Note-v6.pdf>

²³⁹ <https://www.db.lv/zinas/vislielakais-nodoklu-parads-vairumtirdzniecibas-nozare-i-508570>

²⁴⁰ <https://tools.breeam.com/filelibrary/Briefing%20Papers/BREEAM-Briefing-Paper---The-Value-of-BREEAM--November-2016----123864.pdf>

²⁴¹ https://files.bregroup.com/breeam/BREEAM_Resilience_BRE_115440.pdf

²⁴² <https://www.theccc.org.uk/publication/updating-an-assessment-of-the-costs-and-benefits-of-low-regret-climate-change-adaptation-options-in-the-residential-buildings-sector/>

| Nr. | Priemonė | Aprašymas | Priemonės rūšis | Susijusi rizika | Sinergija | Veiksmingumas ir efektyvumas |
|-----|---------------------------|---|-----------------|--|-----------|--|
| | pritaikymo rekomendacijas | pradėti sudaryti ateities prognozes, paremtas turimais duomenimis, kurie leistų efektyviau pritaikyti sektorių prie klimato kaitos grėsmių. | | stichinių nelaimių; - ypatingos svarbos paslaugų teikimo sutrikdymas, dėl žalos infrastruktūrai | | santykį (4-5) ²⁴³ ir yra ekonomiškai efektyvi. ²⁴⁴ |

²⁴³ https://assets.publishing.service.gov.uk/media/5ab0debce5274a5e20ffe268/274_DRR_CAA_cost_effectiveness.pdf

²⁴⁴ https://unfccc.int/resource/docs/publications/pub_nwp_costs_benefits_adaptation.pdf



5. STEBĖJIMO RODIKLIAI

Siekiant užtikrinti, kad miesto prisitaikymo procesas būtų veiksmingas ir ilgalaikis, svarbu reguliariai vertinti suplanuotų priemonių įgyvendinimo pažangą ir stebėti rezultatus bei poveikį. Be to, svarbu apsvaistyti, ar atsižvelgiant į stebėsenos rezultatus, reikia koreguoti, papildyti arba atsisakyti tam tikrų priemonių. Atliekant stebėseną taip pat galima padėti specialistams nustatyti, ar prisitaikymo priemonės nesukėlė nenumatytų šalutinių padarinių. Svarbūs priežiūros ir vertinimo proceso elementai yra metodas, tinkamų rodiklių parinkimas ir procesas, skirtas vertinimo rezultatams panaudoti siekiant pagerinti savivaldybės veiksmus ateityje.²⁴⁵

Nustatant tinkamiausius rodiklius, reikia atsižvelgti į įvairias aplinkybes:

- rodikliai turi atspindėti įvairius prisitaikymo prie klimato kaitos aspektus ir rodyti prisitaikymo prie klimato kaitos rizikos veiksmingumą;
- duomenų prieinamumas – daugelis prisitaikymo procesų jau gali būti vertinami pagal esamus rodiklius;
- rodikliai turi būti skirti konkrečiam tikslui ir aktualūs.

23 lentelėje pateikiami plano įgyvendinimo stebėsenai pasirinkti prisitaikymo rodikliai.

23 lentelė. Plano įgyvendinimo stebėsenai pasirinkti prisitaikymo rodikliai

| Nr. | Rodiklis | Galimas duomenų šaltinis |
|-----|---|---|
| 1. | Nemokamų viešųjų geriamojo vandens fontanėlių skaičius | Klaipėdos miesto savivaldybė; AB „Klaipėdos vanduo“ |
| 2. | Klaipėdos miesto sveikatos priežiūros įstaigose gydomų pacientų skaičius (atvejų 100 000 gyventojų per metus), kuriems nustatytos diagnozės: šilumos ir šviesos padariniai (TLK-10-AM kodai T67, T67.0–T67.9), nudegimas saulės spinduliais (TLK-10-AM kodai L55, L55.0, L55.1, L55.2, L55.8, L55.9), nušalimai (TLK-10-AM kodai T33–T35), hipotermijos (TLK-10-AM kodas T68), kitoks žemos temperatūros poveikis (TLK-10-AM kodas T69), intensyvus natūralus šalčio poveikis (TLK-10-AM kodas X31) | Klaipėdos greitosios medicinos pagalbos stotis; Klaipėdos asmens sveikatos priežiūros įstaigos; Lietuvos sveikatos apsaugos ministerijos Sveikatos informacijos centras Higienos institutas |
| 3. | Sergamumas erkinio encefalitu (atvejų skaičius 100 000 gyventojų per metus) | Lietuvos sveikatos apsaugos ministerijos Sveikatos informacijos centras Higienos institutas |
| 4. | Miškų gaisrai (išdegti plotai (ha) per metus) | Priešgaisrinės apsaugos ir gelbėjimo departamentas |

²⁴⁵ Prisitaikymo stebėseną ir vertinimą. Prisitaikymo miestuose paramos įrankis: <https://climate-adapt.eea.europa.eu/en/knowledge/tools/urban-ast/step-6-0>

| | | |
|--|---|---|
| 5. | Eglinio žievėgraužio pažeistas miškas (ha per metus) | Valstybinių miškų urėdijos Kretingos regioninis padalinys |
| 6. | Teritorija, kuri buvo prarasta dėl pakrančių erozijos (m ² per metus) | Klaipėdos miesto savivaldybė |
| 7. | Valstybinių vaikų darželių, kuriuose įrengta oro kondicionavimo sistema dalis, % | Klaipėdos miesto savivaldybė |
| 8. | Valstybinių mokyklų, kuriuose įrengtos oro kondicionavimo sistemos dalis, % | Klaipėdos miesto savivaldybė |
| 9. | Klimato valdymo sistemą turinčių valstybinių slaugos namų dalis, % | Klaipėdos miesto savivaldybė |
| 10. | Žaliųjų plotų dalis, % | Klaipėdos miesto savivaldybė |
| 11. | Gamtos procesais pagrįstų sprendimų ir tvarios drenažo sistemos projektai (vienetai per metai) | Klaipėdos miesto savivaldybė |
| 12. | Staigių potvynių ir / ar poplūdžių atvejai, kai AB „Klaipėdos vanduo“ atvyksta išpumpuoti perteklinio vandens, skaičius (atvejų skaičius per metus) | AB „Klaipėdos vanduo“ |
| 13. | Pastatų, apdraustų nuo potvynių, ekstremalių meteorologinių reiškinių ir kitų klimato kaitos padarinių, dalis (% per metus) ir patiriami nuostoliai (EUR per metus) | Lietuvos draudikų asociacija (LDA) |
| 14. | Pastatai, sertifikuoti pagal BREEAM standartą | BREEAM interneto svetainė ²⁴⁶ |
| <p>Stebėjimo dažnumas</p> <p>Rodiklių stebėseną atliekama bent kartą per metus. Remiantis stebėsenos rezultatais, bus įvertinta, ar reikia peržiūrėti priemonių sąrašą (1 priedas).</p> | | |

²⁴⁶ <https://tools.breeam.com/projects/explore/map.jsp>

1 PRIEDAS. VEIKSMŲ PLANAS

Veiksmų plano lentelėje yra įtraukti šie elementai:

- veiksmo pavadinimas ir trumpas aprašymas;
- už įgyvendinimą atsakingi subjektai;
- reikalingi finansiniai ištekliai ir esami finansavimo šaltiniai;
- susiję procesai ir sinergija (t. y. ryšys su kitomis politikos sritimis, kuriose yra galimybė panaudoti sinergiją).